

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50523 – 2010

电子工业职业安全卫生设计规范

Code for design of occupational safety
and hygiene in electronics industry

2010 – 05 – 31 发布

2010 – 12 – 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

中华人民共和国国家标准

电子工业职业安全卫生设计规范

Code for design of occupational safety
and hygiene in electronics industry

GB 50523 - 2010

主编部门：中华人民共和国工业和信息化部

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 0 年 1 2 月 1 日

中国计划出版社

2010 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 637 号

关于发布国家标准 《电子工业职业安全卫生设计规范》的公告

现批准《电子工业职业安全卫生设计规范》为国家标准,编号为GB 50523—2010,自 2010 年 12 月 1 日起实施。其中,第 1.0.3、3.4.4、3.5.2(9)、3.5.7、4.3.3(1、2、5)、4.3.5、4.3.9(1、3)、5.1.4(1)、5.1.5(6)、5.1.10(1)、5.8.11 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

二〇一〇年五月三十一日

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、修改计划(第二批)〉的通知》(建标〔2005〕124 号)的要求,由中国电子工程设计院会同信息产业电子第十一设计研究院有限公司、上海电子工程设计研究院有限公司、中瑞电子系统工程设计院等单位共同制定。

本规范在编制过程中,编制组遵照国家有关基本建设的方针政策和“以人为本”、“安全第一、预防为主”的指导方针,在总结国内实践经验、吸收近年来的科研成果、借鉴国外符合我国国情的先进经验的基础上,广泛征求了国内有关设计、生产、研究等单位的意见,最后经审查定稿。

本规范共分 6 章,主要内容有:总则,术语,一般规定,职业安全,职业卫生,职业安全卫生配套设施。

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,工业和信息化部负责日常管理,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,请将有关意见、建议和相关资料寄交中国电子工程设计院(地址:北京市海淀区万寿路 27 号北京 307 信箱,邮政编码:100840),以便今后修订时参考。

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

参 编 单 位: 信息产业电子第十一设计研究院有限公司

上海电子工程设计研究院有限公司

中瑞电子系统工程设计院

主要起草人：穆京祥 余祖镛 温 玉 黄汉新 吴忠智
蒋玉梅

主要审查人：王素英 朱贻玮 林素芬 叶 鸣 冯章汉
胡 玢 张建志 吴维皑

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 一般规定	(4)
3.1 一般原则	(4)
3.2 项目选址	(4)
3.3 总平面布置	(7)
3.4 建(构)筑物设计	(10)
3.5 工作场所的布置及工作环境的卫生要求	(12)
3.6 工艺及设备	(14)
4 职业安全	(17)
4.1 防机械性伤害	(17)
4.2 防烧、烫、灼、冻伤害	(20)
4.3 防火、防爆	(22)
4.4 防雷	(26)
4.5 防触电及用电安全	(27)
4.6 防静电	(29)
4.7 安全信息、信号及安全标志	(31)
5 职业卫生	(33)
5.1 防尘、防毒	(33)
5.2 防暑、防寒、防湿	(39)
5.3 噪声控制	(41)
5.4 振动防治	(44)
5.5 电磁波辐射防护	(45)
5.6 激光辐射防护	(48)

5.7	紫外线辐射防护	(49)
5.8	电离辐射防护	(49)
5.9	工频电磁场防护	(51)
5.10	采光及照明	(52)
5.11	辅助用室	(54)
6	职业安全卫生配套设施	(56)
6.1	职业安全卫生管理机构	(56)
6.2	救援、医疗机构	(56)
6.3	消防机构	(57)
	本规范用词说明	(58)
	引用标准名录	(59)
	附:条文说明	(63)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	General requirement	(4)
3.1	General principle	(4)
3.2	Project site	(4)
3.3	Master layout	(7)
3.4	Design of buildings (structures)	(10)
3.5	Arrangement of work occupancies and sanitary requirement of working environment	(12)
3.6	Process and equipment	(14)
4	Occupational safety	(17)
4.1	Mechanical injury protection	(17)
4.2	Burn/ scalding/ heat injury/ frostbite protection	(20)
4.3	Fire and explosion protection	(22)
4.4	Lightning protection	(26)
4.5	Electric shot protection and safety of electricity use	(27)
4.6	Static electricity protection	(29)
4.7	Safety information, signals and signs	(31)
5	Occupational healthcare	(33)
5.1	Dust and hazard prevention	(33)
5.2	Sunstroke/ cold/ humidity prevention	(39)
5.3	Noise control	(41)
5.4	Vibration control	(44)
5.5	Conelrad	(45)

5.6	Laser radiation protection	(4 8)
5.7	UV radiation protection	(4 9)
5.8	Ionizing radiation protection	(4 9)
5.9	Electromagnetic field protection	(5 1)
5.10	Daylighting and illumination	(5 2)
5.11	Auxiliary rooms	(5 4)
6	Auxiliary occupational safety and healthcare facilities	(5 6)
6.1	Occupational safety and health management organizations	(5 6)
6.2	Rescue and medical bodies	(5 6)
6.3	Fire organizations	(5 7)
	Explanation of wording in this code	(5 8)
	List of quoted standards	(5 9)
	Addition; explanation of provisions	(6 3)

1 总 则

1.0.1 为规范电子工业建设项目的工程设计,确保建设项目满足预防安全事故、预防职业危害及职业病防治等职业安全卫生要求,保障劳动者在职业活动中的安全与健康,避免造成人身伤害和财产损失,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于电子工业新建、改建和扩建的职业安全卫生设计。

1.0.3 电子工业建设项目的工程设计,必须包括职业安全卫生技术措施和设施设计,应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

1.0.4 设计单位应对职业安全卫生设施的设计负技术责任。应将职业安全卫生要求贯彻在各专业设计中,做到安全可靠、保障健康、技术先进、经济合理。其设计文件、建设成果应接受有关部门的评价、审查、鉴定、验收。

1.0.5 建设项目在进行立项论证时,应对建设项目的职业安全卫生状况同时做出论证、评价;在编制初步设计文件时,应严格遵守现行的职业安全卫生标准,并依据职业安全卫生预评价报告完善初步设计,同时编制《职业安全卫生专篇》;施工图设计时,应落实初步设计中的职业安全卫生内容和在初步设计审查中通过的职业安全卫生方面的审查意见。

1.0.6 职业安全卫生设计一经批准,不得随意改动。如需变动,应征得原负责审批的行政部门的同意。

1.0.7 电子工业职业安全卫生设计,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 洁净室(区) clean room (clean area)

空气悬浮粒子浓度受控的房间(限定空间)。它的建造和使用应减少室内诱人、产生、滞留粒子。室内其他有关参数,如温度、湿度、压力等按要求进行控制。

2.0.2 职业安全卫生 occupational safety and health

以保障职工在职业活动过程中的安全与健康为目的的工作领域及在法律、技术、设备、组织制度和教育等方面所采取的相应措施。

2.0.3 危险因素 hazardous factors

能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。

2.0.4 有害因素 harmful factors

能影响人的身心健康,导致疾病(含职业病),或对物造成慢性损坏的因素。

2.0.5 有害物质 harmful substances

化学的、物理的、生物的等能危害职工健康的所有物质的总称。

2.0.6 有毒物质 toxic substances

作用于生物体,能使机体发生暂时或永久性病变,导致疾病甚至死亡的物质。

2.0.7 工作条件 working conditions

职工在工作中的设施条件、工作环境、劳动强度和工作时间的总和。

2.0.8 工作场所 workplace

职工从事职业活动的地点和空间。

2.0.9 工作环境 working environment

工作场所及周围空间的安全卫生状态和条件。

2.0.10 事故 accidents

职业活动过程中发生的意外的突发性事件总称,通常会使正常活动中断,造成人员伤亡或财产损失。

2.0.11 个人防护用品 personal protective devices

为使职工在职业活动过程中免遭或减轻事故和职业危害因素的伤害而提供的个人穿戴用品。

2.0.12 职业病 occupational diseases

指企业、事业单位和个体经济组织的劳动者在职业活动中,因接触粉尘、放射性物质和其他有毒、有害物质等因素而引起的疾病。

2.0.13 电子信息系统 electronic information system

由计算机、有/无线通信设备、处理设备、控制设备及其相应的配套设备、设施(含网络)等电子设备构成的,按照一定应用目的和规则对信息进行采集、加工、存储、传输、检索等处理的人机系统。

3 一般规定

3.1 一般原则

3.1.1 建设项目职业安全卫生设计,必须认真贯彻“以人为本”、“安全第一、预防为主”的指导方针。

3.1.2 建设项目职业安全卫生设计,应根据实际情况按下列原则对职业活动中的危险和有害因素采取治理或防护、防范措施:

1 消除——通过合理的设计,尽可能从根本上消除危险和有害因素。

2 预防——当消除危害源有困难时,可采取预防性技术措施。

3 减弱——在无法消除危害源和难以预防的情况下,可采取减少危害的措施。

4 隔离——在无法消除、预防、减弱的情况下,应将人员与危险和有害因素隔开。

5 联锁——当操作者失误或设备运行一旦达到危险状态时,通过联锁装置终止危险运行。

6 警告——易发生故障或危险性较大的地方,配置醒目的识别标志。必要时,采用声、光或声光组合的报警装置。

3.1.3 建设项目职业安全卫生设计所依据的原始资料必须充分、可靠,所采取的治理与防范措施应技术先进、经济合理、切实可行。

3.2 项目选址

3.2.1 建设项目应根据国家和地方城乡建设与国土资源用地规划、区域环境功能和自然环境状况、技术经济要求、建设配套条件、环境保护、职业安全卫生等因素,合理选择建设场址。

建设项目所选场址应确保自身符合职业安全卫生要求,并应防

止或避免建设项目的危险或有害因素对周边人群居住或活动的环境造成污染及危害。

3.2.2 建设项目的场址应选择在工程地质、水文、气象条件符合安全卫生要求,且交通便利、外部配套条件良好、环境较为清洁,与区域规划相容的地区。

3.2.3 建设项目的场址不得选择在下列任一地区:

- 1 洪水、潮水或内涝威胁的地区,或决堤溃坝后可能淹没的地区。
- 2 发震断层和设防烈度高于九度的地震区。
- 3 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段及采矿陷落(错动)区界限内。
- 4 爆破危险范围内。
- 5 放射性物质影响区、自然疫源区、地方病严重流行区。
- 6 经常发生飓风、雷暴、沙暴等气象危害的地区。
- 7 环境污染严重的地区。
- 8 国家规定的风景区及森林和自然保护区,以及历史文物古迹保护区。

9 对飞机起落、电台通信、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内。

3.2.4 建设项目的场址不宜选择在Ⅳ级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压压缩性的饱和黄土、欠固结土和Ⅲ级膨胀土等工程地质恶劣地区。

3.2.5 有较强电磁辐射的建设项目,所选场址与其周边人群居住、工作、生活地区之间的距离,应确保其受到的辐射强度不超过现行国家标准《环境电磁波卫生标准》GB 9175 的有关规定。

当建设项目作为被保护对象时,其场址与外界辐射源之间的距离亦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。

3.2.6 建设项目的场址应避开高压走廊。项目场址与高压输电线

路之间的距离应确保项目场址内的工频超高压电场强度不超过国家现行有关工业企业设计卫生标准的规定。

有较强工频超高压电场辐射的建设项目,所选场址与人群居住、工作、生活地区之间的距离亦应符合国家现行有关工业企业设计卫生标准的规定。

3.2.7 向大气排放有害物质的建设项目应布置在当地夏季最小频率风向的被保护对象的上风侧;当建设项目作为被保护对象时,其场址则应位于当地夏季最小频率风向的外界污染源下风侧。

3.2.8 严重产生有毒有害气体、恶臭、粉尘、烟、雾等污染物的建设项目,不得在居住区、学校、医院和其他人口密集的被保护区域内及其边缘建设。其卫生防护距离应按现行国家标准《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T 13201,或当地监管部门的要求设置。

3.2.9 建设项目所选场址与外部噪声源之间的距离,应确保其受到的外界噪声辐射不超过现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 中 3 类标准的有关规定,并宜位于外部主要噪声源的当地夏季最小频率风向的下风侧。

3.2.10 产生高噪声的建设项目,宜位于噪声敏感区域的当地夏季最小频率风向的上风侧,并确保厂界噪声符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定。

3.2.11 建设项目与外界强振源之间的距离,应确保其所受到的振动强度不超过现行国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070 的有关规定。

3.2.12 无污染或轻污染的建设项目宜在环境空气质量功能区的二类区建设。

3.2.13 建设项目所在地的生活饮用水应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定。

3.2.14 建设项目所选场址应符合国家或地方有关水源保护地的规定。

3.3 总平面布置

3.3.1 建设项目的总平面布置设计在满足技术经济合理性的同时,应确保符合职业安全卫生要求。

3.3.2 建设项目各建(构)筑物在场区内的布局,应符合下列规定:

1 洁净厂房应位于环境清洁、污染物少、人流和物流不穿越或少穿越的地段;并应位于粉尘、有害气体等污染源的全年最小频率风向的下风侧。

2 向大气排放有毒、有害或腐蚀性气体、蒸汽、烟雾、粉尘及臭气的生产厂房、原材料或废料堆场,应布置在场区夏季最小频率风向的上风侧,且地势开阔、通风条件良好的地段。同时,应与厂前区、职工餐厅、要求环境较清洁的厂房以及人流密集的区域留有一定的防护距离。

其配套的室外净化装置宜靠近相关建(构)筑物布置。

3 建设项目的噪声源宜相对集中布置在场区内远离非噪声作业区、行政及生活区等要求安静的区域,其周围宜布置对噪声较不敏感、体形较高大、朝向有利于隔声的建(构)筑物。噪声源以外的其他非噪声工作地点以及场区边界的噪声强度,应分别符合国家现行有关工业企业设计卫生标准及现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定。

4 产生电磁辐射、电离辐射、工频超高压电场辐射的生产设施,其位置与其他建筑之间的距离应达到其他建筑内的人员所受到的辐射分别不超过现行国家标准《环境电磁波卫生标准》GB 9175、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871、有关工业企业设计卫生标准对公众照射的有关规定。

5 仓库区的布置宜靠近生产区及货运出入口,并避开主要人流通道。同时,应留有足够的货物装卸和车辆回转场地。

6 汽(叉)车库宜布置在场区的边缘地带并避开人流密集处。有条件时,可设专用出入口或利用货运出入口。其总平面布置应符合

合现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067的有关规定。

7 汽(叉)车加油站宜布置在场区全年最小频率风向的上风侧,并应位于远离火源、主要建(构)筑物和人员集中的场区边缘地段。其总平面布置应符合现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156的有关规定。

8 储存易燃、易爆、有毒物品的库房、储罐、堆场宜布置在场区全年最小频率风向的上风侧,并应远离火源、主要建(构)筑物和人员集中的地带。储存液态介质的储罐四周,应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定设置防止事故泄漏的防火堤、防护墙或围堰。储存区宜设置围墙和专用出入口。

使用槽车输送储存介质的储罐区,还应设置卸车泊位及储罐防撞安全设施。

9 氢气站、氧气站、燃气储配站、油库、锅炉房等火灾、爆炸危险性较大的动力站房,宜布置在场区全年最小频率风向的上风侧,并应远离明火、散发火花的地点、主要建(构)筑物和人员集中的地段。

