

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2010年工程建设标准规范制订、修订计划的通知〉》(建标〔2010〕43号)要求,由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和中国电子工程设计院会同有关单位共同编制而成。

本规范在编制过程中,编制组广泛调查研究并认真总结实践经验,参考国内外相关标准规定,在广泛征求意见的基础上反复修改,最后经审查定稿。

本规范共分为14章,主要技术内容包括:总则、术语、基本规定、工艺、总图、建筑、结构、动力、供暖通风与空气净化、给水排水、电气、化学品、空间管理、节能等。

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,由工业和信息化部负责日常管理,由中国电子工程设计院负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,请各单位注意总结经验,积累资料,如发现需要修改或补充之处,请将意见和建议寄送中国电子工程设计院(地址:北京市海淀区西四环北路160号,邮政编码:100142),以便今后修订时参考。

主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位: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

中国电子工程设计院

参 编 单 位:奥意建筑工程设计有限公司

中国印制电路行业协会

信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份

有限公司

深南电路股份有限公司

恩达电路(深圳)有限公司

惠州市雄越保环科技有限公司

主要起草人:王立 殷明 陈荣贤 徐一青 曹辉友

王志军 毛文雄 韩业斌 刘志远 罗蓉

杨周礼 陈察 王稳重 李学杨 陈利

陈继锋 廖雪江 张瑾 赵勇胜 王龙基

韩逸伟 杜宝强 毛霁瑞

主要审查人:韩方俊 龚永林 李锦生 晁阳 王兆田

任兆成 朱立彤 张振军 戴睿智

住房城乡建设部
浏览专用

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(3)
4	工 艺	(4)
4.1	一般规定	(4)
4.2	基本工序与生产协作	(5)
4.3	设备配置	(5)
4.4	工艺区划与设备布置	(6)
4.5	厂房洁净度要求	(7)
5	总 图	(8)
5.1	一般规定	(8)
5.2	总平面布置	(8)
5.3	竖向设计	(9)
5.4	交通组织	(10)
5.5	绿化设计	(10)
6	建 筑	(11)
6.1	一般规定	(11)
6.2	防火设计	(11)
6.3	防腐蚀设计	(13)
7	结 构	(14)
7.1	一般规定	(14)
7.2	结构设计	(14)
8	动 力	(16)
8.1	冷热源	(16)

8.2	气体供应	(17)
9	供暖通风与空气净化	(19)
9.1	一般规定	(19)
9.2	通风与废气处理	(19)
9.3	空气调节与净化	(20)
9.4	防排烟	(23)
10	给水排水	(24)
10.1	一般规定	(24)
10.2	一般给水排水	(25)
10.3	纯水	(26)
10.4	工艺循环冷却水	(26)
10.5	废水处理	(27)
10.6	消防给水与灭火器配置	(28)
11	电 气	(29)
11.1	一般规定	(29)
11.2	供电系统	(29)
11.3	电力照明	(30)
11.4	防雷与接地	(31)
11.5	通信与自控	(31)
11.6	防静电	(31)
12	化 学 品	(33)
12.1	一般规定	(33)
12.2	化学品储存	(33)
12.3	化学品管道输送	(35)
12.4	化学品废液收集与回收	(35)
13	空间管理	(36)
14	节 能	(38)
14.1	一般规定	(38)
14.2	冷热源系统节能	(38)

14.3	设备节能	(39)
14.4	电气节能	(39)
14.5	其他节能措施	(40)
附录 A	印制电路板典型生产工艺流程	(41)
附录 B	印制电路板生产工序洁净度等级推荐表	(42)
	本规范用词说明	(43)
	引用标准名录	(44)

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirement	(3)
4	Process	(4)
4.1	General requirement	(4)
4.2	Basic process and cooperation in production	(5)
4.3	Equipment allocation	(5)
4.4	Process regionalization and equipment layout	(6)
4.5	Air cleanliness requirement of workshop	(7)
5	General layout	(8)
5.1	General requirement	(8)
5.2	Master layout	(8)
5.3	Vertical design	(9)
5.4	Traffic organization	(10)
5.5	Greening design	(10)
6	Architecture	(11)
6.1	General requirement	(11)
6.2	Fire protection design	(11)
6.3	Anticorrosion design	(13)
7	Structure	(14)
7.1	General requirement	(14)
7.2	Structure design	(14)
8	Dynamic	(16)
8.1	Cold and heat sources	(16)

8.2	Gas supply	(17)
9	Heating, ventilation and air purification	(19)
9.1	General requirement	(19)
9.2	Ventilation and exhaust gas management	(19)
9.3	Air conditioning and purification	(20)
9.4	Anti-smoke exhaust	(23)
10	Water supply and drainage	(24)
10.1	General requirement	(24)
10.2	General water supply and drainage	(25)
10.3	Purified water	(26)
10.4	Industrial recycling cooling water	(26)
10.5	Wastewater treatment	(27)
10.6	Fire water supply and deployment of fire extinguisher	(28)
11	Electric	(29)
11.1	General requirement	(29)
11.2	Power supply system	(29)
11.3	Electric lighting	(30)
11.4	Lightning protection and grounding	(31)
11.5	Communication and control	(31)
11.6	Electro-static prevention	(31)
12	Chemicals	(33)
12.1	General requirement	(33)
12.2	Storage of chemicals	(33)
12.3	Pipeline transportation of chemicals	(35)
12.4	Collection and recycling of chemical waste	(35)
13	Space management	(36)
14	Energy conservation	(38)
14.1	General requirement	(38)
14.2	Energy conservation of cold-heat system	(38)

14.3	Energy conservation of equipment	(39)
14.4	Energy saving in electric	(39)
14.5	Other energy saving measures	(40)
Appendix A	Typical production process of PCB	(41)
Appendix B	Cleanliness level recommended list of production process of PCB	(42)
	Explanation of wording in this code	(43)
	List of quoted standards	(44)

1 总 则

1.0.1 为在印制电路板工厂设计中贯彻执行国家的有关法律、法规 and 规定,做到技术先进、经济合理、安全可靠、节能环保,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于印制电路板工厂的新建、扩建和改建工程的设计。

1.0.3 印制电路板工厂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。

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

2 术 语

2.0.1 印制电路板 printed circuit board(PCB)

在绝缘基材上,按预定设计形成印制元件、印制线路或两者结合的导电图形的印制电路或印制线路成品板。

2.0.2 层压 laminating

将两层或多层预浸材料加热、加压结合在一起形成板材的工艺。

2.0.3 蚀刻 etching

用化学或电化学方法去除基材上无用导电材料形成印制图形的工艺。

2.0.4 螯合物 chelate compound

作为环状结构不可少的含有金属的化合物。

2.0.5 化学品存储间(区) chemical storage room

设在车间内的暂时存储化学品的房间或区域。

2.0.6 化学品站 chemical station

调制和存放化学品调制成品的房间或区域。

2.0.7 化学品库 chemicals store

厂区内储存化学品的库房。

2.0.8 热媒油 thermal oil

通过加热媒油来传递热量的物质。

2.0.9 棕化 brown oxidation

为提高铜表面与预浸材料之间在层压后的结合力所采用的氧化处理工艺。相似工艺还有黑化(black oxidation)、红化(red oxidation)。

3 基本规定

3.0.1 印制电路板工厂设计应符合下列要求：

1 应合理利用资源,保护环境,防止生产活动中产生的废气、废水、固废以及噪声、振动对环境造成污染和危害；

2 应积极采用新工艺、新技术、新设备、新材料；

3 应保证消防、环保、节能和职业病危害预防技术措施的实现,并应符合现行国家标准《电子工业职业安全卫生设计规范》GB 50523、《电子工程节能设计规范》GB 50710 及《电子工程环境保护设计规范》GB 50814 的有关规定；