各类气罐、气柜、气瓶库,应布置于场区全年最小频率风向的上风侧和锅炉烟囱的全年最小频率风向的下风侧。

10 配(变)电所宜布置在场区用电负荷中心,且高低压线路进出方便及远离人流密集的地方,不应设于存在火灾和爆炸危险、剧烈振动及高温的场所,亦不宜设在多尘或有腐蚀性气体的场所。对于大容量的总降压站、开闭所,尚应在其周围加设围墙。

11 废水处理建(构)筑物,其位置宜靠近相关污染源,且应远离水源构筑物及空调新风入口。

12 职工餐厅或食堂的位置应符合下列要求:

1)不得设在易受到污染的区域。

2)应距离污水池、垃圾场(站)等污染源 25m 以上,并应设置在粉尘、有害气体、放射性物质和其他扩散性污染源的影

响范围之外。

3.3.3 场区内的建(构)筑物及露天的作业场、物料堆场、设备、贮罐等设施,彼此之间以及与场区内外的铁路、道路之间应设置必要的间距。间距应符合下列规定:

- 1 应满足建(构)筑物对通风和采光的要求。
- 2 应确保露天作业场所、设备具有安全作业、检修所需的必要空间。

- 3 应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 和《工业企业总平面设计规范》GB 50187 对防火间距所作的有关规定。

3.3.4 一般建筑的方位应利于室内有良好的通风和自然采光。主要建筑宜呈南北向布置。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物宜避免西晒。

3.3.5 放散大量余热的车间和厂房,其纵轴应与当地夏季最大频率风向相垂直。当受条件限制时其角度不宜小于 45°。

3.3.6 室外管线的布置设计应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的有关规定。

火灾危险性属于甲、乙、丙类的液体、液化石油气、可燃气体、毒性气体和液体以及腐蚀性介质等的管道布置设计,尚应符合国家现行标准的有关规定。

3.3.7 场区出入口的位置和数量,应根据企业的生产规模、总体规划、场区用地面积及总平面布置等因素综合确定,但其数量不宜少于 2 个,且主要人流出入口宜与主要物流出入口分开设置。

3.3.8 道路和铁路专线的设计应符合现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12、《厂矿道路设计规范》GBJ 22 和《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387 的有关规定。

道路和铁路专线在场区内的线路布局还应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045、《工业企业总平面设计规范》GB 50187 对消防车道、交通安全

所作的有关规定。同时,还应满足危险源发生事故时紧急救援和紧急疏散的需要。

3.3.9 跨越铁路、道路上空的管架(或管线)及建(构)筑物,距铁路轨面或道路路面的净空高度应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的有关规定。

3.3.10 建(构)筑物、设备、管线和绿化物不得侵入铁路线路和道路的建筑限界,不得影响行车视距。

3.3.11 铁路专用线不宜与人行主干道交叉。凡与道路平交的道口应按现行国家标准《工业企业铁路道口安全标准》GB 6389 的有关规定设置相应的安全设施、信号和标志。

3.3.12 场地竖向设计除应满足各项技术经济要求外,尚应满足场地排水及防洪排涝要求。

3.3.13 在严格控制场区绿化率的条件下,绿地的布置及植物种类的选择宜符合下列原则:

1 加强生产管理区、主要出入口等人员较集中、活动较频繁地段的观赏性及美化效果;维持洁净度要求较高的生产车间、装置及建筑物所在区域的清洁卫生。

2 利于减弱事故爆炸的气浪及阻挡火灾的蔓延;利于热加工车间和西晒建筑的遮阳;利于对有害气体、粉尘及噪声的屏蔽。

3 不影响室外管线、装置、设备的生产和检修安全;不影响行车的视距;不影响易燃易爆重气体在空间的扩散。

3.4 建(构)筑物设计

3.4.1 改建、扩建项目拟利用的旧有建(构)筑物,应根据其现状及新的使用要求和新的火灾危险性特征合理使用。必要时应进行安全性复核,并采取相应的改造、加固措施。

3.4.2 建设项目的建(构)筑物设计所依据的岩土工程勘察报告应切实、可靠,并应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 的有关规定。

3.4.3 建筑结构的设计使用年限、安全等级的确定,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。

3.4.4 建设项目的抗震设防烈度应按国家规定的权限审批、颁发的文件(图件)确定。凡抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建(构)筑物,必须进行抗震设计。

3.4.5 建(构)筑物的设计应对生产过程中产生的振动、高温、高压、深冷、腐蚀、油浸等因素所造成的不利影响,采取相应的防范、防治措施。

3.4.6 使用、产生剧毒物质的工作场所,其墙壁、顶棚和地面等内部结构和表面,应采用不吸收、不吸附毒物的材料,必要时应加设保护层以便清洗。车间地面应平整、防滑、易于清扫。经常有积液的地面不应透水,并应坡向排水系统。

3.4.7 厂房(建筑)技术夹层的设计,应确保安装、检修的方便和安全,并采取必要的通风、采光和防火措施。

3.4.8 建设项目的办公建筑、科研建筑宜按国家现行标准《城市道路和建筑物无障碍设计规范》JGJ 50 的有关规定进行无障碍设计。

3.4.9 一般厂房、工作间或作业场所宜有良好的自然通风和自然采光。

3.4.10 热加工厂房宜采用单层建筑,四周不宜建披屋。确有必要时,披屋应避免建于夏季最大频率风向的迎风面。

3.4.11 工作场所的地面、墙面、顶棚应避免眩光。装修色彩宜淡雅柔和,并应利于对安全色和安全标志的识别。

3.4.12 建筑材料的选用应符合下列规定:

1 建筑材料和装修材料的选用和使用应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的有关规定。

2 建筑构件和建筑材料的燃烧性能和耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 的有关规定。所使用的不燃、难燃材料必须选用依照产品质量法的规定确定的检验机构检验合格的产品。

3 建筑内部装修材料的选用应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定。

4 有静电防护要求的工作场所应选用不产生静电的装修材料。对于在洁净厂房内使用的防静电材料,尚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。

3.5 工作场所的布置及工作环境的卫生要求

3.5.1 工作场所的布置设计应保证生产工艺的合理性、经济性和可实施性,同时还应满足职业安全卫生的要求。

3.5.2 工作场所布置设计应符合下列要求:

1 存在危险或有害因素的工序或工作间(区),宜按危害性质相同的原则相对集中,并与其他工序或工作间(区)隔离或隔开布置。

2 产生腐蚀性物质及尘、毒危害的工序或工作间(区),宜在厂房内靠近夏季最大频率风向向下风侧的外墙布置。

3 具有火灾、爆炸危险的工序或工作间(区),宜布置在单层厂房内靠外墙侧或多层厂房内最上一层的靠外墙侧,其具体位置的确定应利于采取防火、防爆措施,且其防爆泄压面应避开下列场所:

1)人员集中的场所。

2)厂房(建筑)的出入口或其他工作间的出入口。

3)主要通道或人流集中的主要道路。

4)危险源。

4 无爆炸危险房间的可开启门、窗应避开爆炸危险区域。

5 产生噪声或振动的工序或工作间(区),宜布置在厂房内的偏僻处,且其近邻宜为非敏感的工作间(区)。必要时应将噪声源或振动源布置在单独工作间或单独建筑(或厂房)中。

6 有电磁辐射危害的工序或工作间(区)应与其他生产工序或工作间(区)隔开布置,并应避开人流密集的通道、出入口。

7 电离辐射照射室的布置设计应符合本规范第 5.8.4 条、

第 5.8.5 条及第 5.8.7 条第 9 款的规定。

8 产生高温和散发大量热量的工序或工作间,在不影响工艺流程或流水生产作业时,宜与其他工作间隔离或隔开布置。允许竖向自然通风工序或工作间的热源宜布置在天窗下方。可利用穿堂风进行自然通风工序或工作间的热源宜布置在厂房内当地夏季最大频率风向的下风侧。

对于多层厂房,放散热量和有害气体的生产场所宜布置在建筑物的上层。必须布置在下层时,应采取防止对上层造成不良影响的措施。

9 生产的火灾危险性为甲、乙类的生产场所,以及储存物品的火灾危险性为甲、乙类的仓库不应设置在地下室或半地下室。

3.5.3 具有危险或有害因素的工序或工作间(区),因受条件限制难以采取防治措施或虽经治理但仍会对其邻近区域造成不良影响或构成安全性威胁时,宜分离布置在单独的一幢建筑中。

3.5.4 工作场所的布置设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计规范》GB 50045 对防火分区的有关规定。

3.5.5 厂房(或建筑)出入口、楼梯、电梯和通道的布置,除应满足正常活动时人流、物流需要外,尚应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计规范》GB 50045 对安全疏散所作的有关规定。

危险性作业场所应设置安全通道。出入口不应少于两个,门、窗应向外开启,且在应急时应能便捷打开。通道和出入口应保持畅通。

3.5.6 辅助用室位置的确定应符合本规范第 5.11.3 条的规定。

3.5.7 设有车间或仓库的建筑物内,不得设置员工集体宿舍。

3.5.8 设备的布置应在其周边留有确保职工正常活动时不受固定物、运动物和可能的飞出物伤害的安全间距和空间。

3.5.9 为职工设定的工作空间、工作场所、工作过程,应符合现行

国家标准《人类工效学 工作岗位尺寸设计原则及其数值》GB/T 14776、《工作系统设计的人类工效学原则》GB/T 16251 的有关规定。

3.5.10 工作场所除应按工艺要求布置设备外,还应根据生产活动和物流的要求,在合理的位置布置原材料、废料及成品的存放场地。

3.5.11 工作场所应符合下列要求:

1 工作场所的空气中所含化学物质、粉尘、生物因素的浓度不应超过国家现行有关工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素所规定的容许值;所存在的物理有害因素不应超过国家现行有关工作场所有害因素职业接触限值物理因素所规定的容许值。

2 工作场所的温度、湿度、新鲜空气量应符合国家现行有关工业企业设计卫生标准的规定,洁净室的温度、湿度、新鲜空气量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。

3.6 工艺及设备

3.6.1 建设项目应通过采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施,从源头将危险和有害因素减少至最低程度。

对生产过程中不可避免产生的危险和有害因素,必须采取防范、防治措施。

3.6.2 在保证产品质量的前提下,宜采用无毒无害或低毒低害的原材料,宜采用不产生或少产生危险和有害因素的新工艺、新技术、新设备、新材料。

3.6.3 建设项目中的电镀、喷漆、热处理、铸造、锻造,以及氢气、氧气、煤气、乙炔气、液化石油气生产等存在较严重的危险和有害因素而又难以治理的生产工艺或生产部门,宜委托外部专业化生产企业协作解决;必须自建时,宜适当集中。

3.6.4 对于可能产生严重危害的生产过程或生产设备,应根据具

体情况提高机械化、自动化程度,或采取密闭、隔离措施。

3.6.5 对劳动强度较大的装卸运输作业,宜采取机械化、半机械化等措施。当需人工搬运时,其体力搬运的负荷不应超过现行国家标准《体力搬运重量限值》GB/T 12330 的有关规定。

3.6.6 建设项目应采用标准工时制度,劳动者每日工作应为 8h,每周工作应为 40h。

因工作性质或生产特点的限制不能实行标准工时制度时,可采用其他的工作和休息办法,但应保证职工每周工作时间不超过 40h,每周应至少休息 1d;符合条件的也可按相关规定实行不定时工作制或综合计算工时工作制。

从事特别艰苦、繁重、有毒有害、过度紧张工作的劳动者,可在每周工作 40h 的基础上适当缩短工作时间。

3.6.7 建设项目所选用的设备应符合下列要求:

1 设备上的运动零部件、过冷或过热部位、可能飞甩或喷射出物体(固、液、气态)的部位应具有可靠的防护装置或相应的防护措施。

2 生产、使用、贮存或运输过程中存在易燃易爆气体、液体、蒸汽、粉尘的生产设备,应采取密闭(或严防跑、冒、滴、漏)、监测报警、防爆泄压、避免摩擦撞击、消除电火花和静电积聚等相应防范措施及应急处理装置。

3 使用或产生具有毒性、腐蚀性的液体、气体、蒸汽、粉尘的设备,应采取密闭(或严防跑、冒、滴、漏)、负压工况、自动加料、自动卸料等相应措施,并配备吸入、净化和排放装置及应急处理装置。

4 设备运行所产生的噪声或振动应符合相关产品标准的规定。高噪声设备宜配备隔声设施。

5 产生辐射的设备应具有有效的屏蔽、吸收措施,必要时应有监测、报警和联锁装置。宜远距离操控和自动化作业。

6 操作、调整、检查、维修时需要察看危险区域或人体局部需要伸进危险区域的生产设备,应具有防止误启动的装置或措施;需

人员进入其内部检修的设备,应具有安全进出、防止误启动等安全技术措施。

7 所选用的各种设备,均应符合现行国家标准《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083、《电气设备安全设计导则》GB 4064 以及相关产品标准的规定。

3.6.8 所选用的设备,其自身成套的安全卫生装置应配备齐全。

3.6.9 所选用的设备,应配有关于其在运输、贮存、安装、使用和维护等过程中有关安全、卫生要求的技术说明文件。

3.6.10 所选用设备的生产厂家应具有合格的生产资质及有效的证明文件。

4 职业安全

4.1 防机械性伤害

4.1.1 建设项目的工程设计应综合采取防止物体打击、机械伤害、车辆伤害、起重伤害、坠落和坍塌等机械性伤害事故发生的措施。

4.1.2 布置可能飞出、甩出或喷射出物体而本身又难以具备可靠防护装置的设备时,应使其飞出、甩出或喷射方向避开邻近工作岗位、通道和出入口。当不可避免时,应在飞出、甩出或喷射方向留有足够的安全距离或设置可靠的防护装置。

4.1.3 对人员可能触及范围内有明露的传动性机件或尖锐的棱、角、突起的设备时,应设置可靠的防护装置和安全标识。

4.1.4 工作场所的布置设计,应从确保生产过程合理、安全的角度对生产设备(装置)、原材料(或毛坯)、半成品、成品、废料、工具等物品进行统筹规划和布置。

4.1.5 设备之间或设备与建(构)筑物及其他固定设施之间,应留有供人员正常活动、操作或检修的安全间距。

机械加工设备的安全间距不宜小于表 4.1.5 的规定。

表 4.1.5 机械加工设备的安全间距(m)

距 离 范 围	小型设备	中型设备	大型设备
设备操作面间	1.1	1.3	1.5
设备操作面离墙柱	1.3	1.5	1.8
设备后面、侧面离墙柱	0.8	1.0	1.0

注:1 当设备后面、侧面有检修部位时,应按具体情况或设备说明书的要求设置足够的空间。

2 使用本表时,应避免设备基础与建筑的基础和其他设备的基础发生矛盾。

4.1.6 工作场所应设置运输通道,并宜标出明显的安全标线。室

内通道宽度可按表 4.1.6 采用。

表 4.1.6 厂房内通道宽度(m)

运 输 方 式	通 道 宽 度
人工运输	≥ 1.0
电瓶车、叉车单向行驶	≥ 1.8
电瓶车、叉车双向行驶	≥ 3.0
汽车	≥ 3.5

在通道交叉处应有车辆安全转弯所需的足够宽度或转弯半径。

通道两侧不应存在易伤害通行人员、车辆的物件,亦不应存在易被通行车辆伤害的人员、物件。当不可避免时,应设隔离保护装置及警示标志。

4.1.7 凡易受车辆撞击的设备及门框、柱、墙等建筑部位,应设置醒目的标志。必要时应设置足够强度的护栏或采取其他保护措施。

4.1.8 工作场所内架空的输送装置、各种管道及电缆桥架等悬挂物的架设高度,应确保其下方的人员、车辆、起重设备的正常通行。并不应与设备干涉,不应影响正常作业的进行。

悬挂输送机或其他被运物品可能发生意外坠落的架空运输设备,在跨越工作地点、通道上方以及上下坡等区段的下方,应加设防护网或防护板。防护网或防护板下方的行人通道净空高度不得小于 1.9m。

4.1.9 工作场所的地面应平坦、防滑、易清扫,应避免设置不必要的台阶、斜面、突起、凹陷。

4.1.10 室内外所设的坑、壕、池、井、沟等构筑物应设围栏或盖板,必要时应加设安全警示标识。盖板及围栏应装设稳固,并根据现场人、物流情况设定足够的承载能力。

4.1.11 凡人员需要从生产线辊道、皮带运输机等运输设备上空跨越的地方,应设带栏杆的走桥。

4.1.12 高出地面的平台、走台、楼面以及其上洞口的敞开边缘处,应设防护栏杆。有物品滑落可能的防护栏杆下部,应加设挡板予以

封闭。

4.1.13 架空平台、走台、钢梯、防护栏杆的设计,应方便操作和检修,并应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯》GB 4053.1、《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分:钢斜梯》GB 4053.2 和《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分:工业防护栏杆及钢平台》GB 4053.3 的有关规定。

4.1.14 起重机的工作级别应根据其实际工作状况,按现行国家标准《起重机设计规范》GB 3811 的有关规定确定。一般车间和仓库用起重机工作级别宜为 A3~A5;繁重工作车间和仓库用起重机工作级别宜为 A6~A7。

4.1.15 起重机的安全装置应符合现行国家标准《起重机械安全规程》GB 6067 的有关规定。

4.1.16 有起重设备的作业区,其布置设计应为起重设备设置吊运通道。被吊物品不应通过无关设备的上空及作业人员的上空。

4.1.17 桥式起重机的供电滑线宜选用导管式安全滑触线。当采用角钢或电缆滑线时,应涂上安全色和设置信号灯及防触电护板。供电滑线不应设在驾驶室的内侧。

4.1.18 在同一轨道上安装两台及以上的桥式起重机时,必须安装防撞设施。

4.1.19 垂直运输不应采用以卷扬机或电动葫芦为驱动装置的简易吊笼或简易电梯。

4.1.20 建设项目所选用的电梯,其性能、质量应符合现行国家标准《电梯技术条件》GB 10058 的有关规定;其安装以及井道和机房的设计,应符合现行国家标准《电梯的制造与安装安全规范》GB 7588的有关规定。

4.1.21 根据工艺要求必须在多层厂房中设置的贯穿各层的垂直吊运口,其位置应避开公共通道、设备及各种管线。各层洞口及洞口正对的底层区域,应在被吊物品事故坠落时可能波及范围的周

边设置防护栏或防护网,有条件时应砌筑井道。

4.1.22 物料或物品的储存、运输应满足下列要求:

1 散装物料堆积的坡面角不得大于其自然安息角。当散装物料靠墙堆放时,其墙面应具有足够的侧向抗压能力。

2 有包装的物品或裸装计件物品以堆垛方式储存时,其堆放高度不应超过地坪的承载能力和物品本身或包装物的耐压能力,并保证堆放的稳定性。

堆垛与照明灯具或建筑的墙、柱、顶应保持适当的安全距离。

3 料堆、堆垛、货架间应留有确保运输车辆安全装卸、行驶的通道,必要时可设置安全标识。

4.2 防烧、烫、灼、冻伤害

4.2.1 建设项目的工程设计应对引起烧、烫、灼、冻等人身伤害的危险因素,采取相应的安全防护措施。

4.2.2 工业炉窑、热工设备、高温液体容器(槽体)、输送热介质的管网等,凡人员可触及的部位,其表面温度超过 60℃时,应采取隔热措施或安全保护装置。

4.2.3 工业炉窑及其他热工设备可能喷射火焰或灼热气体、液体的部位,应设隔离保护装置和相应的警示标志。

4.2.4 具有高温或赤热表面的在制品,应采用机械化、自动化设备进行加工、传输和检验;并应在人体可能受到烧、烫伤害的部位采取隔离或隔热措施。

4.2.5 生产过程中产生的高温或赤热废料、废品应设专门装置进行收集、传送。

4.2.6 存在高温液态物质的场所,应在其意外事故泄漏可能涉及的范围周围设置围栏或醒目的警示标志。其场所应设置紧急避让空间和便捷疏散通道。对可能受波及的建筑部位或设备(装置)应采取隔离或隔热等措施。

- 4.2.7 高温或赤热的在制品、成品、废料应设专门场地或设施存放,并应对其设置安全隔离装置和警示标志。
- 4.2.8 凡与人体直接接触的生产性或生活性热水,其供水设备应具有控制水温在安全范围的功能。
- 4.2.9 设备的过冷部位及输送过冷介质的管网,凡人员可触及的部位应采取隔冷措施或安全保护装置。
- 4.2.10 使用酸、碱及其他具有腐蚀性物质的工序,宜采用自动化程度较高、密闭性良好、具有防飞溅措施的设备。
- 4.2.11 当酸、碱及其他腐蚀性物质的使用量较大时,其储罐应与工作地点分开单独存放,并采用管道输送。输送系统应采用耐腐蚀管材,套管保护。系统阀箱内应设排气排液管道和泄漏报警装置。
- 4.2.12 架空敷设的酸碱液体输送管道,应避免经常有人员通行的场所。当不可避免时,应采取可靠的防护措施。
- 4.2.13 储存酸、碱或其他具有较强腐蚀性液体的设备、储罐,应采取防溢出、防渗漏等措施,并设置事故排放装置及报警装置。其所在场地应设置液体收集地沟及管道,其基础及周围地面应采取防腐处理。
- 4.2.14 储存、输送腐蚀性介质的设备、管道放空时,应设置相应装置加以收集、处理,不得任意排放。
- 4.2.15 使用酸、碱及其他腐蚀性物质的工作间(区)的设计,应设置事故泄漏或事故喷溅发生时人员有紧急避让空间和便捷的疏散通道。
- 4.2.16 腐蚀性物品的包装必须严密,不得泄漏。安全标识应齐全、醒目。腐蚀性物品贮存应符合现行国家标准《常用化学危险品贮存通则》GB 15603 和《腐蚀性商品储藏养护技术条件》GB 17915的有关规定。
- 4.2.17 可能发生化学性灼伤的储存间、工作间,应在安全、便捷的地方设置紧急冲淋装置及洗眼器,并保证不间断供水。

4.3 防火、防爆

4.3.1 建设项目的防火、防爆设计,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045的有关规定。

4.3.2 生产或储存物品的火灾危险性分类、建筑物的耐火等级、最多允许层数及防火分区最大允许占地面积的确定,应符合下列规定:

1 厂房或仓库其生产或储存物品的火灾危险性分类、建筑的耐火等级、最多允许层数、防火分区最大允许建筑面积的确定,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

2 教学楼、办公楼、科研楼、档案楼等公共建筑,建筑高度不超过 24m 时,其耐火等级、最多允许层数、防火分区最大允许建筑面积的确定,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定;建筑高度超过 24m 时,其建筑类别的划分、建筑的耐火等级、防火分区最大允许建筑面积的确定,则应符合现行国家标准《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 的有关规定。

3 洁净厂房的火灾危险性分类、建筑的耐火等级、防火分区最大允许建筑面积的确定,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。

洁净厂房如因生产工艺要求需扩大防火分区时,应在设置火灾自动报警系统、自动喷水灭火系统等防范设施的基础上,并经消防监管部门批准后再实施。

4 改建、扩建建设项目利用的原有建筑物,应根据新的使用要求和新的火灾危险性特征按本条第 1~3 款的规定执行。

4.3.3 使用、产生易燃易爆物质的建筑(或工作间),应采取下列防火、防爆措施:

1 所选用的工艺设备和公用工程设备应具有相应的防火、防爆性能。

2 应设置局部排风系统或全室排风系统。

3 应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045、《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的有关规定,设置防烟、排烟设施。

4 应设置火灾自动报警装置。

5 对可能突然放散大量有爆炸危险物质的建筑(或工作间),应设置事故报警装置及其与之联锁的事故通风系统。

6 应按现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定,划分爆炸危险分区及火灾危险分区,并进行电气工程设计。

7 工作间内的设备、管道以及易产生静电的其他设施应按现行国家标准《防止静电事故通用导则》GB 12158 的有关规定采取防静电措施。

8 应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045、《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222和《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的有关规定,在防火间距、安全疏散、建筑防爆、材料选用、防静电、防雷击、防火花等方面对建(构)筑物采取相应的防火、防爆措施。

4.3.4 储存易燃、易爆物品的房间、库房,除应符合本规范第4.3.3条的规定外,尚应符合下列规定:

1 易燃、易爆物品的储存条件、储存方式、储存安排、储存限量及混存禁忌,应符合现行国家标准《常用化学危险品贮存通则》GB 15603、《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》GB 17914 的有关规定。

2 应按储存物品的危险性特征,分别或综合采取通风、调温、防晒、防潮、防水、防漏、防静电、防火花等措施。

4.3.5 储存易燃、易爆物品的露天储罐(或储罐区),应采取下列防范措施:

1 储罐之间,储罐与其配套设备之间,储罐与各类建(构)筑

物、明火地点或散发火花地点之间,储罐与道路、铁路之间,应根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定,设置足够的防火(安全)间距。

2 甲、乙、丙类液体储罐和液化石油气储罐,应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定设置防火墙、防火堤及冷却水设施。

3 储罐区内的卸车泊位,应设置相应的收纳事故泄漏的设施。

4 储罐及储罐区应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《防止静电事故通用导则》GB 12158 的有关规定采取防雷、防静电措施。

4.3.6 硼烷、磷烷、硅烷、砷烷、二氯二氢硅等易燃、易爆特种气体的储存、配送,应按现行国家标准《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的有关规定执行。

4.3.7 具有火灾、爆炸危险的动力站房,除符合本规范第 4.3.3 条外,尚应采取下列防范措施:

1 有爆炸危险的房间与无爆炸危险的房间之间应以防爆墙隔开。需连通时,其间应以具有密封双门的连廊或门斗相连。

2 有爆炸危险的房间其安全出入口不应少于两个。其中一个应直通室外或疏散楼梯的安全出口。不超过 100m^2 的房间可设一个安全出口。单层锅炉间炉前走道总长度不大于 12m 且面积不大于 200m^2 时,其安全出口可设置一个。

3 锅炉房的设计应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的有关规定。锅炉间的建筑外墙应采取泄压措施。锅炉排烟系统的烟道应装设防爆装置。

4 具有火灾、爆炸危险的常用气体、特种气体和燃料气体的供气管道,应在其适当部位装设放散管、取样口、吹扫口和阻火器,放散管应引至室外排放或接入专用设备处理后排放。

5 高压气体钢瓶灌瓶台或汇流排钢瓶组供气台,应设高度不低于 2m 的钢筋混凝土防护墙。

4.3.8 易燃、易爆危险化学品,在洁净厂房内的运输、储存、分配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。

4.3.9 室内管道的布置设计应符合下列要求:

1 输送易燃、易爆、助燃介质的管道严禁穿越生活间、办公室、配电室、控制室。

2 输送易燃、易爆、助燃介质的管道不应穿越不使用该类介质的工作间(区),必须穿越时,应对这段管道加设套管。

3 输送易燃、易爆、助燃介质的管道、管件、阀门、泵等连接处应严密,管道系统应采取防静电接地措施。

4 输送易燃、易爆、助燃介质管道的竖井或管沟应为不燃烧体。在安全、防火、防爆等方面互有影响的管道不应敷设在同一竖井内或管沟内。

5 输水或可能产生水滴的管道不应布置在遇水将引起燃烧、爆炸或损坏的原料、产品及设备上空。

6 管道的保温及保冷应选用不燃或难燃材料。

7 金属管道的布置设计应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 对管道系统的安全所作的有关规定。

4.3.10 建设项目应设置消防设施和器材,其配置和设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045、《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472、《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140、《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 和《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

危险化学品的灭火方法、消防措施尚应符合现行国家标准《常用化学危险品贮存通则》GB 15603、《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》GB 17914、《腐蚀性商品储藏养护技术条件》GB 17915 和

《毒害性商品储藏养护技术条件》GB 17916 的有关规定。

4.3.11 消防设施其灭火剂的选择除应与火灾种类相适应外,还应避免灭火剂致使人员遭受窒息、毒害和贵重设备、物品遭受损坏、污染。

4.3.12 生产、使用、储存随消防水扩散将严重污染环境的物质的工作场所、仓库、储罐,应设置汇集、收纳消防废水的设施,或选用除水以外的其他灭火剂。

4.4 防 雷

4.4.1 建设项目所属的建(构)筑物,其防雷类别的确定及其相应的防雷设计,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。

4.4.2 建设项目所属的电子信息系统,其雷电防护等级的确定及其相应的防雷设计,应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

4.4.3 电气设备、装置的防雷及过电压保护应符合国家现行标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620 及《建筑物电气装置》GB 16895.16 的有关规定。

4.4.4 储存可燃气体、液化烃、可燃液体的钢罐应按现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的有关规定采取相应防雷措施。

4.4.5 各类防雷建筑物应采取防直接雷和防雷电波侵入的措施。生产、使用、储存爆炸物质的建筑物或具有爆炸危险环境的建筑物尚应采取防雷电磁感应的措施。

装有防雷装置的建筑物,在防雷装置与其他设施和建筑物内人员无法隔离的情况下,应采取等电位连接。

4.4.6 排放气体、蒸汽或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管、自然通风管、烟囱等的防雷设计,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。

4.4.7 微波天线、卫星接收天线、公共电视天线系统,其天线以及其杆塔应有防雷措施,天线杆顶应装接闪器。接闪器、天线的零位点、天线杆塔及接地装置在电气上应可靠地连接。

4.4.8 平行或交叉敷设的间距小于 100mm 金属管道、构架和电缆金属外皮等长金属物,应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定采取防雷电感应的措施。

金属管道、电缆在进出建筑物处,应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定采取防雷电波侵入的措施。

4.4.9 场区架空管道以及配变电装置和低压供电线路终端,应采取防雷电波侵入的防护措施。

4.4.10 微波站、卫星接收站的工作接地、保护接地和防雷接地宜合用一个接地系统,其接地电阻值不应大于 1Ω 。当工作接地、保护接地与防雷接地分开时,应分设接地装置,两种接地装置的直线距离不宜小于 10m,工作接地、保护接地的电阻值不宜大于 4Ω ,并应有 2 点与站房接地网连接。

4.5 防触电及用电安全

4.5.1 建设项目应根据其对供电可靠性要求以及供电中断在政治、经济、安全上所造成的损失、影响和危害的严重程度,按现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定,确定其用电负荷等级。

消防电源的用电负荷等级应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 的有关规定确定。

4.5.2 建设项目配(变)电所位置的确定,应符合现行国家标准《10kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 的有关规定。