4 宜符合绿色工业建筑设计要求。

3.0.2 位于严寒地区和寒冷地区有可能产生冻结危险的管道和设备应采取防冻措施；位于炎热地区的管道应有防老化及防爆措施。

3.0.3 有腐蚀介质作用且环境相对湿度较大的印制电路板厂房,其设计应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的有关规定。

4 工 艺

4.1 一 般 规 定

- 4.1.1 印制电路板工厂的工艺设计应符合下列要求：
- 1 应降低工人劳动强度和保证职业安全；
 - 2 应保证生产效率和产品质量；
 - 3 应降低工程造价和运行维护、维修费用；
 - 4 应具有适度的灵活性和适应性。
- 4.1.2 印制电路板生产工艺不应低于现行环保标准《清洁生产标准 印制电路板制造业》HJ 450 中二级水平的要求。工厂的生产工艺和设备选型应根据生产方法、生产规模、产品品种和建厂条件等因素经技术经济比较后确定。
- 4.1.3 印制电路板生产能力应根据产品类型、本期产量以及未来发展规划进行设计。批量生产线的设计能力应符合经济规模的要求；生产能力需分期实施时，工艺设计应预留必要的动力条件，工艺布置宜留有可持续发展空间。
- 4.1.4 印制电路板工厂的生产部门宜采用连续运转的组织生产方式，其他辅助生产部门的工作班次可根据需要确定。
- 4.1.5 不得选用技术不成熟或已经明文规定淘汰的设备或工艺。
- 4.1.6 印制电路板工厂的工艺设计应根据产品生产工艺明确下列条件：
- 1 建筑物空间布局、物流、人流、荷载等条件；
 - 2 工艺用水、用气、化学品等用量和品质要求；
 - 3 照明、供电、空气调节、净化、噪声和防微振等要求；
 - 4 废水、废气、固废的种类和数量及污染物成分。
- 4.1.7 印制电路板生产常用腐蚀性介质的选用应符合生产工序

要求。有腐蚀性介质作用的设备区域与无腐蚀性介质作用的设备区域应隔开。

4.1.8 机械加工工序宜采取安全防护及降噪措施。

4.2 基本工序与生产协作

4.2.1 印制电路板工厂的工艺设计应根据产品类型、结构和通行生产工艺确定,也可根据本规范附录 A 典型生产工序所列各段工序内容和工艺流程确定。

4.2.2 在印制电路板生产中,各基本工序的工艺设计应符合下列要求:

1 开料、钻孔、冲切、层压等机械加工工序应进行废边料分类、回收和利用;

2 印刷、感光等图形形成工序应使用水溶性抗蚀剂显影,并应对废料进行分类、回收和利用;

3 板面清洗处理工序的清洗剂不应含络合物,宜采用逆流清洗;

4 蚀刻工序不宜采用含铬、螯合物的蚀刻液,蚀刻废液应集中回收、存放、利用,对蚀刻清洗工序宜采用逆流清洗;

5 除镀金工序外,电镀与化学镀工序应采用无氰电镀液,不应采用铅合金镀层与含氟络合物的电镀液。

4.2.3 印制电路板工厂的下列生产工序可采用外部协作方式实现:

1 不能自行维修或校准的工艺加工和检测设备的维修或校准;

2 原辅材料的厂外运输;

3 产成品的厂外运输;

4 固体废弃物的回收处理;

5 外部协作更为经济合理的工序。

4.3 设备配置

4.3.1 批量生产印制电路板的生产线宜采用自动物料搬运系统,

采取多层布置的生产区之间应采用垂直运输设备。

4.3.2 印制电路板生产线宜配置检修设备。

4.3.3 印制电路板车间宜设置中央除尘系统。

4.3.4 蚀刻工序宜配置密闭式自动传送蚀刻装置,蚀刻机宜有自动控制与添加、再生循环系统。

4.3.5 电镀与化学镀工序的设备宜设自动控制装置。

4.3.6 表面处理设备宜附设铜回收装置。

4.4 工艺区划与设备布置

4.4.1 印制电路板生产区域应按产品工艺流程划分,同一生产工序的生产设备宜根据设备种类集中布置。

4.4.2 振动敏感设备应远离振动源布置。

4.4.3 生产线的主要生产区域应设置设备搬入口或搬入通道。

4.4.4 印制电路板工厂应设有原辅材料和废料仓储设施,库房设置应符合下列要求:

1 应根据所存储物料的物理、化学性质和存储环境的要求分类设置;

2 原辅材料的库房宜选择适于先进先出的存储方式;

3 主要原辅材料和产品库房应设出入库的运输通道;

4 日常生产所需的化学药品应储存在生产线的化学品存储间(区)内,化学品中间体或原料应储存在化学品站或化学品库内,并均应满足安全要求;

5 生产中产生的废料、固废储存场地应符合现行国家标准《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》GB 18599 的有关规定;

6 危险废物储存场地应符合现行国家标准《危险废物储存污染控制标准》GB 18597 的有关规定。

4.4.5 厂房的人流、物流出入口应分别设置,互不影响。

4.4.6 设置参观通道时,通道与主生产区之间应采用实体墙分隔。

4.4.7 印制电路板工厂宜设化学试验室和物理试验室。化学试验室宜布置在电镀工序附近。

4.5 厂房洁净度要求

4.5.1 图形转移、层压叠板、照相底版制作工序应设置洁净区或洁净室；生产局部有洁净度要求的，可设置洁净区。不同工序对应的洁净度等级可按本规范附录 B 选用。

4.5.2 有洁净要求的印制电路板生产工序宜设置在相邻区域内。

4.5.3 根据厂房洁净要求应设置人员净化和物料净化区，且应符合现行国家标准《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的有关规定。

住房城乡建设部信息中心
浏览专用

5 总 图

5.1 一 般 规 定

5.1.1 印制电路板工厂的总体规划应根据工厂的规模、生产流程、交通运输、环境保护、消防、安全卫生等要求,结合场地自然条件、用地周边环境确定。

5.1.2 总体规划应符合下列要求:

- 1 应满足城市规划的要求;
- 2 对分期建设项目应统一规划,且留有发展余地;
- 3 结合当地气象条件,应使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件;
- 4 应合理组织物流和人流;物流应便捷,人车应分流;
- 5 应综合考虑土地资源利用、工程投资、环境保护等技术经济条件,布置紧凑,减少用地;
- 6 应使建筑物群体的平面布置与空间景观相协调。

5.2 总平面布置

5.2.1 印制电路板工厂的总平面布置应符合下列要求:

- 1 建筑物、构筑物等设施宜联合、多层布置;
- 2 厂区功能分区应明确,道路宽度应满足消防、运输、安全间距等要求;
- 3 建筑物外形宜规整,各项设施的布置应紧凑合理。