4.5.3 建设项目不宜使用油浸作绝缘材料的电气设备。

在多层或高层主体建筑内的变电所,应选用节能型干式、气体

绝缘或非可燃液体绝缘的变压器。当采用油浸变压器且其油量为100kg及以上时,应设置单独变压器室。

在多尘或有腐蚀性气体严重影响变压器安全运行的场所,应选用防尘型或防腐型变压器。

4.5.4 配(变)电所的设计应按现行国家标准《10kV及以下变电所设计规范》GB 50053、《低压配电设计规范》GB 50054、《35~110kV变电所设计规范》GB 50059及《3~110kV高压配电装置设计规范》GB 50060的有关规定,在设备、电器、导体的选择及其布置设计中,以及在建筑、采暖通风等相关专业设计中,采取相应的防火、防爆及其他安全措施。

4.5.5 低压配电及线路设计应按现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054、《建筑设计防火规范》GB 50016和《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045的有关规定,在导体及配电设备的选择、线路敷设和设备布置设计中,以及建筑、采暖通风等相关专业设计中,采取相应的防火、防爆及其他安全措施。

4.5.6 设计应保证对电气设备检修操作的安全。应对自动与手动、就地与远距离以及其他转换操作设置相应的连锁装置。

4.5.7 电力装置、电气设备的继电保护及电气测量的设计,应符合现行国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB 50062和《电力装置的电气测量仪表装置设计规范》GB 50063的有关规定。继电保护装置应满足可靠性、选择性、灵活性和速动性的要求。

4.5.8 手持式或移动式用电设备、室外工作场所的用电设备、环境特别恶劣或潮湿场所用电设备、由TT系统供电的用电设备的配电线路应设置剩余电流动作保护装置。

4.5.9 电气设备及线路应按现行国家标准《安全用电导则》GB/T 13869、《系统接地型式及安全技术要求》GB 14050以及《建筑物电气装置》GB 16895.21有关电击防护的规定接地。除工作用中性线外,必须设置保护人身安全的保护线。严禁在插头(座)

内将保护接地极与工作中性线连接在一起。

对正常不带电而发生事故时可能带电的电气装置均应设置可靠接地。

4.5.10 电动工具应按下列原则选用：

1 在一般作业场所，宜使用Ⅱ类工具。使用Ⅰ类工具时应采取剩余电流动作保护器、隔离变压器等保护措施。

2 在潮湿作业场所或金属构架等导电性能良好的作业场所，应使用Ⅱ类或Ⅲ类工具。

3 在锅炉、金属容器、管道内等作业场所，应使用Ⅲ类工具或装设剩余电流动作保护器的Ⅱ类工具。

4.6 防 静 电

4.6.1 建设项目防静电设计应符合现行国家标准《防止静电事故通用导则》GB 12158 的有关规定。

4.6.2 防静电设计应根据生产工艺特点及产生静电的状况，采取下列基本防护措施：

1 减少静电荷的产生：

1) 对接触起电的物体或物料，宜选用在带电序列中位置较邻近的材料，或对产生正负电荷的物料加以适当的组合。

2) 生产工艺的设计应使摩擦起静电的相关物料接触面积和接触压力尽量小、接触次数少、运动和分离速度慢。

3) 生产设备应采用静电导体或静电亚导体制作，避免采用静电非导体。

4) 在物料中添加少量适宜的防静电添加剂。

5) 在生产工艺允许的情况下，局部环境的相对湿度宜大于50%。

2 采取防静电接地措施，其静电导体与大地间的总泄漏电阻

值应符合表 4.6.2 的要求。

表 4.6.2 静电接地电阻取值(Ω)

适用范围	电 阻
通常情况总泄漏电阻	$\leq 10^6$
每组专设的静电接地体的接地电阻	≤ 100
山区等土壤电阻率较高的地区的接地电阻	≤ 1000
需限制静电导体对地的放电电流的场合其泄漏电阻	$\leq 10^9$

3 对于高带电的物料,宜在排放口前的适当位置装设静电缓和器。

4 对静电非导体宜用高压电源式、感应式或放射源式等不同类型的静电消除器。

5 应将带电体进行局部或全部静电屏蔽,同时屏蔽体应可靠接地。

6 设备或装置宜避免存在静电放电条件。

4.6.3 场效应管、MOS 电路等半导体器件制造及应用的场所,应根据其对防静电要求的严格程度,分别或综合采取下列措施:

1 采用防静电活动地板或防静电地面以及防静电内装修材料,其表面电阻(或体积电阻)应符合现行国家标准《计算机机房用活动地板技术条件》GB 6650 和《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472的有关规定。

2 工作间内的工作台台面、座椅、垫套应选用不易产生静电的材料制作,其表面电阻值应为 $1 \times 10^6 \Omega \sim 1 \times 10^9 \Omega$ 。

3 工作人员应配备防静电服、防静电鞋、防静电手套。必要时,尚应配备防静电腕带等。

4 专用传递工、器具,应由表面电阻不大于 $10^8 \Omega$ 静电导体、静电亚导体材料制成。

5 应装设静电消除器。

4.6.4 防静电活动地板、防静电地面、工作台面和座椅垫套等,应进行静电接地。防静电腕带应通过 $1M\Omega$ 电阻接地,并应并联接

地,不得串联接地。

4.6.5 室外氢气、天然气等易燃、易爆气体输送管道,在进出建筑物处、不同爆炸危险环境的边界、管道分支处以及直线段每隔 80m~100m 处,均应采取静电接地措施。每处接地电阻不应大于 100Ω。

4.6.6 除计算机、电子仪器外,下列情况下可不采取专用静电接地措施:

1 当金属导体已与防雷、电气保护接地、防杂散电流、电磁屏蔽等的接地系统有连接时。

2 当金属导体间有紧密的机械连接,并在任何情况下金属接触面间有足够的静电导通性时。

4.7 安全信息、信号及安全标志

4.7.1 在容易发生事故或危险性较大的场所,应根据现场具体状况设置安全标志或安全色。安全标志或安全色的设置应符合现行国家标准《安全标志》GB 2894、《安全色》GB 2893、《安全标志使用导则》GB 16179 和《安全色使用导则》GB 6527.2 的有关规定。

4.7.2 建设项目应按现行国家标准《消防安全标志设置要求》GB 15630 的有关规定,设置符合现行国家标准《消防安全标志》GB 13495 的消防安全标志。

4.7.3 场区(或厂区)道路及厂房(或建筑)内的主要通道,宜按现行国家标准《道路交通标志和标线》GB 5768 的有关规定,设置交通标志和标线。

4.7.4 对可能产生职业病危害的工作场所、设备、产品、物料堆场(或堆放地),应根据实际情况按国家现行有关工作场所职业病危害警示标识的规定设置警示标识。

4.7.5 建设项目的非地下埋设的气体 and 液体输送管道,应按现行国家标准《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,涂刷基本识别色、识别符号、安全标识。

4.7.6 在可能发生险情,特别是在可能发生险情的高声级环境噪声工作场所,应根据现场状况、人员感知状况按现行国家标准《工作场所的险情信号 险情听觉信号》GB 1251.1、《人类工效学 险情视觉信号 一般要求 设计和检验》GB 1251.2 和《人类工效学 险情和非险情声光信号体系》GB 1251.3 的有关规定,设置传递险情的听觉(声)信号、视觉(光)信号或二者的组合。

4.7.7 生产过程中凡属条件恶劣,操作人员不易直接观察而又必须边观察边操作的生产部位,应设置生产过程监控电视系统。

4.7.8 建设项目应根据现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定,结合建设项目具体情况,合理确定保护对象的级别、需设置火灾自动报警系统予以保护的区域(场所)或对象,并进行相应的报警系统设计。

洁净厂房火灾自动报警系统的设计尚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。

4.7.9 建设项目应设置火灾应急广播系统,或兼有此功能的一般广播系统。

4.7.10 下列建设项目或建设项目中的下列场所(或部位),宜根据其具体情况分别或综合设置防盗报警、电视监控、门禁等安防系统:

- 1 生产贵重、危险产品。
- 2 使用贵重、稀缺、危险的材料、设备。
- 3 遭受破坏、盗窃将对企业、社会造成严重影响。
- 4 肩负重要生产活动的洁净厂房(室)。

5 职业卫生

5.1 防尘、防毒

5.1.1 电子工业中下列工艺过程应采取综合治理措施：

- 1 半导体(或集成电路)生产中的外延、氧化扩散、化学气相淀积、离子注入、腐蚀、清洗、刻蚀、溅射、塑封等工艺。
- 2 真空器件零件清洗、阴极热丝制备、涂屏、充汞等工艺。
- 3 陶瓷料、玻璃料、磁性材料、塑料等材料的破碎、配制、加工等工艺。
- 4 铸造、热处理、电火花加工、磨削加工、化学处理、电镀、喷砂、油漆等工艺。
- 5 铅蓄电池等含铅生产工艺。
- 6 电阻、电容等元件生产及印刷电路板生产工艺。
- 7 整机装联工艺中的焊接等工序。

5.1.2 建设项目应采取下列措施消除或减少尘、毒的产生：

- 1 应采用清洁生产工艺及设备，应采用不产生或少产生尘、毒的工艺和设备，应采用无毒或低毒原(辅)料替代高毒或剧毒原(辅)料。
- 2 在工艺允许的情况下，应采用湿料或颗粒料替代干粉料。
- 3 严重产生尘、毒的生产工艺，如条件允许宜委托外部专业化生产企业协作解决。

5.1.3 建设项目应采取下列措施，消除或减少尘、毒的散发和对人员的危害：

- 1 严重产生尘、毒的工作区(间)，应与其他工作区(间)可靠地隔开。避免对周边工作区造成危害。
- 2 采用密闭(整体密封、局部密封或小室密封)或负压工况的

生产工艺和设备。不能密闭时,应设置排风罩。

3 采用自动化设备,实现物料或在制品的自动装载、泄漏检测、联锁控制。

4 采用密闭性好的输送装置。

5 将生产线上的工艺设备与输送装置集成为密闭的工艺系统。

6 对存在剧毒且难以消除其危害的工艺过程,应通过采取全自动化生产或遥控操作等措施,实现人与物的隔离。

7 改进工艺,减少粉、粒料的中转环节和缩短输送距离。

8 减少散装粉、粒料转运点的落差高度,并对落料点采取密闭、负压等措施。

9 在尘、毒超标的作业场所或局部空间,应为工作人员设置送风式头盔或呼吸面具,并为其提供维持正常呼吸的供气点。

10 经常有人来往的通道(含地道、通廊),应有自然通风或机械通风,不得敷设有毒液体或有毒气体的管道。

5.1.4 建设项目应采取下列措施,将尘、毒从工作间(或工作区)排除:

1 在生产中可能突然逸出大量有害气体或易造成急性中毒气体的作业场所,必须设置泄漏自动报警装置和与其联锁的事故通风装置及应急处理装置。

2 凡有烟、尘逸出的设备、窑炉等的开口部位应设排风装置。

3 破碎设备应按其类型和进、卸料情况设排风装置,并应符合下列规定:

1)颚式破碎机上部进料口应设密闭排风罩。当物料落差小于1m时,可只设不排风的密闭罩。当落差小于1m且上部有排风时,下部卸料口可只设不排风的密闭罩,否则应排风。

2)双辊破碎机的进、卸料口均应密闭并排风。进料落差小于1m且密闭较好的小型设备,可只在下部排风。

3)大型球磨机的旋转滚筒应设在全密闭罩内并排风。用带式输送机向球磨机给料时,进料口及球磨机本体密闭罩均应排风。

4)轮碾机应设密闭围罩并排风。

4 筛选设备应根据具体情况在卸料点、筛孔落料处及其本体部分按设备类型设罩并排风,并应符合下列规定:

1)振动筛宜在筛子上设密闭排风罩。

2)滚筒筛应设整体密闭排风罩。

3)多段筛宜在筛箱侧面设窄缝侧吸罩。罩口风速控制在5m/s以内。筛箱顶部应设可开启盖板。

5 混料机应采用密闭排风围罩,或在进、出料口分别设置排风罩。

6 石英砂干燥设备卸料口应设全密闭罩并排风。

7 落砂机、混砂机、喷丸室(机)、抛丸室(机)、喷砂室(机)、清理滚筒等设备均应采取排风措施。

8 斗式提升机当其提升高度小于10m时,可只在下部排风。提升高度大于10m时,则上下部均应排风。

9 采用压送式气流输送系统的储存粉料的密闭料仓,应在其顶部设泄压除尘滤袋,或将袋式除尘机组直接坐落在料仓顶盖上。

10 袋装粉料的拆包、倒包应在有负压的专门装置中进行。

11 印制线路板生产中使用的锯床、数控钻(铣)床、开槽机、倒角机、贴膜机、蚀刻机、去膜机、显影机、凹蚀设备、电镀设备、曝光机、紫外光固化机等散发粉尘、酸碱蒸汽或臭氧等的设备,均应采取排风措施。

12 电镀槽、酸洗槽、除油槽、腐蚀槽及其他化学槽等应设槽边侧吸罩或吹吸式风罩。蓄电池极板化成槽应设上部排风罩或侧吸罩。

13 镀铬槽排风管路上应设置铬液回收装置。风管连接应严密。

14 批量生产的喷漆或喷涂作业,应在有排风的喷漆室、喷涂室或喷漆柜、喷涂柜内进行。大件生产的就地喷漆工作区应有良好通风。烘干箱(室)应单独设置排风系统。

15 热处理盐浴炉和淬火油槽应设围罩或侧吸罩。

16 产生大量油雾的设备应设排油雾装置;产生磨削粉尘的设备应设局部排风除尘装置。

17 生产设备的有毒尾气排放口应设置可靠的现场处理装置和局部排风装置。

18 电子产品生产过程中产生有机溶剂蒸汽的作业点均应设排风装置。

19 装联工艺中的回流焊、波峰焊、浸锡焊以及手工焊接等作业点,应设排风装置或烟雾净化装置。

20 电焊、气焊、等离子切割、熔铅锅等产生金属蒸汽的工作点,应设排风装置。

21 玻璃热加工、芯柱压制、高铅玻璃电真空器件的热加工、熔制铅玻璃池炉观察孔等处,应设置强排风。

22 使用滴汞电极极谱仪时,应采用专用的极谱工作台,工作间地坪应为深色,工作台附近地面应设收集汞的凹坑,地坪应有坡向凹坑的坡度。

23 生产荧光灯、闸流管等产品所使用的充汞设备以及其他使用汞的工作间,其室内环境温度应尽可能低。并应设置全面通风和局部排风。工作间内应设汞清洗收集槽。地坪、顶棚、墙面材料应便于冲洗。地坪应有 3% 坡度,并应坡向汞清洗收集槽。

24 微波功率器件的氧化铍陶瓷配料、压制、焙烧、研磨、金属化等设备均应设排风装置。使用粉状氧化铍的工作间,室内管线应暗敷,室内装修材料应便于水冲洗,工作间附近应设淋浴间。

25 蓄电池生产的铅、镉、镍等有毒粉尘工作区,应有给排水设施,并能用水冲洗。

其他粉尘工作区,在生产或实验许可条件下,地面宜保持湿润

和能用水冲洗。

26 干电池生产中的熔化、和料、捏炼及磨切加工设备,均应设置排风罩。含汞粉料加工、成型设备应设密闭罩排风。

27 荧光粉生产中的硫化氢储罐室,应设置硫化氢气体泄漏报警装置,并与事故排风系统联锁。

硫化氢控制室应保持正压。

硫化锌制备反应釜应设置确保其搅拌机实现放料前关闭,加料后启动的联锁装置。

28 当设备的密封性能和局部排风措施尚不能确保工作区(间)空间的尘、毒含量达到要求时,应加设全室排风措施,且室内空气不得循环使用。

5.1.5 对尘、毒物品的运输、储存、分配应采取下列防范措施:

1 在工作区内装卸散装的干砂、干石英砂、焦炭、煤粉、黏土等粉粒料,不宜使用抓斗吊车、翻斗车及卡车。允许洒水降尘的装卸区域,应设置洒水设施。

2 有毒物品应储存在专门的场所、库房中。其储存条件、储存方式、储存限量应符合现行国家标准《常用化学危险品贮存通则》GB 15603 和《毒害性商品储藏养护技术条件》GB 17916 的有关规定。

3 储存有毒气体的场所应设置有效的气体处理设施。相互抵触的液态物质应隔开储存,并应分别设置防事故泄漏的围堰。

4 存放粉粒状或毒性材料的容器,应具有良好密闭性和耐腐蚀性。

5 磷烷、砷烷、硼烷、硅烷、三氯化硼、四氟甲烷等毒性特种气体的储存、配送,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。

6 储存和使用氰化物、砷化物等剧毒物品的库房、工作间,其墙壁、顶棚和地面应采用不吸附毒物的材料,并应便于清洗和收集。分发有毒物质处应设置洗涤池和通风柜。

7 储存和使用氰化物、砷化物等剧毒物品的库房、工作间,室内管线应暗敷。

8 液氯罐储存间应设置氯气报警装置,并与事故排风机、废气处理装置联锁。排风吸口应靠近地面。储存间内应设置液氯罐泄漏应急装置。

液氯罐的装卸、运输,应采取确保其不受撞击、不会发生意外坠落的措施。

9 储存液态有毒物质的地上式、半地下式储罐,应设防泄漏围堰。围堰的容积不应小于最大单罐地上部分储量。从围堰引出的排水(排污)管(沟)应汇集到专用的污水池。

10 危险化学品在洁净厂房的运输、储存、分配,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。

5.1.6 对于需要人员进入其内部进行检修作业的存在尘、毒的密闭空间,建设项目的工程设计应为检修作业时其管道和电源的安全隔绝、密闭空间的清洗和置换、密闭空间空气的良好流通、照明的安全、作业过程的监护等措施的实施提供必要的保障条件。

5.1.7 高毒作业场所应设置应急撤离通道和必要的泄险区。

5.1.8 排除毒性物质的排风系统应采取下列措施:

1 排风系统应设备用排风机。

2 排风机应设备用电源。

3 排风管道的材质应根据排放介质的危害特征合理选用;排风管道上应设观察、检修、清扫口;排风管道上不宜设防火阀。

5.1.9 储存或输送化学危险品或有毒介质的设备、储罐、管道及附属的仪表、器材等,应根据介质特性合理选用材料,并采取必要的防泄漏、防腐蚀等措施。设备、管道放空时,应加以收集或处理,不得任意排放。

5.1.10 输送有毒介质的管道应符合下列规定:

1 严禁穿越生活间、办公室、配电室、控制室。

2 不应穿越不使用该类介质的工作间(区),必须穿越时,应

对这段管道加设套管。

5.1.11 散发有毒气体的生产废水,不得采用明沟排水。

5.1.12 从工作间(区)排出的含有尘、毒的废气、废水、废渣,必须按相关环保标准的要求进行处置。

5.1.13 防尘、防毒排风系统的设计应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

5.2 防暑、防寒、防湿

5.2.1 电子工业生产中,电子元器件、电子材料、电子玻璃、电子陶瓷、磁性材料,以及铸造、锻造、热处理、动力站等工艺或部门所含的高温作业区,应采取防暑降温措施,并应使工作场所的WBGT指数符合国家现行有关工作场所有害因素职业接触限值物理因素所规定的卫生要求。

5.2.2 当采取降温措施后工作场所的热环境仍不能达到本规范第5.2.1条要求,或采取全面降温措施耗能太大或很不经济时,应在固定工作地点及休息地点设置局部送风。对于不需人员始终在设备旁操作的高温环境,则宜设置具有降温设施的监控室、观察室或休息室。

局部送风系统的设计应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

5.2.3 作业场所热源的布置应符合下列原则:

1 热工件宜在车间外面存放。

2 以竖向散热为主的厂房,热源宜布置在天窗的下方。

3 以穿堂风散热为主的厂房,热源宜布置在夏季最大频率风向的下风侧。

4 便于对热源采取隔热措施。

5 便于对热作业点降温。

6 在工艺流程允许的情况下,发热设备或其他热源宜集中布置在单独的工作间或厂房(或建筑)中,并采取有效的排热措施。

5.2.4 采用自然通风为主的建筑,宜按夏季有利于通风的方位布置。主要进风侧不宜加建有碍进风的辅助建筑物。

5.2.5 高温车间宜采用避风天窗,端部应予封闭。天窗与侧窗宜设开闭机构。

5.2.6 夏季自然通风的进风窗,其下沿距室内地面宜为 0.3m~1.2m。自然通风窗应有足够的开启面积。

5.2.7 高温车间的屋架下弦高度宜符合下列规定:

1 有桥式起重机者不宜低于 8m。

2 无桥式起重机者不宜低于 6m。

5.2.8 长时间直接受辐射热影响的工作地点,当辐射照度大于或等于 $350\text{W}/\text{m}^2$ 时,应采取隔热措施;受辐射热影响较大的工作室应采取隔热措施。

5.2.9 封口机、排气机、老练机、熔接机、烤管机、烧氢装置、高压釜、热处理炉、退火炉、烧结炉,以及半导体(或集成电路)生产用的氧化扩散炉、外延设备和钨钼丝生产的热加工区等,应采取通风排热措施。

采取通风排热措施仍不能达到卫生要求或采取大面积通风排热措施很不经济时,应采取局部送冷风降温措施。

5.2.10 布置有玻璃池炉、熔铅装置、覆铜箔板层压机、大型烘箱、耐火材料预热炉等设备的工作区,宜采用天窗或高侧窗排热。工作区应有良好的自然通风。热源区与非热源区宜采用隔热墙隔开。

5.2.11 中心实验室的热工间,宜采用全室通风,工作点宜采用风扇,散发热量的设备可采用排风罩排热。

5.2.12 热处理高频间除应有局部排风外,尚应有全室通风。

5.2.13 高温作业车间或高温作业区应设工间休息室。休息室内的温度不应高于室外温度。设有空调的休息室,室内温度应保持在 $24^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.14 工作场所冬季的温度应符合国家现行有关工业企业设计

卫生标准的规定。必要时应采取相应的采暖防寒措施。

当工作场所面积很大而人员较少,采取全面采暖措施很不经济时,应在固定工作地点及休息地点设置局部采暖措施。当工作地点不固定时,应设置具有取暖设施的休息室。

5.2.15 低温作业车间(冷库)应附设工作服烘干室及淋浴室。

5.2.16 生产用水较多或产生大量湿气的车间,设计时应采取必要的排水防湿措施。

5.2.17 车间的维护结构应防止雨水渗漏。冬季需要采暖的车间,屋顶及围护结构内表面应防止凝结水汽的产生。

5.3 噪 声 控 制

5.3.1 建设项目的工程设计应对所产生的噪声进行控制,确保工作地点和非工作地点的噪声声级符合国家现行有关工业企业设计卫生标准及工作场所有害因素职业接触限值的规定。

5.3.2 建设项目应采取下列措施从源头上消除或减轻噪声的产生及危害:

1 采用行之有效的低噪声新工艺、新技术、新设备。在满足生产要求的条件下,宜以焊代铆、以液压代冲压、以液压代气动、以机械成型代手工冷作成型等。

2 选用低噪声、振动小的设备或附有噪声控制装置的设备。

3 避免物料在输送中出现大高差翻落和直接撞击。

4 采用较少向空中排放高压气体的工艺。

5 合理选择输送介质在管道内的流速,并减小流体压力突变。

5.3.3 建设项目应根据具体情况对所产生的噪声分别或综合采取下列措施:

1 在满足工艺流程的前提下,高噪声设备宜相对集中,并与低噪声工作区隔离或隔开布置在厂房的一隅。必要时,可单独布置在另一厂房内。

- 2 选用高噪声设备时,宜同时配套采用噪声控制装置。
- 3 对产生高噪声的生产过程和设备,宜采用操作机械化、运行自动化。
- 4 动力站吸、放气口均应采取消声措施。
- 5 管道与强烈振动的设备连接时,宜采用柔性连接。必要时管道还应采用弹性支架。
- 6 对能够限制在局部空间内的噪声,应采取下列隔声措施:
 - 1)对分散布置的高噪声设备,宜针对单台设备设置隔声罩。
 - 2)对集中布置的多台高噪声设备,宜针对高噪声设备群设置隔声间。
 - 3)对难以采用隔声罩或隔声间的某些高噪声设备,宜在声源附近或受声处设置隔声屏障。其设计降噪量可在 $10\text{dB(A)}\sim 20\text{dB(A)}$ 选取。
 - 4)对传播噪声的管道应作阻尼、隔声处理,或设置在地下。
- 7 当混响声较强的车间、站房需要进行噪声控制而不宜采取隔声、消声措施或采取隔声、消声措施仍不能达到本规范第 5.3.1 条的有关规定时,可采取吸声措施。但以降低直达声为主的噪声,不宜将吸声处理作为主要手段。

吸声设计宜按下列原则进行:

- 1)对声源较密、体形扁平的厂房,作吸声顶棚或悬挂空间吸声体。
- 2)对长、宽、高尺度相差不大的房间,宜对顶棚、墙面作吸声处理。
- 3)对显像管玻壳厂的屏锥压机等局部区域的声源,可在声源所在区域的顶棚、墙面作吸声处理或悬挂空间吸声体。
- 4)当室内采用空间吸声板吸声时,吸声板的面积宜大于房间顶棚面积的 40%,对层高较高、墙面较大的房间宜大

于室内总面积的 15%。空间吸声板宜接近声源布置。

8 对于风机、空气压缩机、发动机等设备传播的空气动力性噪声,应在进、排气管路上采取消声措施。

9 消声器和管道内气流速度的选择,应符合下列规定:

- 1)主管道内应小于或等于 10m/s。
- 2)消声器内应小于 10m/s。
- 3)鼓风机、压缩机进排气消声器内应小于或等于 30m/s。
- 4)内燃机进排气消声器内应小于或等于 50m/s。
- 5)对于空调系统,从主管道到使用房间的气流速度应逐步降低。

10 降低空气动力性噪声,应按下列原则选用消声器:

- 1)降低宽频带稳态气流噪声,应采用阻性或阻抗复合消声器。
- 2)降低中、低频为主的脉动气流噪声应采用抗性或以抗性为主的阻抗复合消声器或消声坑。
- 3)降低高温、高压、高速、潮湿条件下的气流噪声,或气流通道内不宜采用多孔吸声材料时,宜采用微穿孔板消声器。
- 4)降低高压、高速排气放空噪声,应采用小孔喷注消声器、节流降压消声器或两者复合的消声器。

11 工业管道的隔声和消声设计,应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 的有关规定。

5.3.4 对于某些高噪声的车间、作业区、站房、试验室,当采用工程技术治理手段尚不能有效控制噪声时,应根据具体情况分别或综合采取下列措施:

- 1 应采取个人防护措施。
- 2 应缩短工作人员接触噪声的时间。

3 对于不需人员始终在设备旁操作的高噪声作业场所、动力站房,宜设置隔声的控制室、观察室或休息室。其设计降噪量可在

20dB(A)~50dB(A)选取。

5.3.5 洁净厂房的噪声控制设计除执行本规范外,尚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。

5.4 振动防治

5.4.1 建设项目中下列设备和工具所产生的振动应予以控制:

- 1 锻锤、造型机、抛砂机、压力机等设备。
- 2 振动试验台等。
- 3 风动、电动等工具。
- 4 空气压缩机、冷冻机、气体压缩机、鼓风机、引风机、通风机、水泵、柴油发电机、锅炉房中的碎煤机及振动筛等动力机械设备。

5 其他产生强烈振动的设备。

5.4.2 通过对振动采取防治措施后,应使作业人员全身感受的振动强度,以及受振动影响的辅助用室的振动强度不超过国家现行有关工业企业设计卫生标准的规定。应使作业人员接触到的手传振动不超过国家现行有关工作场所有害因素职业接触限值物理因素的规定。

5.4.3 建设项目应采取下列措施消除或减轻振动的产生及危害:

- 1 改革工艺和设备,减少振源或降低振动强度。宜采用无冲击工艺代替有冲击工艺,热压法代替冷作业。
- 2 选用平衡良好、振动扰力小的设备或工具。
- 3 有强烈振动的设备,在满足工艺流程要求的前提下宜相对集中布置,并与低振动或无振动工作区隔离或隔开布置在厂房的一隅。必要时应布置在单独的建筑中。
- 4 有强烈振动的设备不宜布置在楼板或钢平台上;当必须布置时,应提高该楼层结构的刚度或采取隔振措施。
- 5 有强烈振动设备的管线应采用软管与管网连接。
- 6 对周边地段影响较大的振动设备应对其底座或基础进行

隔振设计,增设隔振装置。

隔振装置及支承结构型式,应依据振动设备的类型、扰力、频率、振动持续时间以及建筑物和操作人员对振动的容许标准等因素通过计算确定。

5.4.4 采取现有的减振技术仍不能满足卫生限值时,应按国家现行有关工业企业设计卫生标准的规定,相应缩短作业时间或为操作者配备有效的个人防护用品。

5.5 电磁波辐射防护

5.5.1 建设项目中的大功率整机调试、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。

5.5.2 电磁辐射防护设计应确保在辐射范围内长期居住、工作、生活的人群所受到的电磁辐射符合现行国家标准《环境电磁波卫生标准》GB 9175 的限值规定;同时应确保接触高频辐射、超高频辐射、微波辐射的作业人员所受到的电磁辐射符合国家现行有关工作场所有害因素职业接触限值物理因素的限值规定。

5.5.3 电磁辐射屏蔽防护,应根据需要设置局部屏蔽或全室屏蔽,并应符合下列规定:

1 射频和微波设备电磁辐射防护应采用局部屏蔽,并应符合下列规定:

- 1) 应保证设备外壳电气连续。外壳金属板上的螺栓连接缝和孔洞宜设置导电衬垫条带和金属网条带增强屏蔽。
- 2) 设备射频馈电系统的波导法兰盘连接缝,宜采用金属丝箔带增强屏蔽。
- 3) 高频加热设备感应线圈等强辐射的开口部位,宜采用铝板或铜网局部屏蔽并接地。
- 4) 微波器件热测台,宜采用铜网(或铜网加吸波材料)局部屏蔽。

5) 必须保证屏蔽体与被屏蔽的部件(场源)之间有足够的间距。屏蔽体材料应采用铜、铝等非铁磁性材料。

6) 设备应在匹配状态下运行。

2 射频和微波设备电磁辐射防护,在下列情况下应采用全室屏蔽:

1) 局部屏蔽实施困难,并影响工作效率。

2) 必须保证周围环境的电磁干扰噪声低电平。

5.5.4 全室屏蔽必须对工作间六面设置屏蔽体。遥控工作间屏蔽室应设屏蔽观察窗。

5.5.5 对有人操作的工作间,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。

5.5.6 辐射器调试间应为具有屏蔽性能的电波暗室,并应在其邻近设操作人员的屏蔽室。无暗室的简易辐射器测试,可只设置操作人员的屏蔽笼。屏蔽笼不应设在主瓣方向。当辐射器副瓣可能照射到屏蔽笼外壁时,应设电波吸收屏遮挡。

5.5.7 试验场应采取下列辐射防护措施:

1 应定期测量工作人员活动区域的微波辐射电平。对功率密度接近卫生限值规定的区域(临界区域)应设置醒目的警告信号或标志。对超过卫生限值规定的区域(危险区域)应设置围障。

2 试验过程中宜采用仿真负载。当必须进行自由空间辐射时,天线应安置在使其波束远离或避开工作人员活动的区域。

3 试验场应设置测试实验工作用的屏蔽室。

5.5.8 电磁屏蔽室设计应符合下列要求:

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 屏蔽材料应选择反射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 屏蔽室不得跨建筑伸缩缝。

4 应保证屏蔽壳体的电气连续,不得在屏蔽体上任意设置孔洞。

5 板式屏蔽室应设置通风或空调装置。在风管穿越屏蔽体处,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。滤波器与室外风管连接应通过一段非金属软管。其长度应为风管直径的2倍~3倍。

6 引入屏蔽室的气体动力管道,应通过焊在屏蔽体上的气体电磁滤波器。滤波器与室外管道连接,应采用绝缘连接器。

7 引入屏蔽室的水管,应通过焊在屏蔽体上的液体电磁滤波器。滤波器与室外管道连接,应通过一段非金属管。对纯水,其长度应为1m~3m;对一般水质的水,其长度应大于10m。

8 屏蔽室内不宜设置汽、水采暖装置。

9 屏蔽门的设计应保证门的开、关轻便,并应保证门在关闭时所有弹簧片均处于最佳接触状态。必须保证手柄转动时均能与门扇保持良好电气连续。

10 电磁屏蔽室应按下列要求装设电源滤波器:

- 1) 每根电源线(包括中性线)必须设置电源滤波器。
- 2) 滤波器应装设在电源线引入屏蔽室处。对有源屏蔽室,滤波器应装设在屏蔽室内;对无源屏蔽室,滤波器应装设在屏蔽室外。
- 3) 滤波器外壳应紧贴屏蔽体,并在该处接地线。

11 屏蔽室应按下列要求接地:

- 1) 应采用单点接地。
- 2) 接地引线应采用扁状导体,其长度,应控制在 $1/4$ 波长以内。接地引线长度大于 $1/4$ 波长时,应对接地线采取屏蔽措施。
- 3) 应避免接地线与电力线平行敷设。
- 4) 对有源屏蔽和无源屏蔽应分别设置接地引线,但可共接地极。

- 5) 接地极应避免埋设在建筑防雷接地装置附近。接地极电阻宜在 4Ω 以下。对特殊要求的屏蔽室, 接地极电阻宜为 1Ω 。

5.6 激光辐射防护

5.6.1 建设项目中的激光雕刻、激光打孔、激光切割、激光焊接、激光修值、激光定位、激光划片、激光退火等激光加工生产工序, 以及激光信息传输、显示、参数测量、科学研究等场合, 应按所使用激光设备的类别对其采取相应的安全防护措施。

5.6.2 激光防护设计应符合现行国家标准《激光产品的安全 第1部分: 设备分类、要求和用户指南》GB 7247.1 的有关规定。接触激光人员的眼睛、皮肤受到的照射量不得超过国家现行有关工作场所所有害因素职业接触限值物理因素的限值规定。

5.6.3 除1类设备外, 其余各类激光设备应放置在专门房间或可靠的防护围封内。

5.6.4 激光作业间应当处于关闭状态。非操作人员不得进入激光作业间。室外应设安全警告牌及红色指示灯, 室内应设置高压电源总开关。

5.6.5 建设项目所选用的激光设备应具备现行国家标准《激光产品的安全 第1部分: 设备分类、要求和用户指南》GB 7247.1 规定的安全措施。

5.6.6 激光作业间内应有良好的通风和照明; 墙面和天花板应涂刷浅色无光泽涂料; 地面应铺深色不反光的橡皮或地板; 窗户应采用毛玻璃并应有足够照度。

5.6.7 激光设备的安装应使其射束的传播途径高于或低于人眼高度的位置。

5.6.8 对4类激光设备宜采用遥控操作。

5.6.9 高能量激光设备射束靶上方应设排风装置。

5.6.10 易燃及易爆物品必须远离激光设备。

5.6.11 在室外使用 2 类以上的激光设备时,应根据激光束的发散角、输出能量、光束直径、大气衰减系数等因素确定激光危害区。在激光危害区内激光设备工作时,必须采取安全防护措施。

5.6.12 激光产品和激光作业场所,应按现行国家标准《激光安全标志》GB 18217 的有关规定设置安全标志。

5.7 紫外线辐射防护

5.7.1 建设项目中利用紫外线所进行的光刻、固化、清洗、改质、消毒等工艺,以及电焊等工艺,应采取相应的安全、卫生防护措施,确保工作场所内的工作人员所受到的紫外线辐射不超过国家现行有关工作场所有害因素职业接触限值物理因素的限值规定。

5.7.2 建设项目应根据具体情况分别或综合采取下列措施,对紫外线的辐射进行防护、控制:

1 所选用的设备对紫外线应具有较好的屏蔽性;材料、工件出入口的开、闭,宜与设备内紫外线光源的亮、灭相联锁。

2 布置有较强紫外线辐射设备的工作间,其墙面应涂对紫外线有较好吸收性的涂料。

3 使用波长为 200nm 以下短波紫外线的设备,应根据设备、工作环境的具体情况设置局部或全室排风装置。

4 焊接作业点应设隔离屏障。其高度不应低于 2m,且与地面应有 50mm~100mm 的间隙;焊接作业场所尚应设置通风装置。

5.8 电离辐射防护

5.8.1 对建设项目中产生电离辐射的场所或设备,应按现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 的要求进行电离辐射防护设计。

5.8.2 电离辐射防护设计,应确保工作人员所受到的电离辐射(职业照射)、公众人群所受到的电离辐射(公众照射)以及工作场

所的放射性表面污染不超过现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 的限值规定。

5.8.3 电离辐射工作室的设置位置,必须充分注意对周围环境的辐射安全,并应符合下列原则:

- 1 应远离居住点、宿舍区等行人密集的滞留区。
- 2 应避开人流密集的车间主要出入口、主通道。
- 3 宜布置在人流较少、位置较偏僻的区域。

5.8.4 电离辐射照射室宜布置在厂房外部,并与厂房毗连;若为多层厂房,宜布置在底层或地下室。电离辐射控制室等辅助用房应布置在与照射室邻近的非主照射方向。

5.8.5 防护外照射,应根据具体情况单独地或综合地采取设置屏蔽、控制照射时间和确保人员与放射源之间有适当距离等防护措施。

5.8.6 电离辐射屏蔽防护的方式应根据放射源的强弱、工作场所对防护的要求、作业过程的工艺特点,以及对工作场所周边可能造成的危害等因素,确定设置全室屏蔽或局部屏蔽。

5.8.7 电离辐射照射室屏蔽防护设计应符合下列要求:

- 1 应采用全室屏蔽,对工作间六面(四周、顶和地面)均应设置屏蔽体。工作人员应通过铅玻璃观察。

- 2 屏蔽防护设计应同时满足当前和预期的电离辐射源的各种照射状况以及照射强度(活度)的要求。

- 3 屏蔽材料宜采用铅板、硫酸钡墙板或混凝土。

- 4 凡是一次射线能直接照射到的墙体,应按主照射屏蔽体的要求设计;其他部分可按散、漏辐射防护要求设计。

- 5 屏蔽体上不得有直通孔洞或缝隙。

- 6 必须在设计图中标明辐射源在室内允许移动的范围。

- 7 屏蔽防护门宜设置在次照射屏蔽墙体上。防护铅门的设计应保证整体性,不得有缝隙。门的厚度以及门体与门洞之间的覆盖宽度和严密程度,应在屏蔽效能上与所在屏蔽墙体等效。防

护门与设备高压电源之间应设置安全联锁装置。

8 屏蔽防护室应设置单独接地系统,接地电阻应与辐照装置接地要求一致。

9 屏蔽防护室不得跨建筑伸缩缝。

10 屏蔽防护室外应设置醒目的指示灯和警戒信号;室内应设置预警信号装置。

5.8.8 对局部屏蔽,应设置铅玻璃防护罩或移动式铅屏。其工作间应采用重晶石粉复合板进行防护。工作人员应穿戴个人防护用具。

5.8.9 电离辐射照射室应设置良好的通风换气设施。排风系统宜采用下吸式。吸风口的高度宜距室内地坪 0.5m。排风系统的布置应使室内排气均匀,并应避免有害气体积聚或气流短路。其换气速率、负压大小和气流组织应能防止污染的回流和扩散。排风口应采取防辐射泄漏的措施。

5.8.10 当需要加大放射源的活度或提高辐射剂量率或增加设备数量时,应对原有屏蔽防护设计进行复核,必要时,应采取补强措施。

5.8.11 废弃的放射源应按当地环境保护部门或放射卫生防护部门的规定处置。

5.9 工频电磁场防护

5.9.1 产生工频超高压电场的设备或线路,其安装位置应与生活区、工作区保持一定的距离,并确保居住区、学校、医院、幼儿园等生活、工作区的电场强度符合国家现行有关工业企业设计卫生标准的限制规定。

5.9.2 从事工频超高压电作业的场所,应对产生工频超高压电场的设备、线路采取屏蔽或设置安全间距等措施,确保作业场所的电场强度符合国家现行有关工作场所有害因素职业接触限值物理因素的有关规定。

5.9.3 工频超高压电气设备周边的非操作区,应采用屏蔽网、罩等设施将其遮挡。

5.10 采光及照明

5.10.1 建设项目工作场所的采光、照明设计,应符合国家现行标准《建筑采光设计标准》GB/T 50033、《建筑照明设计标准》GB 50034和《电子工业人工照明设计标准》SJJ 21的有关规定。

洁净厂房(室)的照明设计尚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。

5.10.2 建筑物的光照设计,在无特殊要求的情况下宜充分利用天然光采光。

5.10.3 当利用天然光采光时,建筑物的构造、朝向以及工作场地的布置设计应为其创造有利条件。

各类建筑物的采光系数标准值宜符合的有关规定。当受条件限制不能达到现行国家标准《建筑采光设计标准》GB/T 50033的规定时,宜补充相应的人工照明。

5.10.4 当利用天然光时,其采光质量应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB/T 50033的有关规定。

5.10.5 工作场所、公共场所、动力站等照明的照度标准值,应符合国家现行标准《建筑照明设计标准》GB 50034、《电子工业人工照明设计标准》SJJ 21的有关规定。

5.10.6 采用单色光照明的场所,其照度可根据工艺特点和人员操作的需要,在标准值的基础上作适当调整。

5.10.7 工作场所的照明质量应符合国家现行标准《建筑照明设计标准》GB 50034和《电子工业人工照明设计标准》SJJ 21的有关规定。

5.10.8 照明方式、照明种类的选择、确定,应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034的有关规定。

5.10.9 建设项目中需设置消防应急照明和消防疏散指示标志的

场合,其设置要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 和《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的有关规定。

5.10.10 因光源频闪效应影响视觉效果和可能出现安全事故的工作场所宜采用白炽灯。当采用气体放电灯时,应采取下列措施之一:

- 1 采用高频电子镇流器。
- 2 相邻灯具分接在不同的相序上。

5.10.11 照明光源的显色指数应能保证对安全色、安全标志的辨认、识别。

5.10.12 应急照明应选用能快速点亮的光源。

5.10.13 照明灯具的机械、电气、防火等性能应符合现行国家标准《灯具一般安全要求和试验》GB 7000.1 和《灯具外壳防护等级分类》GB 7001 的有关规定。

5.10.14 对潮湿、高温、有振动、有腐蚀性气体和蒸汽、有尘埃、有爆炸和火灾危险等环境条件较特殊的工作场所,其灯具应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

5.10.15 应急照明的电源,应根据应急照明类别、场所使用要求和该建筑电源条件,采用下列方式之一:

- 1 接自电力网有效独立于正常照明电源的线路。
- 2 蓄电池组,包括灯内自带蓄电池、集中设置或分区集中设置的蓄电池装置。
- 3 应急发电机组。
- 4 以上任意两种方式的组合。

5.10.16 疏散照明的出口标志灯和指向标志灯宜用蓄电池电源。安全照明的电源应和该场所的电力线分别接自不同的变压器或不同馈电干线。备用照明电源宜采用本规范第 5.10.15 条第 1 或 3 款方式。

5.10.17 移动式 and 手提式灯具应采用Ⅲ类灯具,其供电电压值及

供电方式,应符合国家现行标准《建筑照明设计标准》GB 50034 和《电子工业人工照明设计标准》SJJ 21 的有关规定。

5.10.18 电缆隧道内应有照明,照明电压不应超过 36V;当照明电压大于或等于 36V 时,应采取安全措施。

5.11 辅助用室

5.11.1 建设项目应按其生产特点、人员编制、实际需要和使用方便的原则,根据国家现行有关工业企业设计卫生标准的要求,设置工作场所办公室、生产卫生室、生活室、妇女卫生室等辅助用室。

从事使用高毒物品作业的建设项目尚应设置清洗、存放或者处理其工作服、工作鞋帽等物品的专用房间。

洁净厂房(或车间)辅助用室的组成及设计,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。

5.11.2 生产卫生室、生活室的设计规模应按最大班人员总数计算。但其中部分辅助用室的设计规模宜按下列原则确定:

1 存衣室应按在册人员总数计算。

2 浴室应按符合洗浴条件的最大班人员总数计算。

3 最大班女工在 100 人以上的工业企业,应设妇女卫生室,且不得与其他用室合并设置。

4 洁净厂房内人员净化用室和生活用室的建筑面积,宜按洁净室(区)内设计人数平均每人 $2\text{m}^2 \sim 4\text{m}^2$ 计算。

5.11.3 辅助用室的设计应符合下列要求:

1 辅助用室设置的位置应符合下列要求:

1) 宜靠近服务对象相对集中的地方,并应避免有害物质、病原体、高温等有害因素的影响。

2) 当需要在厂房内或仓库内设置辅助用室时,应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定执行。

2 职工餐厅、浴室应符合相应的卫生标准要求。

3 生活卫生用室应有良好的自然通风和采光。

4 办公室、休息室除应有良好的自然通风和采光外,尚应满足隔声要求。

6 职业安全卫生配套设施

6.1 职业安全卫生管理机构

6.1.1 建设项目应根据其建设规模、安全卫生特征、企业的经营管理模式等具体情况,设置职业安全卫生管理机构或配备专职、兼职管理人员。

6.1.2 职业安全卫生管理人员的数量宜按建设项目的规模、安全卫生特征及经营管理模式等因素确定。

6.1.3 凡需建立职业安全卫生管理机构或者配备专职职业安全卫生管理人员的建设项目,在工程设计中应将相关人员纳入编制指标,并应配置相应的办公场地及工作条件。

6.1.4 职业安全卫生管理机构宜与本建设项目的环境保护管理机构合并或合署办公。

6.2 救援、医疗机构

6.2.1 生产、使用或贮存剧毒物质的高风险建设项目,应根据国家有关工业企业设计卫生标准的规定,在工作地点附近设置紧急救援站或有毒气体防护站。

6.2.2 建设项目可根据其生产性质、建设规模、安全卫生特征、管理模式等因素,结合建设项目周边地区社会医疗机构的布局情况,酌情设置医务室、卫生所等小型医疗卫生机构。