5.2.2 各建筑物间距应满足消防、运输、安全、卫生等要求,并应符合各种工程管线的布置、绿化布置、施工安装与检修、竖向设计的要求。

5.2.3 总平面布置应利用地形、地势及工程地质条件,按下列要

求进行布置：

- 1 应依据生产工艺要求布置建筑物、构筑物及有关设施；
- 2 应满足场地排水及道路接口的竖向设计要求；
- 3 应根据物流装卸、废水重力流等因素进行竖向设计；
- 4 扩建、改建工程应优先使用原有设施。

5.2.4 主厂房距离城市交通主干道路宜大于 50m，与城市交通主干道之间有城市绿化带时可适当减少，但不得小于 25m。主厂房应位于散发有害气体粉尘的污染源全年最小频率风向的下风侧。

5.2.5 动力站宜靠近主厂房布置。废水处理站宜位于场地地势较低处，且靠近废水排出口，并应布置在全年最小频率风向的上风侧。

5.2.6 化学品库应单独设置、单独管理，应位于厂区的边缘地带，并用围栏或围墙隔开。

5.2.7 资源回收站可单独设置，也可与其他辅助设施组合布置。

5.2.8 宿舍、食堂、活动室宜与生产区分开，成组布置。

5.2.9 建筑物之间的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

5.2.10 消防车道设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的有关规定。

5.3 竖向设计

5.3.1 印制电路板工厂场地的竖向设计应符合城市规划、防洪排涝要求，应与场外已有道路和规划道路的排水系统及工厂周围的地形标高相协调。场地最低设计标高应比周边市政道路的最低路段标高高出 0.2m 以上。

5.3.2 场地内应设有排除地面及道路路面雨水至城市排水系统的设施，且宜采取雨水回收利用措施。

5.3.3 竖向设计应与总平面布置同时进行，应结合实际地形、生产工艺、运输方式合理确定竖向布置方式。

5.3.4 竖向设计宜采用平坡式或台阶式。当采用台阶式时应根据地形和地质条件、建筑物大小、生产工艺、运输方式、建筑密度、管线敷设等因素确定台阶宽度。

5.3.5 建筑物室内地坪标高高出室外地坪标高不应小于0.15m。

5.3.6 建筑物装卸货平台的标高应与运输车辆的型号相匹配,满足装卸要求。

5.3.7 厂区出入口标高不宜低于厂外道路路面标高。

5.4 交通组织

5.4.1 印制电路板工厂厂区宜设置环形道路,道路宽度应满足生产运输要求。

5.4.2 厂区出入口不宜少于两个,物流应有专用的出入口。厂内配套生活区宜设置单独的对外出口。

5.4.3 厂房的货物进出口与办公人流及车间工人入口宜分开布置。

5.4.4 货物装卸场地宜靠近货流出口设置。货物装卸场地面积应能满足运输车辆的回车作业要求。货流出入口处宜设有货车等候区。

5.4.5 小轿车停车位的布置应符合城市规划的要求。

5.4.6 厂内道路路面承载能力应与相应货车载重能力相适应,宜采用水泥混凝土路面或沥青路面。

5.5 绿化设计

5.5.1 绿化应做到无表土裸露。绿化布置应满足生产、运输、安全、卫生、防火等要求。

5.5.2 厂区绿化应充分利用建(构)筑物的周围、道路两侧、地下管线的地面和边角地等空地。

5.5.3 绿化所选择植物应适合当地生长的环境,同时不应对生产环境和产品质量有影响。

6 建 筑

6.1 一 般 规 定

- 6.1.1 印制电路板厂房的建筑功能应满足生产工艺要求。厂房建筑平面和空间布局应根据产品技术进步以及生产工艺改造和扩大生产规模的要求确定,并应具有适当的灵活性。
- 6.1.2 厂房内部人流、物流及辅助设施应合理规划。
- 6.1.3 主体结构宜根据生产工艺要求确定柱网、层高。
- 6.1.4 厂房围护结构的材料选型应满足保温、隔热、防火、防潮等要求。
- 6.1.5 厂房变形缝不宜穿越洁净区。
- 6.1.6 厂房洁净生产区宜设置技术夹层或技术夹道,并在技术夹层或技术夹道内设置检修通道。穿越楼层的管线宜设置在竖井内。
- 6.1.7 厂房内通道宽度应满足消防疏散、人员操作、物料运输、设备安装和维修的要求,物流通道两侧及周边宜设置防撞构件。
- 6.1.8 厂房内洁净生产区域的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的有关规定。

6.2 防 火 设 计

- 6.2.1 印制电路板厂房的耐火等级不应低于二级。
- 6.2.2 印制电路板厂房生产的火灾危险性分类应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的有关规定。
- 6.2.3 厂房内洁净区的顶棚和壁板及其夹芯材料应为不燃烧体,

且不得采用有机复合材料。顶棚的耐火极限不应低于 0.4h, 壁板的耐火等级不应低于 0.5h, 疏散走道的顶棚和壁板的耐火极限不应低于 1.0h。

6.2.4 在一个防火分区内的洁净生产区域与一般生产区域之间应设置不燃烧体的隔墙或顶棚, 其耐火极限不应低于 1.0h。穿隔墙或顶棚的管线周围空隙应采用防火或耐火材料紧密填堵。

6.2.5 管道竖井井壁应为不燃烧体, 其耐火极限不应低于 1.0h, 井壁上检查门耐火极限不应低于 0.6h。竖井内在各层楼板处, 应采用相当于楼板耐火极限的不燃烧体作水平防火分隔; 穿过水平防火分隔的管线周围空隙, 应采用防火或耐火材料紧密填堵。

6.2.6 安全出口应当分散布置, 从生产地点到安全出口疏散路线应便捷, 并应设有明显的疏散标志。安全疏散距离应结合工艺设备布置确定, 并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

6.2.7 厂房内化学品存储间(区)的设置应符合下列规定:

1 化学品存储间(区)应设在单独房间内, 且储存甲、乙、丙类化学品的房间, 应采用耐火时间不低于 4.0h 的隔墙和耐火极限不低于 1.5h 的不燃烧体楼板, 与厂房其他区域分隔开, 并应靠外墙布置;

2 化学品存储间(区)应按化学品的物理化学性质分类区划; 当物料性质不允许同房间储存时, 应用实体墙隔开, 并各设出入口;

3 甲、乙类的化学品存储间(区)的储量不应超过 1d 的需用量, 且丙类液体中间罐的容积不应大于 1m^3 。

6.2.8 热媒油间的设置除应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的有关规定外, 还应符合下列要求:

1 可毗邻厂房贴建。当必须位于厂房内时, 应靠厂房外墙布置;

2 内墙应采用实体墙与其他区域分隔开; 围护构件的耐火极

限不应低于二级耐火等级建筑的相应要求；

3 房间门应采用甲级防火门，并应设置门槛；门槛的高度应满足热媒油间的最大泄漏容积。

6.3 防腐蚀设计

6.3.1 印制电路板生产厂房建筑防腐蚀设计应符合下列要求：

1 生产车间气态、液态介质对建筑材料的腐蚀性等级应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的有关规定；