6.2.3 从事使用高毒物品作业的建设项目,应配备专职的或者兼职的职业卫生医师和护士。不具备配备专职的或者兼职的职业卫生医师和护士条件的建设项目,应与依法取得资质认证的职业卫生技术服务机构签订合同,由其提供职业卫生服务。

6.3 消防机构

6.3.1 下列建设项目应与当地公安消防部门商洽建立专职消防队,并承担本单位的火灾扑救工作:

1 生产、储存易燃易爆危险物品的大型建设项目。

2 储备可燃的重要物资的重要仓库、基地。

3 本条第1、2款规定以外的火灾危险性较大、距离当地公安消防队较远的其他大型企业。

6.3.2 除本规范第6.3.1条规定以外的其他建设项目,可不设专职消防队。

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

- 《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12
- 《厂矿道路设计规范》GBJ 22
- 《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 《岩土工程勘察规范》GB 50021
- 《建筑采光设计标准》GB/T 50033
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《锅炉房设计规范》GB 50041
- 《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《10kV 及以下变电所设计规范》GB 50053
- 《低压配电设计规范》GB 50054
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《35~110kV 变电所设计规范》GB 50059
- 《3~110kV 高压配电装置设计规范》GB 50060
- 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB 50062
- 《电力装置的电气测量仪表装置设计规范》GB 50063
- 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067
- 《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
- 《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156

《石油化工企业设计防火规范》GB 50160
《工业企业总平面设计规范》GB 50187
《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
《工业金属管道设计规范》GB 50316
《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325
《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472
《工作场所的险情信号 险情听觉信号》GB 1251.1
《人类工效学 险情视觉信号 一般要求 设计和检验》GB 1251.2
《人类工效学 险情和非险情声光信号体系》GB 1251.3
《安全色》GB 2893
《安全标志》GB 2894
《声环境质量标准》GB 3096
《起重机设计规范》GB 3811
《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯》GB 4053.1
《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分:钢斜梯》GB 4053.2
《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分:工业防护栏杆及钢平台》GB 4053.3
《电气设备安全设计导则》GB 4064
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387
《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083
《生活饮用水卫生标准》GB 5749
《道路交通标志和标线》GB 5768
《起重机械安全规程》GB 6067
《工业企业铁路道口安全标准》GB 6389
《安全色使用导则》GB 6527.2
《计算机机房用活动地板技术条件》GB 6650
《灯具一般安全要求和试验》GB 7000.1
《灯具外壳防护等级分类》GB 7001

《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231

《激光产品的安全 第1部分:设备分类、要求和用户指南》GB 7247.1

《电梯的制造与安装安全规范》GB 7588

《环境电磁波卫生标准》GB 9175

《电梯技术条件》GB 10058

《城市区域环境振动标准》GB 10070

《防止静电事故通用导则》GB 12158

《体力搬运重量限值》GB/T 12330

《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348

《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T 13201

《消防安全标志》GB 13495

《安全用电导则》GB/T 13869

《系统接地型式及安全技术要求》GB 14050

《人类工效学 工作岗位尺寸设计原则及其数值》GB/T 14776

《常用化学危险品贮存通则》GB 15603

《消防安全标志设置要求》GB 15630

《安全标志使用导则》GB 16179

《工作系统设计的人类工效学原则》GB/T 16251

《建筑物电气装置》GB 16895.16

《建筑物电气装置》GB 16895.21

《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》GB 17914

《腐蚀性商品储藏养护技术条件》GB 17915

《毒害性商品储藏养护技术条件》GB 17916

《激光安全标志》GB 18217

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871

《城市道路和建筑物无障碍设计规范》JGJ 50

《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620

《电子工业人工照明设计标准》SJJ 21

中华人民共和国国家标准

电子工业职业安全卫生设计规范

GB 50523 - 2010

条文说明

制 定 说 明

本规范按照实用性、先进性、合理性、科学性、防范措施层次化、协调性、规范化原则制定。

本规范制定过程分为准备阶段、征求意见阶段、送审阶段和报批阶段,编制组在各阶段开展的主要编制工作如下:

准备阶段:起草规范的开题报告,重点分析规范的主要内容和框架结构、研究的重点问题和方法,制订总体编制工作进度安排和分工合作等。

征求意见阶段:编制组根据审定的编制大纲要求,由专人起草所负责章节的内容。各编制人员在前期收集资料的基础上分析国内外相关法规、标准、规范和电子工业的安全卫生状况及防范措施,然后起草规范讨论稿,并经过汇总、调整形成规范征求意见稿初稿。

在完成征求意见稿初稿后,编写组组织了多次会议分别就重点问题进行研讨,并进一步了解国内外有关问题的现状以及管理、实施情况,在此基础上对征求意见稿初稿进行了多次修改完善,形成了征求意见稿和条文说明,并由原信息产业部电子工程标准定额站组织向全国各有关单位发出“关于征求《电子工业职业安全卫生设计规范》意见的函”。在截止时间内,共有4个单位返回17条有效意见和建议,编制组对意见逐条进行研究,于2008年3月份完成了规范的送审稿编制。

送审阶段:2008年5月27日,由原信息产业部综合规划司在北京组织召开了《电子工业职业安全卫生设计规范》(送审稿)专家审查会,通过了审查。审查专家组认为,本规范认真贯彻了国家有关方针政策,较好地处理了与我国现行相关规范的关系;体现了电

子工业建设项目职业安全卫生的工程设计要求。本规范的实施将对我国电子工业建设项目职业安全卫生设计水平的提高发挥积极作用,同时在规范设计市场方面也将起到重要作用。

报批阶段:根据审查会专家意见,编制组认真进行了修改、完善,形成报批稿。

本规范制定过程中,编制组进行了深入调查研究,总结了我国电子行业的实践经验,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,最后制定本规范。

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,《电子工业职业安全卫生设计规范》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标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总 则	(69)
3 一般规定	(72)
3.1 一般原则	(72)
3.2 项目选址	(72)
3.3 总平面布置	(76)
3.4 建(构)筑物设计	(81)
3.5 工作场所的布置及工作环境的卫生要求	(83)
3.6 工艺及设备	(86)
4 职业安全	(88)
4.1 防机械性伤害	(88)
4.2 防烧、烫、灼、冻伤害	(92)
4.3 防火、防爆	(93)
4.4 防雷	(96)
4.5 防触电及用电安全	(97)
4.6 防静电	(99)
4.7 安全信息、信号及安全标志	(100)
5 职业卫生	(103)
5.1 防尘、防毒	(103)
5.2 防暑、防寒、防湿	(108)
5.3 噪声控制	(110)
5.4 振动防治	(112)
5.5 电磁波辐射防护	(114)
5.6 激光辐射防护	(120)
5.7 紫外线辐射防护	(124)

5.8	电离辐射防护	(127)
5.9	工频电磁场防护	(134)
5.10	采光及照明	(134)
5.11	辅助用室	(136)
6	职业安全卫生配套设施	(137)
6.1	职业安全卫生管理机构	(137)
6.2	救援、医疗机构	(138)
6.3	消防机构	(139)

1 总 则

1.0.1 电子工业通常被人们视为是“最干净”、“最安全”的工业。其实,电子工业的生产危险性和对职工的危害程度虽不及冶金、石油、化工等部门严重,但由于其生产、试制及科研过程涉及玻璃、陶瓷、粉末冶金、化工材料、电子材料、电子元件、半导体集成电路、电子部件、整机等产品制造及各种生产工艺,广泛采用复杂的专用设备,大量使用多种工业或特种气体及化学危险品,致使生产过程中存在的危险和有害因素种类繁多、危害面广,且对生产环境的污染危害也较大。加之,电子工业发展异常迅速,新产品、新工艺、新设备、新材料层出不穷,还将进一步导致新的危险和有害因素不断产生。因此对电子工业而言,应对建设项目的职业安全卫生问题予以充分的重视。

建设项目在建成后的运营期,其职业安全卫生状况的好坏不仅与实时的防范、治理、监督、管理有关,而且与建设项目的 basic 建设阶段,特别是其中的工程设计环节有着十分密切的关系。因为只有在工程设计环节对生产过程中存在的危险和有害因素采取了必要的防范、治理措施,建设项目在运营期间的职业安全卫生状况才能得到基本保证。因此,就职业安全卫生问题对工程设计的活动及其结果提出相应的规定、准则,以确保建设项目的职业安全卫生状况得到先天性的保证将是十分必要的。

参考现行国家标准《企业职工伤亡事故分类标准》GB 6441—86、《职业病目录》(卫生部、劳动和社会保障部 2002 年颁发),结合电子工业职业活动特点,电子工业职业活动中存在的危险因素和有害因素见表 1。

表 1 危险因素和有害因素归类

因素类别	危害因素		危害性质
危险因素	机械性伤害	物体打击	安全性危害
		车辆伤害	
		机械伤害	
		起重伤害	
		坍塌	
		坠落	
	化学性伤害	化学灼伤	
		烧、烫、冻伤	
		中毒、窒息	
	电伤害	雷击	
电击			
静电			
火灾、爆炸			
有害因素	辐射	电磁辐射	健康性危害
		电离辐射	
		激光	
		紫外线	
		工频电磁场	
	不良工作气象环境	暑、寒、湿等	
	尘、毒		
	噪声		
	振动		
	不良采光、照明		

本规范的基本架构即是参照表 1 形成的。其中只有“中毒、窒息”(属表 1 中的“危险因素”)与“尘、毒”(属表 1 中的“有害因素”),因其具有一定的关联性、类似性而予以合并。

1.0.3 本条系根据《建设项目(工程)劳动安全卫生监察规定》第三条制订。该条明确规定“建设项目中的劳动安全卫生设施必须符合国家规定的标准,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。”

1.0.4 本条系根据《建设项目(工程)劳动安全卫生监察规定》第十二条制订,该条明确规定“建设项目的可行性研究报告编制单位、工程设计单位应对建设项目劳动安全卫生设施的设计负技术责任”。

根据《建设项目(工程)劳动安全卫生监察规定》相关规定,建设项目的的设计文件、建设成果应接受有关部门的评价、审查、鉴定、验收。

1.0.5、1.0.6 本条文规定的依据是《建设项目(工程)劳动安全卫生监察规定》。

1.0.7 本规范涉及面虽然较广,但仍难以将工程设计中关于职业安全卫生方面的所有问题全部包括,特别是其中专业性很强的问题。因此在工程设计实践中,除应执行本规范外尚应符合相关行业的国家现行标准和规范。

3 一般规定

3.1 一般原则

3.1.1 为防止和减少安全事故的发生,必须认真贯彻“安全第一,预防为主”的方针。这是《中华人民共和国安全生产法》明文规定的要求。同时,职业安全卫生所涉及的主要对象是人,因此职业安全卫生设计应贯彻“以人为本”的方针。

3.1.2 本条内容参考现行国家标准《标准化工作导则 职业安全卫生标准编写规定》GB 1.8—89 制定。

3.1.3 设计依据和必要的设计原始资料是设计工作的基础和前提,必须准确、可靠,才可能做出正确的设计。否则,不仅可能在经济上造成重大的损失,而且可能造成严重的安全事故。

3.2 项目选址

3.2.1 建设工程的场址选择是一项涉及面广、政策性强的综合性技术经济工作。所选场址必须符合国家和地方城乡建设与国土资源规划和区域环境功能等要求。同时,场址的选择还关系到建设项目在建设期和运营期中的社会、经济效益,并与企业资源的充分利用和从业职工的安全和健康亦有着紧密的关系。因此本条文强调,选择建设项目场址时除应考虑政策、技术、经济等方面的要求外,职业安全卫生方面要求也不容忽视。

建设项目场址的选择不仅要考虑项目自身的安全卫生问题,同时还应考虑建设项目对其周边地区在安全卫生方面的不良影响。即所选场址不仅应确保建设项目自身符合安全卫生要求,同时还应避免项目周边地区的人群及环境受到污染和危害。这是《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010、《工业企业建设项目卫生预评价规范》

(1994年6月30日卫生部发布)等国家标准、规范所要求的。

3.2.2~3.2.4 电子工业建设项目的场址,一般对具体地点的关联性较弱,而不像采掘、水电等项目对具体地点具有较强依附性。因此,从确保建设项目符合职业安全卫生要求的角度出发,有必要也有可能将建设场地选择在技术、经济、安全、卫生条件较好的地区,而不得将场址选在本规范第3.2.3条所提出的地区,亦不宜选择在本规范第3.2.4条所列的地质条件恶劣而需花费过多投资对其进行可靠处理的地区。主动回避自然和社会等方面存在的危险和有害因素,并避免对具有保护意义的对象造成不良影响。

故这三条从确保建设项目本身及其周围地区安全卫生的角度出发,对适于作为建设场地的地区提出建议,对不能或不宜作为建设场地的地区做出规定。

其中第3.2.3条是参考现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187—93制定的。

3.2.5~3.2.11 对电子工业而言,能够跨越一定距离(或空间)在建设项目与项目周边被保护对象之间,或外界危害源与建设项目之间造成危害的危险和有害因素主要有辐射、有害气体及粉尘、噪声、振动等。

制定这7条条文的目的在于:在建设项目场址选择时,应在对上述危险和有害因素予以充分评价的基础上,分别或综合采取设置足够的缓冲距离、合理利用风向等措施,使建设项目对周边被保护对象所造成的危害,或当建设项目作为被保护对象时受到外界的危害能被控制在相关标准、规范所规定的允许范围内。

当前,在电子工业中尚无相关的卫生防护距离标准可以借鉴。故本规范第3.2.8条建议,卫生防护距离的确定,以被保护对象所受到的危害应符合现行相关标准、规范的限值规定为原则来确定,或参考现行国家标准《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T 13201,或按照其他有关标准、规范的要求,或按当地相关监管部门的要求来确定。

合理利用风向的基本做法是,将被保护对象布置在夏季最小频率风向的下风侧,此为最安全、合理的布局。夏季最小风频的概念与以往的按全年主导风向或盛行风向布局污染源和被保护对象相比,更具有科学性。这是由于我国幅员辽阔、气候各异,气象要素中的风向频率分布差别甚大。有些地区风玫瑰图中不同方位出现多个主导风向,如按全年主导风向或盛行风向安置被保护对象,有被污染的可能。将被保护对象布置在夏季最小风频的下风侧,则能保证被保护对象受污染的机会最少。特指夏季是由于夏季开窗为最不利因素。故本规范第 3.2.7、3.2.9、3.2.10 条作出了相应的规定。

当前对电磁辐射的容许值做出规定的国家标准有两个,即现行国家标准《环境电磁波卫生标准》GB 9175—88 和《电磁辐射防护规定》GB 8702—88。前者对人群经常居住和活动场所的环境电磁辐射所规定的容许值,总体上严于后者。从“以人为本”的原则出发,本规范第 3.2.5 条建议按前者执行。现行国家标准《环境电磁波卫生标准》GB 9175—88 的容许值规定分为两级。当建设项目场址周边有长期居住、生活的人群(即居民覆盖区)时,应按一级标准执行;当建设项目场址周边仅有工厂、机关,而无居民覆盖区时,应按二级标准执行。为便于采用,将现行国家标准《环境电磁波卫生标准》GB 9175—88 的具体容许值列示于表 2。