2 有腐蚀性气体作用且相对湿度较大的室内墙面和钢筋混凝土构件表面，柱、梁等钢构件表面应采取防腐措施。

6.3.2 防腐蚀地面、楼面设计应符合下列要求：

1 不同的腐蚀介质作用范围应分别设防；

2 防腐材料应根据腐蚀介质的种类、性质、浓度、温度和数量以及机械作用、热作用要求来选择；

3 地面不宜设置变形缝，必须设置时，地面变形缝的构造应严密。嵌缝材料应采用弹性、耐腐蚀密封材料。伸缩片应采用塑料、橡胶、耐腐蚀的金属等材料制作。

6.3.3 防腐蚀地面、楼面与墙、柱交接处应设置耐腐蚀踢脚。

6.3.4 支承在地面的钢构件，应设置耐腐蚀底座。钢支架的底座高出地面不宜小于 300mm。

6.3.5 防腐蚀地面宜和非防腐蚀地面设置分界线，并宜比非防腐蚀地面低 20mm 或设置挡水措施。

6.3.6 排水沟的面层材料宜与地面材料一致，但不得采用沥青砂浆。排水沟、集水井应设置隔离层，隔离层应与地面隔离层连成整体。

6.3.7 排水沟宜沿使用腐蚀介质的设备布置，不宜穿越管沟、地沟等。

7 结 构

7.1 一 般 规 定

7.1.1 印制电路板厂房结构应符合下列要求：

1 建筑结构的安全等级、结构设计使用年限、结构重要性系数应符合现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的有关规定；

2 结构布置、选型和构造处理，应根据生产工艺、建筑功能、施工技术、自然环境、岩土工程条件、材料供应和改扩建需要确定；

3 建筑结构应有足够的强度、刚度和延性，并应满足稳定性和耐久性的要求；

4 采用的新技术、新结构、新材料应具有完整的技术文件；

5 结构设计前应取得岩土工程、地震、气象等相关的基础设计资料。

7.1.2 印制电路板厂房宜采用框架、框架—剪力墙结构。

7.1.3 当厂房长度超过现行国家有关标准规定的伸缩缝最大间距时，应考虑温度变化和混凝土收缩对结构的影响。

7.1.4 印制电路板厂房有腐蚀性介质区域的防腐蚀结构设计应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的有关规定。

7.2 结 构 设 计

7.2.1 印制电路板厂房素混凝土结构的强度等级不应低于 C20。

7.2.2 厂房楼面悬挂设备及管道时，其荷载应按实际负载确定，但不宜小于 0.5kN/m^2 。

7.2.3 厂房地面荷载的计算、验算应符合下列要求：

1 地面荷载应按工艺提出的要求确定；

2 地面堆料荷载应按大面积密集堆料或局部堆料两种分布状况确定；

3 有明确支承点的大面积密集堆料，当支承面的中心距不大于 0.8m，且各支承面积不小于 0.09m^2 时，可按投影面积计算其单位面积的荷载；

4 当支承条件不符合本条第 3 款要求时，应根据支承面数量、间距及几何形状，按现行国家标准《建筑地面设计规范》GB 50037 的有关规定进行荷载计算。

7.2.4 印制电路板厂房的楼屋盖宜采用现浇的钢筋混凝土梁板。

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

8 动 力

8.1 冷 热 源

8.1.1 印制电路板工厂的冷热源站应结合当地气象条件、能源供应状况、输送能耗等条件,根据总图规划、工艺布局合理选择位置,宜在室外独立、集中设置,也可在生产厂房内设置。

8.1.2 冷热源站应远离有防微振要求的工艺区域。

8.1.3 制冷及供热设备性能参数应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定。

8.1.4 冷热源方案应根据生产工艺、采暖、空调等系统所需的冷热负荷,所在地区气象条件、能源结构、价格及环保等相关因素综合论证后确定。

8.1.5 冷源设计应符合下列要求:

1 应满足空气调节负荷及工艺负荷变化规律及部分负荷运行的调节要求,且不宜少于两台;当负荷小仅设一台时,应选调节性能优良的机型;

2 选用电动压缩式冷水机时,其制冷剂应符合环保要求,采用过渡制冷剂时,其使用年限不得超过国家禁用使用时间表的规定。

8.1.6 热源设计应符合下列要求:

1 宜优先采用厂内空压机、制冷机、工艺设备等加装热回收系统所获热能为供热热源;

2 采用城市集中供热热源时,供热管网及换热站设计应符合现行行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34 的有关规定;

3 采用锅炉供热时,应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的有关规定。

8.1.7 层压机所需热媒油的系统设计,应符合行业标准《锅炉安全技术监察规程》TSGG 0001—2012 的第 11 部分“有机热载体锅炉及系统”的有关规定。

8.1.8 冷热水系统的设计应符合下列要求:

1 冷热水系统宜采用闭式一次泵系统。冷冻水系统较大、阻力较高、各环路负荷特性或压力损失相差悬殊时,应采用二次泵系统。二次泵宜根据流量需求变化采用变速、变流量调节方式;

2 冷热水系统的定压和膨胀宜采用高位膨胀水箱方式;

3 冷水机组供回水设计温差不应小于 5℃,经技术经济比较合理时,可加大供回水温差;

4 保冷、保温材料的主要技术性能应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 的要求确定,并应优先选用导热系数小、吸水率低、湿阻因子大、密度小的不燃或难燃的保冷、保温材料;

5 冷热水系统在接入建筑物入口处应设置切断阀门、压力表、温度计和热量表;

6 冷热水系统节能设计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。

8.2 气体供应

8.2.1 印制电路板工厂的气体站应根据工艺需求、输送能耗、水电配套、空气环境及噪声、振动对周围环境的影响等因素合理确定位置,可与冷冻站合并布置。

8.2.2 印制电路板生产工艺有明确要求时,压缩空气品质应按工艺条件设计;生产工艺无明确要求时,压缩空气品质宜符合表 8.2.2 的要求。

表 8.2.2 压缩空气品质表

名称	压力	压力露点	含油	含尘
压缩空气	0.7MPa	3℃~5℃	<0.1ppm	<0.1μm

- 8.2.3** 空气压缩机宜选用微油螺杆空压机或离心式空压机。
- 8.2.4** 空压机的形式、台数、压力及后处理系统应根据生产工艺用气要求经技术经济比较后确定,宜选用 2 台~5 台,型号不宜超过两种,并应设置备用机组。
- 8.2.5** 采用冷冻干燥后处理压缩空气系统时,系统管道低点宜设置可排放管道内积存油、水的装置。
- 8.2.6** 压缩空气在用气建筑物入口处应设置切断阀门、压力表和流量计。
- 8.2.7** 压缩空气管道宜采用热镀锌碳钢管或不锈钢管,阀门宜采用球阀。
- 8.2.8** 印制电路板工厂压缩空气系统设计应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029 的有关规定。

9 供暖通风与空气净化

9.1 一般规定

9.1.1 印制电路板厂房通风、空调与空气净化系统的设计应满足生产工艺对生产环境的要求。

9.1.2 空气洁净度等级严于 8 级的洁净室(区)内不应设散热器供暖,其他房间供暖系统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。

9.2 通风与废气处理

9.2.1 印制电路板厂房通风系统设计应满足生产工艺、劳动卫生以及人员安全方面的要求。

9.2.2 化学品库、化学品站、化学品存储间(区)等的通风设计应符合下列要求:

1 应设置机械全室通风系统;

2 可能突然放散大量有害气体或有爆炸危险气体的房间,应设置事故通风装置,事故通风排风量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;

3 可能突然放散有爆炸危险气体的房间设置的机械全室通风和事故通风系统的风机应采用防爆风机,并应与气体浓度检测装置联锁。

9.2.3 电镀、沉铜、棕化、表面处理、蚀刻、清洗等房间应设置全室通风系统;房间送风宜采用机械方式送风,各房间的送风量与岗位送风量之和应小于排风量,并应保证房间内为负压。

9.2.4 印制电路板工厂下列生产工序产生的废气应经过处理后方可排放:

1 电镀、棕化、表面处理、酸性蚀刻、酸性清洗等工序排出的酸性废气；

2 沉铜、碱性蚀刻、碱性清洗等工序排出的碱性废气；

3 印刷、烘干、涂膜等工序排出的有机废气；

4 钻孔、铣边等工序排出的含尘废气等。

9.2.5 钻孔、铣边等工序产生的有爆炸性危险含尘废气的排风，风量应按在正常运行和事故情况风管内粉尘浓度均不大于爆炸下限的 50% 计算；粉尘排风系统应设置消除静电的接地装置。

9.2.6 排出酸性废气、碱性废气、有机废气、含尘废气的风机宜设置在处理装置的出风侧，风机宜设置变频装置；两台及两台以上废气处理设备并联运行时，宜在每台设备的入口设置电动或气动密闭风阀。

9.2.7 酸性废气、碱性废气、有机废气、含尘废气经处理后应经排气筒排入大气，排放浓度及排气筒高度应符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的有关规定和环评及环评批复意见的相关规定。

9.2.8 厂房排风系统风管材料应符合下列要求：

1 排出普通废气、有机废气、含尘废气的风管材料应采用不燃材料。

2 排出酸性废气、碱性废气的风管应采用耐腐蚀的难燃型材料。

9.3 空气调节与净化

9.3.1 印制电路板厂房内的空气洁净度、温度、湿度要求应满足生产工艺的要求。

9.3.2 厂房内的车间或区域符合下列情况之一时，空气调节系统宜分开设置：

1 对温度、湿度控制要求差别大的房间；

- 2 净化空调系统与一般空调系统；
- 3 容易产生交叉污染的区域或房间；
- 4 工艺设备发热量相差悬殊的不同房间。

9.3.3 厂房内洁净室(区)与周围环境应维持一定的压差。不同等级的洁净区之间的静压差不应小于 5Pa；洁净区与非洁净区之间的静压差不应小于 5Pa；洁净室(区)与室外的静压差不应小于 10Pa。

9.3.4 生产区空调、净化房间的新鲜空气量应取下列两项中的最大值：

- 1 补偿室内排风量和保持室内正压值所需新鲜空气量之和；
- 2 供给洁净室(区)内每人每小时的新鲜空气量不小于

40m³；供给非洁净室(区)内每人每小时的新鲜空气量不小于 30m³。

9.3.5 空调系统的送风、回风和排风系统的启闭连锁、控制要求，应符合现行国家标准《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的有关规定。

9.3.6 满足空气洁净度等级的洁净室送风量(静态)和气流流型宜按表 9.3.6 计算。

表 9.3.6 洁净室送风量(静态)和气流流型

空气洁净度等级	气流流型	平均风速(m/s)	换气次数(h ⁻¹)
1~5	单向流或混合流	0.20~0.45	—
6	非单向流	—	50~60
7	非单向流	—	15~25
8~9	非单向流	—	10~15

注：1 换气次数适用于层高小于 4.0m 的洁净室。

2 室内人员少、热源少时，宜采用下限值。

9.3.7 单向流和混合流洁净室的噪声级(空态)不应大于 65dB(A)，非单向流洁净室的噪声级(空态)不应大于 60dB(A)。

9.3.8 洁净室的送风方式可分为集中送风、风机过滤机组送风等。

9.3.9 电镀、沉铜、棕化、表面处理、蚀刻、清洗、烤板等工序宜设置岗位送风系统,岗位送风系统宜经过过滤、冷却、加热等处理,送风温度宜保持在 $16^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。

9.3.10 空气过滤器的选用、布置应符合下列要求:

- 1 空气净化处理系统应根据空气洁净度等级合理选用空气过滤器;
- 2 空气过滤器处理风量不应大于额定风量;
- 3 中效和高中效空气过滤器宜集中设置在空调系统的正压段;
- 4 亚高效和高效过滤器宜设置在净化空调系统的末端;
- 5 同一净化空调系统中末端空气过滤器的阻力、效率、使用风量与额定风量之比值应相近。

9.3.11 风机过滤器机组的设置应符合下列要求:

- 1 应根据空气洁净度等级和送风量选用;
- 2 送风量应能调节;
- 3 应便于安装、维修及过滤器更换。

9.3.12 干冷却盘管的设置应符合下列要求:

- 1 迎面风速不宜超过 2.5m/s ;
- 2 空气侧阻力不应大于 40Pa ;
- 3 布置在同一洁净室(区)内的干冷却盘管,在工作条件下空气侧阻力相差不应大于 10% ;
- 4 冷冻水的供水温度应高于洁净室(区)内的露点温度;
- 5 应设置排水系统。

9.3.13 净化空调系统的新风吸入管应设置密闭装置,并应与风机连锁。

9.3.14 空调系统采用电加热器时,电加热器与风机应连锁控制,并应设置无风、超温断电保护装置。当采用电加湿器时,应设置无水、无风断电保护装置。寒冷地区,新风系统应设置防冻保护措施。

9.4 防 排 烟

9.4.1 印制电路板厂房防排烟系统的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

9.4.2 机械排烟系统宜与排风、空调系统分开设置。排烟补风系统宜与通风、空调系统合用,且合用时应满足排烟和补风的要求。

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

10 给水排水

10.1 一般规定

10.1.1 印制电路板工厂给水系统宜按生产、生活、消防分别独立设置。

10.1.2 印制电路板工厂应采用雨水与污废水分流、生活污水与生产废水分流的排水体制。

10.1.3 印制电路板工厂回用水应采用独立的管道系统。

10.1.4 生活饮用水管道严禁与再生水、回用雨水、生产用水等非生活饮用水管道连接。

10.1.5 管道穿过楼板、钢屋面和洁净房间墙体时应设套管,管道和套管之间应采取可靠的密封措施,无法设置套管的部位也应采取有效的密封措施。

10.1.6 管道不宜穿过防火墙,当必须穿过时,应设非燃烧材料的套管,管道与套管之间应采用耐火材料封堵;当穿过防火墙的管道为可燃材料时,应在防火墙两侧的管道上采取防火措施。

10.1.7 管道在穿越下列部位时应设置防水套管:

- 1 地下室或地下构筑物的外墙处;
- 2 钢筋混凝土水池池壁或井室接管处;
- 3 钢筋混凝土屋面。

10.1.8 输送有腐蚀性介质的管道不应直埋敷设。

10.1.9 在寒冷地区,废水处理系统应根据工艺要求采取防冻措施。

10.1.10 生产和生活给水系统采用加压供水时,加压水泵宜采用变频控制。变频供水设备应设置备用泵,备用泵供水能力不应小于最大1台运行水泵的供水能力。

10.2 一般给水排水

10.2.1 印制电路板工厂的用水量计算应符合下列要求：

- 1 生产用水量应依据工艺设备用水计算后确定；
- 2 采用开式机械通风冷却塔的循环冷却水系统，系统补充水量宜按循环量的1%~2%计算；
- 3 锅炉用水量应根据工艺用气量及采暖用气量计算后确定；
- 4 厂内生活、绿化、水景、道路等用水量应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015的有关规定执行。

10.2.2 生活饮用水、工业锅炉水和工业循环冷却水的水质应分别符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749、《工业锅炉水质标准》GB/T 1576 及《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050的有关规定。

10.2.3 当城镇供水管网的水质、水压和水量满足使用要求时，应利用城镇供水管网直接供水。

10.2.4 生产废水管道宜设置在管沟或下技术夹层内，管道支吊架应采取防腐措施；管沟应采取防腐和排水措施。

10.2.5 生产废水管道的材质应依据管内废水的腐蚀性质进行选择。

10.2.6 输送腐蚀性液体的管道不宜敷设在人行通道上方，当必须敷设时，应采取防护措施。

10.2.7 洁净区内工艺设备的生产排水宜采用接管排水，排水干管宜设置透气系统。

10.2.8 给水管路宜在下列位置设置计量装置：

- 1 接入市政给水的总进水管；
- 2 生产车间或建筑物的进水总管；
- 3 各给水系统的进水总管、补水管或主要用水点。

10.2.9 下列场所应设置紧急淋浴器或洗眼器：

- 1 沉铜、电镀、内层前处理、内层蚀刻、棕化或黑化、图形转移

前处理/显影机、阻焊前处理/显影机、表面处理等生产区的危险化学品储存、配置、投放区及废水处理配药区；

2 危险废液收集区、储存和转运区；

3 其他对工作人员可能产生化学灼伤的场所。

10.2.10 紧急淋浴器或洗眼器供水压力应满足相应产品要求，与其相连接的给水管道应单独接入供水主管，并应在管道上安装过滤器。

10.3 纯水

10.3.1 印制电路板工厂的纯水系统应根据生产工艺要求确定纯水制备系统规模和供水水质。

10.3.2 纯水站的位置应满足工艺总体布局要求，宜靠近用水点。

10.3.3 水质要求较高的超纯水管路应采用循环供水方式，循环管道宜采用同程布置。循环附加水量不应小于 30%。

10.3.4 纯水站设计应符合现行国家标准《电子工业纯水系统设计规范》GB 50685 的有关规定。

10.4 工艺循环冷却水

10.4.1 印制电路板生产工艺循环冷却水系统应符合下列要求：

1 水温、水压及水质要求应根据生产工艺条件确定。对于水温、水压、运行等要求差别较大的设备，工艺循环冷却水系统宜分开设置；

2 层压机冷却水供水系统宜采用间接换热开式系统；

3 应设置过滤器，且宜配置备用过滤器，过滤精度应根据工艺设备对水质的要求确定；

4 当循环水量大于 $100\text{m}^3/\text{h}$ 时，应设置水质稳定处理装置。

10.4.2 工艺循环冷却水系统的管路应符合下列规定：

1 应设超压泄压阀、排气阀和排污管；

2 管道的布置应满足均匀配水的要求；

3 根据生产工艺的水质要求,工艺冷却水管道的材质可采用不锈钢管、塑料给水管或镀锌钢管,管道附件与阀门宜采用与管道相同的材质;

4 非保温的不锈钢管与碳钢支吊架之间的隔垫应采用绝缘材料,保温不锈钢管应采用带绝热块的保温专用管卡;

5 工艺循环冷却水系统的管路应便于维护检修与调试。

10.5 废水处理

10.5.1 印制电路板工厂生产废水、废液的分类、收集和除应符合现行国家标准《电子工程环境保护设计规范》GB 50814的有关规定外,还应符合下列要求:

- 1 含第一类重金属污染物的废水应单独收集、处理;
- 2 离子态铜与络合状态的铜应分开排出与处理;
- 3 含有机物浓度较高的显影脱膜废水应单独排出与预处理;
- 4 含氰废水应单独排出与预处理;
- 5 各种性质不同的废液应单独排出与收集。

10.5.2 废水水量、水质应依据印制电路板生产的实际情况确定。

10.5.3 生产废水处理系统应设置应急废水收集池。

10.5.4 生产废水系统宜设置调节池。

10.5.5 工业用水重复利用率不应低于45%,并应满足当地环境管理部门对用水重复利用率的要求。

10.5.6 用于生产工艺的回用水质应符合印制电路板生产工艺的要求。

10.5.7 用于冲厕、道路清洗、绿化、车辆冲洗的回用水质应符合现行国家标准《城市污水再生水利用 城市杂用水水质》GB/T 18920的有关规定。

10.5.8 用于景观环境的回用水质应符合现行国家标准《城市污水再生水利用 景观环境用水水质》GB/T 18921的有关规定。

10.5.9 废水处理系统应设置水质分析监测装置,并应在总排放

口处设置计量设备。

10.5.10 废水处理构筑物的周围宜设置监测地下水水质的监测点。

10.6 消防给水与灭火器配置

10.6.1 印制电路板工厂应设置室内外消火栓给水系统,设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

10.6.2 印制电路板工厂应配置灭火器,设计应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140的有关规定。

10.6.3 厂房的洁净区内不宜采用干粉灭火器。

10.6.4 占地面积大于 1500m^2 或总建筑面积大于 3000m^2 的印制电路板厂房应设置自动喷水灭火系统;洁净区内应采用快速响应喷头。

10.6.5 自动喷水灭火系统设计应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084的有关规定。

11 电 气

11.1 一 般 规 定

11.1.1 印制电路板厂房的供电系统设计除应满足生产工艺要求外,还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。

11.1.2 化学品储存间、可燃气体或液体储存间的电气设计应根据气体或液体特性确定设计要求,并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。

11.2 供 电 系 统

11.2.1 印制电路板生产用主要工艺设备,宜由专用变压器或专用低压馈电线路供电。

11.2.2 电镀、层压等对电源连续性有特殊要求的工艺设备及其仪表,应设置备用电源供电。光绘机、蚀刻、检测设备、曝光机等重要工艺设备宜设置不间断电源供电装置。

11.2.3 印制电路板厂房低压配电电压等级应符合生产工艺用电要求,宜采用 380V/220V 电压;系统接地形式宜采用 TN-S 或 TN-C-S 系统。

11.2.4 变压器低压侧应设置低压无功补偿柜,无功补偿柜应具备自动过零投切、分相补偿等功能,并宜加装适配的电抗器。

11.2.5 电镀整流设备等谐波特别严重的工艺设备,宜在设备处设置相应的谐波处理装置或者在低压配电柜中设置谐波处理设施。

11.2.6 变电所以自然通风为主,当自然通风不能满足环境温度要求时,应设置机械通风或空调系统。

11.3 电力照明

11.3.1 印制电路板厂房的洁净区、洁净室内宜选择不易积尘、便于清洁的配电设备。

11.3.2 技术夹层内的电气配管宜采用金属管。洁净区的电气管线宜暗敷,穿线导管应采用不燃材料。

11.3.3 洁净区的电气管线管口及安装于墙上的各种电器设备与墙体接缝处应有可靠的密封措施。

11.3.4 印制电路板厂房主要生产用房间一般照明的照度值不宜低于 300lx,辅助用房一般照明的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。照明灯具宜选用节能型光源。

11.3.5 备用照明的设置应符合下列规定:

1 洁净区内应设置备用照明;

2 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 10%。

11.3.6 厂房内应设置供人员疏散用的应急照明。在安全出入口、疏散通道或疏散通道转角处应设置疏散指示标志。

11.3.7 厂房技术夹层内宜设置检修照明。

11.3.8 洁净区内一般照明用灯具宜采用吸顶明装、不易集尘、便于清洁的洁净灯具。当采用嵌入式灯具时,其安装缝隙应有密封措施。

11.3.9 工艺设备敞开的电镀间、蚀刻等具有较强腐蚀性场所,不宜放置配电箱。若必须设置时,应采用塑料等耐腐蚀材料外壳制作的配电箱,且应做好密闭措施;灯具宜采用耐腐蚀材料制作;电缆、导线宜采用非金属线槽、保护管敷设。

11.3.10 曝光间、丝印、贴膜等对感光度有要求的场所宜采用黄色光源照明或防紫外线白灯管。

11.4 防雷与接地

11.4.1 印制电路板厂房防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

11.4.2 厂房的防雷接地系统、防静电接地系统、电子信息系统、有特殊要求的工艺设备专用接地系统等宜采用共用接地方式,并进行等电位联结,接地电阻值不应大于 1Ω 。

11.5 通信与自控

11.5.1 印制电路板厂房内通信装置的设置应符合下列要求:

- 1 洁净室内应设置便于与室外联系的语音通信装置;
- 2 数据通信装置应根据生产管理及生产工艺的需要设置;
- 3 通信系统布线宜采用综合布线系统,综合布线系统的设备间、配线间不应设在洁净区内;
- 4 通信机房不应设在洁净区内。

11.5.2 厂房可根据生产管理和生产工艺的要求设置工业电视系统和出入口控制系统。

11.5.3 厂房应设置火灾自动报警及消防联动控制系统,并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 及《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

11.5.4 厂区应设置消防值班室或控制室,其位置不应设在洁净区内。

11.5.5 厂房宜设置自动控制系统,并应对洁净空调、废气处理、供冷、供热、纯水、废水处理等系统进行自动监控。

11.6 防静电

11.6.1 印制电路板厂房的洁净区、化学品存储间(区)等区域应设置防静电接地设施,相关易产生静电影响的管道应采取防静电

接地措施。

11.6.2 洁净室内的金属体应与防静电接地系统做可靠连接。

11.6.3 生产过程产生静电危害的设备、管道应采取防静电接地措施。有爆炸或火灾危险的设备、管道设计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 及《电子工程防静电设计规范》GB 50611 的有关规定。

11.6.4 防静电接地的连接线应有足够的机械强度,其主干线最小截面不宜小于 95mm^2 ,支线最小截面应为 2.5mm^2 。

11.6.5 防静电接地除应符合本规范规定外,还应符合现行国家标准《电子工程防静电设计规范》GB 50611 的有关规定。

12 化 学 品

12.1 一 般 规 定

12.1.1 印制电路板工厂内化学品的储存、输送方式应根据生产工艺所需化学品用量及其物理、化学特性确定。

12.1.2 化学品槽车停车或卸货地点应设槽沟或防外流措施,化学品存储间(区)应设围护设施。

12.1.3 化学品的储存量可依据生产规模、运输距离等相关因素确定。

12.1.4 化学品库的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《储罐区防火堤设计规范》GB 50351 的有关规定,同时宜符合现行行业标准《化工粉体物料堆场及仓库设计规范》HG/T 20568 的有关规定。

12.1.5 化学品站的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定及化学品运输的安全卫生、环境保护要求,并应设置监控设施。

12.1.6 化学品供应系统管道材质应根据所输送化学品的物理、化学性质和品质要求确定,应选择化学性能稳定和相容性能良好的材料。

12.2 化 学 品 储 存

12.2.1 印制电路板工厂化学品库内化学品的储存量不宜超过7d的备用量。外购独立包装的成品化学品应在化学品库房内单独存放。

12.2.2 大容积储存罐及相关设备应独立设置化学品站,化学品站内储存罐的设计容积不宜超过7d化学品用量所占容积。

12.2.3 日常生产所需的化学品宜储存在生产线的化学品储存间(区)内,储存量不宜超过 1d 用量。

12.2.4 化学品库不宜设置在厂区人员密集区域。

12.2.5 化学品站的设置应符合下列要求:

1 化学品站的位置应避开厂区人员密集区域,无法避开的应采取相应安全措施;

2 日用储存罐之前的化学品加压泵、原液储存罐及输送泵等化学品供应系统中的相关设备宜设置在化学品站内;

3 日用储存罐之后的化学品废液储存罐、外运加压泵等化学品收集系统中的相关设备应设置在化学品站内。

12.2.6 厂房内各种化学品储存间(区)的设置应符合下列要求:

1 化学品应按现行国家标准《化学品分类和危险性公示 通则》GB 13690 的有关规定,分类储存在储存间(区)或分配间内;当物理化学性质不允许储存在同一区域或房间时,应采用实体墙分隔;

2 易燃易爆化学品储存间(区)、分配间应靠外墙布置;

3 危险化学品储存间(区)、分配间不应设置在办公区等人员密集房间和疏散走廊的上方、下方或贴邻;

4 易燃易爆化学品储存间(区)、分配间,应采用不发生火花的防静电地面;腐蚀性化学品应采用防腐蚀地面。

12.2.7 液态危险化学品的储存间(区)、分配间应设置溢出保护设施,并应符合下列要求:

1 当储存间(区)、分配间未设水消防灭火系统时,储存罐或罐组应设置防护堤,防护堤有效容积应大于最大储罐的容积;当设水消防灭火系统时,防护堤有效容积应大于 20min 消防水量加上最大储罐的容积;防护堤有效容积的设计高度应比计算高度高出 0.2m,防护堤的最小高度不得低于 0.5m;

2 混合后会起化学反应的不同化学品储罐或罐组之间,应设置防护隔堤;

3 储存间(区)、分配间应设置液体泄漏报警系统。

12.3 化学品管道输送

12.3.1 通过管道输送化学品时应符合下列要求：

1 输送系统设备、管道的化学稳定性应与所输送化学品的性质相容；

2 应设置液位监控、自动关闭装置及溢流应对设施。

12.3.2 常用化学品与工业塑胶管道选择应符合下列要求：

1 输送非腐蚀性有机溶剂时宜采用低碳不锈钢管；

2 输送酸、碱类和腐蚀性有机溶剂时宜采用塑料管，并应设置防泄漏保护套管；

3 用于管道系统的垫片，宜采用与所输送化学品相容的氟橡胶、聚四氟乙烯或其他与所输送化学品相容的材料；

4 阀门和附件的材质宜与管道材质一致。

12.4 化学品废液收集与回收

12.4.1 化学品的储存间(区)、分配间应设置废液收集系统，并应符合下列要求：

1 应按生产中排放的化学品成分和性质设置废液分类收集系统，形式宜依据废液量确定；

2 物理化学特性不相容的化学品，应分别设置收集系统。

12.4.2 化学品废液应依据废液量及节能环保要求采取回收再利用的处理方式。

13 空间管理

13.0.1 印制电路板工厂空间管理设计应根据建筑功能合理确定各种管线平面布置、走向和竖向标高；室内管线的布置不应影响内部空间的使用和美观。

13.0.2 管线布置应符合下列要求：

- 1 宜靠近墙边、柱边、门角、墙角等处布置；
- 2 应不妨碍生产操作、交通运输和建筑的使用，并应便于安装、检修；
- 3 重力输送管道应优先于压力输送管道进行布置；
- 4 吸尘管道应减少转弯；必须转弯时，弯角不宜小于 45° ；
- 5 管线的支吊架设置应符合现行国家标准《管道支吊架 第1部分：技术规范》GB/T 17116.1的有关规定；
- 6 室内管线设计不应影响结构安全。

13.0.3 公共走道、管廊及管线较复杂的区段宜采用综合管架，其布置应符合下列要求：

- 1 大直径管道应靠近综合管架的柱子布置；
- 2 小直径管道、气体管道、公用工程管道宜布置在综合管架的中间；
- 3 工艺管道宜布置在与综合管架相连接的设备一侧；
- 4 需设置方型补偿器的高温管道应布置在靠近柱子处，且方型补偿器宜集中设置；
- 5 对于多层管架，气体管道、热管道、电力管线等宜布置在上层，一般工艺管道、低温管道等宜布置在中间层，腐蚀性介质管道宜布置在下层；
- 6 综合管架宜预留生产发展的管道空间。

13.0.4 管道涂装颜色及标识应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231 的有关规定。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

14 节 能

14.1 一般规定

14.1.1 印制电路板工厂围护结构的节能设计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。

14.1.2 空调系统节能设计应满足下列要求：

1 应合理利用工艺生产废热；

2 应能根据生产特点和系统实际装设情况进行监测和控制。监测和控制内容应包括参数检测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、能量计量、功能连锁控制以及中央监控与管理等；

3 风管绝热层应采用不燃或难燃材料，其最小热阻应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定；绝热层外宜设置隔气层和保护层；

4 热水管和冷水管绝热厚度的计算应符合现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 的有关规定。

14.1.3 厂房宜设置能源管理系统。

14.2 冷热源系统节能

14.2.1 在自然条件、技术经济合理的情况下，印制电路板工厂宜利用太阳能、地热能、浅层地能等可再生能源。

14.2.2 在同时需要供冷和供热的工况下，冷水机组宜根据负荷要求选用热回收机组，并宜采用控制回收热水温度、调节热水循环水量的方式回收热量。

14.2.3 空压机的压缩热宜回收，并应保证空压机可靠冷却。

14.2.4 层压机热媒油的冷却热宜回收，并宜采用间接换热方

式回收。

14.3 设备节能

14.3.1 印制电路板工厂动力设备应选用高效率、低能耗机型,不得采用淘汰产品。

14.3.2 水泵、风机宜采用变频调速控制系统。

14.3.3 冷水机组宜采用变频冷水机组。

14.3.4 冷水机组的能效比不应低于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定,并应优先选用能效比高的设备。

14.3.5 燃油燃气锅炉宜选用带比例调节燃烧器的全自动锅炉。

14.3.6 热源设备台数和容量应根据全年热负荷工况合理选择,并应保证设备在高、低热负荷工况下均可安全、高效运行。

14.3.7 开式机械通风冷却塔的飘水率应小于进塔总水量的 0.01%。

14.3.8 变压器的台数和容量应根据生产工艺及其配套辅助设施、公用动力设施等用电负荷特点和变化状况确定,并应符合下列要求:

- 1 应选择低损耗、低噪声的节能型变压器;
- 2 变压器台数和容量应预留裕量;
- 3 多台变压器之间应设低压联络。

14.4 电气节能

14.4.1 印制电路板工厂中功率不小于 50kW 的用电装置宜单独配置电流表、有功电能表等计量装置。

14.4.2 电气系统设计应采用效率高、能耗低、性能先进的电气产品,不得采用淘汰产品。

14.4.3 照明灯具镇流器的选择应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

14.4.4 采用电感镇流器的气体放电灯宜在线路或灯具内设置电

容补偿,功率因数不应低于 0.9。

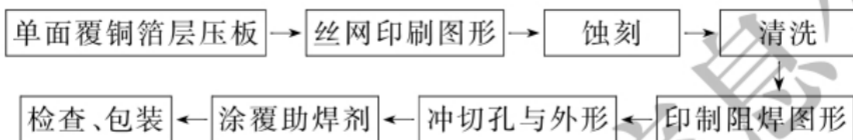
14.4.5 厂区道路照明的路灯宜采用光电和时间控制,并宜采用节能灯具。

14.5 其他节能措施

14.5.1 印制电路板工厂的空调冷凝水、蒸汽凝结水、屋面雨水、纯水系统的反渗透浓水,以及废水处理后的达标水宜回收利用。

14.5.2 纯水系统宜优先利用回收的热能做热源。

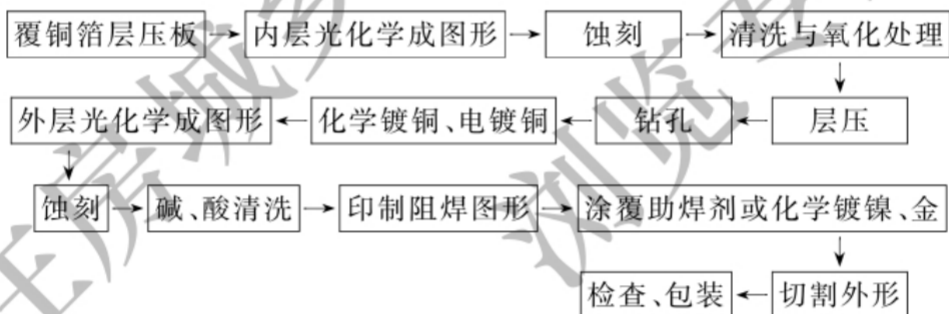
附录 A 印制电路板典型生产工艺流程



(a) 单面板典型生产工艺流程



(b) 双面板典型生产工艺流程



(c) 多层板典型生产工艺流程

图 A 印制电路板典型生产工艺流程图

附录 B 印制电路板生产工序洁净度等级推荐表

表 B 印制电路板生产工序洁净度等级推荐表

工序	空气洁净度等级(N)	大于或等于所标粒径的粒子最大浓度限值 (个颗粒/m ³)					
		0.1 μ m	0.2 μ m	0.3 μ m	0.5 μ m	1 μ m	5 μ m
层压叠板	ISO Class 6	1000000	237000	102000	35200	8320	293
图形转移 (曝光)	ISO Class 7				352000	83200	2930
照相底版	ISO Class 7				352000	83200	2930
阻焊图形 转移(曝光)	ISO Class 8		—		3520000	832000	29300

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

- 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 《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
- 《压缩空气站设计规范》GB 50029
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《建筑地面设计规范》GB 50037
- 《锅炉房设计规范》GB 50041
- 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046
- 《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050
- 《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
- 《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068
- 《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
- 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 《储罐区防火堤设计规范》GB 50351
- 《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472
- 《电子工业职业安全卫生设计规范》GB 50523
- 《电子工程防静电设计规范》GB 50611
- 《电子工业纯水系统设计规范》GB 50685
- 《电子工程节能设计规范》GB 50710

《生活饮用水卫生标准》GB 5749
《电子工程环境保护设计规范》GB 50814
《工业锅炉水质标准》GB/T 1576
《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231
《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175
《化学品分类和危险性公示 通则》GB 13690
《大气污染物综合排放标准》GB 16297
《管道支吊架 第1部分：技术规范》GB/T 17116.1
《危险废物储存污染控制标准》GB 18597
《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》GB 18599
《城市污水再生水利用 城市杂用水水质》GB/T 18920
《城市污水再生水利用 景观环境用水水质》GB/T 18921
《城镇供热管网设计规范》CJJ 34
《化工粉体物料堆场及仓库设计规范》HG/T 20568
《清洁生产标准 印制电路板制造业》HJ 450
《锅炉安全技术监察规程》TSGG 0001