表 2 环境电磁波容许辐射强度分级标准

波 长	频 率	单 位	容 许 场 强	
			一 级	二 级
长、中、短波	100kHz ~ 30MHz	V/m	<10	<25
超短波	30MHz ~ 300MHz	V/m	<5	<12
微波	300MHz~ 300GHz	MW/cm ²	<10	<40
混合		V/m	按主要波段场强;若各波段场强分散,则按复合场强加权确定	

当建设项目作为被保护对象时,应按二级标准执行。

根据《中华人民共和国城市规划法》第三十五条“任何单位和

个人不得占用道路、广场、绿地、高压供电走廊和压占地下管线进行建设”和《中华人民共和国电力法》第十一条“……任何单位和个人不得非法占用变电设施用地、输电线路走廊和电缆通道”的规定,本规范第 3.2.6 条规定:建设项目的场址应避开高压走廊(高压架空线路走廊)。同时,鉴于电子工业一般的建设项目并非“从事工频高压电作业场所”,而属于被保护对象,故建议执行现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 相应的限值规定。GBZ 1—2010 中该限值为:4kV/m。

当建设项目有较强工频超高压电场辐射时,所选场址与人群居住、工作、生活地区之间的距离亦应按上述标准执行。

为保障建设项目职工的声环境质量,本规范第 3.2.9 条规定建设项目所在地的环境噪声限值不应超过现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 第 3 类标准值(即工业区的标准值)。在 GB 3096 中第 3 类标准值为昼间 65dB,夜间 55dB。

某些电子工业建设项目虽然可能存在较强振源(如中、小型锻压设备,某些动力设备等),但采取相应隔振、减振等治理措施后一般不会对外界构成不良影响。因此在场址选择时,主要考虑外界的振动对建设项目职工可能构成的不良影响。为此,本规范第 3.2.11 条规定建设项目所在地的铅垂向 Z 振级不应超过现行国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070 对“工业集中区”所作的限值规定,该限值为昼间 75dB,夜间 72dB。

3.2.12、3.2.13 制定这两条的出发点在于,力争将自身无污染或轻污染的建设项目选址于环境空气质量较好的地区,以及饮用水符合国家相关标准的地区,为职工谋求较好的卫生环境,以利职工的身心健康。

现行国家标准《环境空气质量标准》GB 3095—1996 规定,环境空气质量功能区划分为三个区:

1 一类区为自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的地区;

2 二类区为城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区；

3 三类区为特定工业区。

据此,电子工业建设项目一般只能在二、三类地区建设。由于二类区的各项污染物的浓度限值严于三类区,即二类区的环境卫生条件优于三类区。故无污染或轻污染的建设项目应争取建于二类区内,为职工谋求较好的工作、生活条件。这里所谓的“无污染”或“轻污染”是指该建设项目的污染物排放能满足现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的二级标准要求。

3.2.14 为避免建设项目对水源保护地造成污染,其建设场址的选择应符合国家或地方有关水源保护地的规定。

3.3 总平面布置

3.3.1 建设项目的总平面布置设计是一项政策性强、涉及面广的综合性技术经济工作。本条强调在进行这项工作时,无论是新建或改、扩建项目都应将技术经济合理性和职业安全卫生两大因素放在同等重要的位置看待。为此,本规范将对场区内各布置要素(如建筑物、构筑物、露天堆场、露天设备等)的基本布置要求、布置要素的相对位置关系、布置要素间的安全间距、主要建筑的布置方位、管网布置、场区交通安全、场区竖向布置、场区绿化等诸多布置问题从职业安全卫生的角度提出要求和规定。

3.3.2 本条主要是对场区布置设计中的各布置要素的位置确定及相对关系,从职业安全卫生的角度提出要求。这些要求的总原则是通过合理利用风向、设置合理间距、合理组织人流和物流、避开事故触发因素(如火源等)等措施来避免、弱化危险或有害因素的相互影响。

合理利用风向的原则是:

对于与职工健康相关的危害因素,因夏季开窗为最不利的季节,故产生危害因素的危害源宜位于场区夏季最小频率风向的被

保护对象的上风侧;对于具有火灾危险的危险源,则因火灾的发生无明显的季节因素,故火灾危险源宜位于场区全年最小频率风向的被保护对象或易导致火灾蔓延对象的上风侧,以此尽可能减小火灾蔓延和烟尘影响的危险性。

设置合理间距的原则是被保护地点所受到的危害程度应符合现行相关标准、规范的限值规定。

动力站门类较多,且其布置设计常常会牵连到相关的输送管网、储罐及配套设施。加之,不同站房因技术特点及危险程度不同,对布置设计的要求也不尽相同。故本规范强调在对这类建(构)筑物进行布置设计时,应在执行本规范的同时应符合现行相关的专业性规范、标准中对职业安全卫生方面所作的规定。

鉴于本条对各布置要素的合理布置要求多是针对单个布置要素提出的,故在总平面布置设计时这些布置要求可能会因相互矛盾、彼此冲突而不一定都能同时得到贯彻。因此,本条款在执行时应在综合分析、比较的基础上统筹兼顾、综合权衡,解决主要矛盾。

1 电子工厂的洁净厂房往往是建设项目中最重要也是最主要的组成部分。从职业安全卫生的角度看,它一般不会对建设项目内的其他区域构成严重危害。相反,其他区域则有可能在洁净、微振以及新风遭受污染等方面对其构成影响。故在进行总平面布置设计时对各布置要素相对位置关系的综合权衡中,应使洁净厂房位于清洁、安静的环境中。

3 现行的《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 中对非噪声工作地点的噪声限值规定如表 3:

表 3 非噪声工作点噪声限值

序 号	地 点 类 别	卫生限值 dB(A)	工效限值 dB(A)
1	噪声车间观察(值班)	≤75	≤55
2	非噪声车间办公室、会议室	≤60	
3	主控室、精密加工室	≤70	

对于表 3 所列之外的其他非噪声工作点,可比照表 3 执行。

4 本款规定的基点,是将本项目内与产生辐射无关的其他区域的人群视为“公众人群”。当前控制电磁辐射公众照射的标准有二,即现行国家标准《环境电磁波卫生标准》GB 9175—88 和《电磁辐射防护规定》GB 8702—88。鉴于前者的限值规定相对更严格,从“以人为本”的原则出发,本标准建议执行《环境电磁波卫生标准》GB 9175—88 中二级标准的限值规定。

与本款所指的与三种辐射相关的现行标准对辐射限值所作的规定见表 4。

表 4 辐射限值

辐 射 种 类		限 值	备 注	限值来源
电 磁 辐 射	长、中、短波	<25 V/m	二级(中间区)限值	《环境电磁波卫生标准》GB 9175—88
	超短波	<12 V/m		
	微波	<40 μW/m ²		
	混合	按主要波段场强,若各部位场强分散,则按复合场强加权确定		
电 离 辐 射	年有效剂量	≤1mSv	如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv,则某一年份的有效剂量可提高到 5mSv	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871—2002
	眼晶体的年当量剂量	≤15mSv	—	
	皮肤的年当量剂量	≤50mSv		
	工频超高压电场辐射		≤4kV/m	—

6.7 汽(叉)车库、汽(叉)车加油站,相对于其他建(构)筑物有其特殊性。故总平面设计尚应执行相关的专业标准、规范的规定。

8 防火堤、防护墙或围堰的设置,在现行国家标准《建筑设计

防火规范》GB 50016—2006 第 4.1.3 条、第 4.2.4~4.2.6 条中有明确的规定,设计中应严格执行。

12 职工餐厅的卫生问题十分重要。本款规定是根据卫生部于 2005 年 5 月 27 日颁发的《餐饮业和集体用餐配送单位卫生规范》制定的。

3.3.3 场区内各布置要素之间所设置的间距,不仅应满足通风、采光、安全疏散、灾害控制、紧急救援等职业安全卫生要求,而且从消防的角度出发,建(构)筑物之间的间距还应满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 等规范的相关规定。

对于部分存在较为严重的危险、有害因素的布置要素,如部分动力站房、汽车库、加油站、危险或有毒气体、液体储罐等,它们与其他布置要素之间的安全间距都有相应的专业性规范、标准予以规定。故本条款要求对于这类布置要素的间距设置尚应符合相关专业标准、规范的规定。

3.3.4、3.3.5 这两条是根据现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 的相关规定制定的。

3.3.6 室外管网的总平面布置设计应合理解决管线的走向、架设方式、安全间距等问题。由于输送毒性、易燃、易爆介质的管道具有较大的危险性,对这类管道的布置设计除应遵守现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的相关规定外,还应执行相关的专业规范、标准的规定。例如,在现行国家标准《氢气站设计规范》GB 50177—2005 中,对氢气管道在场区内的架空敷设、埋地敷设或明沟敷设都做了详细的规定。从安全考虑,这些规定都应予以认真执行。

3.3.7~3.3.11 这 5 条主要是对建设项目场区的出入口、道路、铁路的布置提出要求,以满足消防车道、交通安全、紧急疏散的需要。

架空管线、管架跨越铁路、道路的最小垂直间距在现行国家标

准《工业企业总平面设计规范》GB 50187—93 中作了明确规定。
具体数值见表 5:

表 5 架空管线、管架跨越铁路、道路的最小垂直间距(m)

跨越对象		最小垂直间 (净空)	备 注
铁路(从 轨顶算起)	火灾危害性属于甲、 乙、丙类的液体、可燃气 体与液化石油气管道	6.0	—
	其他一般管道	5.5	架空管线、管架跨越电气 化铁路的最小垂直间距,应 符合有关规范规定
道路(从 路拱算起)	—	5.0	有大件运输要求或在检 修期间有大型起吊设备通 过的道路,应根据需要确 定。困难时,在保证安全 的前提下可减至 4.5m
人行道 (从路面算 起)	—	2.2/2.5	街区内人行道为 2.2m, 街区外人行道为 2.5m

铁路线路的建筑限界应执行现行国家标准《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2 的相关规定;道路的建筑限界应执行现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的相关规定。

3.3.12 为避免场区被洪水冲淹、积水造成生产停顿、人员伤亡及财产遭受损失,将本条作为竖向设计必须遵守的规定,特别是沿江、河、湖、海建设的建设项目更应对此要求予以充分的重视。

3.3.13 根据国土资源部于 2008 年 1 月 31 日发布的《工业项目建设用地控制指标》,本规范强调无论是工业项目或非工业项目在进行总平面布置设计时不宜单纯追求扩大绿地面积,而应通过对建设场地内的有限绿地予以合理、优化的配置,充分发挥绿化的有效作用,以避免或弱化危害因素对场区的不良影响、创建优美绿化景观,为职工创造良好、卫生、安全的生产、生活环境。

易燃易爆重气体是指其比重大于空气而会自然下沉集聚的易燃易爆气体。

3.4 建(构)筑物设计

3.4.1 拟利用的旧有建(构)筑物,必要时应予以安全性复核。其主要原因是:

1 旧有建(构)筑物的强度、负载能力有可能不适应新的使用要求。

2 旧有建(构)筑物有可能不适应新的火灾危险性特征。

3 旧有建(构)筑物可能不同程度存在一定的安全隐患。

因此,应该本着既充分利用原有建(构)筑物以节约建设资金,但又要保证使用的安全以避免更大损失的原则,对这类建(构)筑物进行合理使用。只有符合相关规范、标准要求或通过改造、加固后符合相关规范、标准要求者才能继续使用。

3.4.2 建(构)筑物的基础是确保建(构)筑物整体安全性的关键部位之一,但它往往又是埋设于地下的隐蔽工程,如存在问题,一般难于发现、修复、加固。因此,制定本条的目的在于要求作为其设计主要依据之一的岩土工程勘察报告应规范、切实、可靠,为设计的正确性提供基本保证。

3.4.3 为使建筑设计符合技术先进、经济合理、安全适用、确保质量等要求特制定本条文。

3.4.4 本条为强制性条文,根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011—2008 制定。

3.4.5 生产过程中所产生的较强振动、高温、深冷、腐蚀、油浸等因素可能会对建(构)筑物造成不利影响。在设计时应考虑采取相应的防治、防范措施。例如,处于深冷状态的液氧储罐的混凝土基础,其与罐体接触的部位必须采取有效的隔热措施,以确保混凝土基础能处于正常工作温度范围。

3.4.6 本条参考现行国家标准《生产过程安全卫生要求总则》GB

12801—91 制定。

3.4.7 电子工业一些生产厂房、研究实验楼,各种管线较多,布置比较密集。为保证生产环境洁净卫生,常需设置技术夹层。技术夹层是指建筑或厂房内以水平构件分隔构成的用于安装辅助设备、公用动力设施及管线的空间。技术夹层需考虑检修人员进出维修方便,需考虑有一定的空间和承载能力,需考虑通风良好以防易燃易爆气体积聚。

3.4.8 现行国家标准《城市道路和建筑物无障碍设计规范》JBJ 50—2001 明确规定“企事业办公建筑”、“各类科研建筑”属无障碍设计范围。为确保内部残疾职工和外部残疾人员办事的活动安全,建设项目应对相应建筑按上述规范的要求进行无障碍设计。

3.4.9 一般厂房在无特殊要求或特殊限制的情况下,宜采取良好的自然通风和自然采光。这不仅有助于节能,也可职工创造良好的工作环境。

3.4.10 本条规定主要是为了有利于厂房散热,保证有良好的通风条件。

3.4.11 眩光影响视觉功效,并刺激眼睛造成不适、疲劳,从而可能导致生产力损失和安全事故发生。为此,要求地面、墙面、顶棚避免眩光是必要的。工作场所经常使用安全色或安全标志发出警告、警示信号。为便于对其识别,室内所采用的装修色彩应淡雅柔和,以避免对安全色或安全标志产生混淆、干扰作用。

3.4.12 本条主要是从安全、卫生的角度出发,根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006、《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045—95 和《中华人民共和国消防法》的相关规定,对建筑和室内装修所使用的材料、构件提出相应的要求和规定。建筑、装修材料的选用应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的规定,避免或减轻对室内环境的污染、预防火灾的产生及蔓延。

对于室内、外装饰、装修,应做到妥善处理装修效果和使用安全的

矛盾,积极采用不燃材料和难燃材料,尽量避免采用在燃烧时产生大量浓烟或有毒气体的材料,做到技术先进、经济合理、适用安全。

3.5 工作场所的布置及工作环境的卫生要求

3.5.1 工作场所的平面及竖向布置,不仅对产品质量和劳动生产率有着重大影响,而且与职业安全卫生的关系也十分密切。如布置不当,不仅不能消除或减弱危害因素的影响,反而产生新的危害因素或发生交叉危害影响,从而导致治理、防护投资的增加。故本条强调进行工作场所的布置设计时应同时兼顾技术、经济要求和职业安全卫生要求。

3.5.2 本条对存在危险或有害因素(如腐蚀性物质、尘、毒、辐射、噪声、振动、高温、火灾、爆炸等)的工作场所与其他工作场所同在一幢厂房或建筑内进行布置设计的情况,提出一系列防范、防治措施。

1 制定该款的目的是尽量避免发生交叉污染、危害。集中布置利于采取防范、治理措施。

2 制定该款的目的是利于将弥散在工作间(区)的腐蚀性物质及尘、毒排出室外。

3 对具有火灾、爆炸危险的工序或工作间(区)所采取的防爆措施主要是设置足够的泄压面。将这类工作间在单层厂房内靠外墙侧或多层厂房内最上一层靠外墙侧布置,是为了易于利用外墙或屋面设置泄压面,以避免发生爆炸时损伤建筑的主体结构。而泄压面位置的确定应考虑爆炸时喷射出的固态、气态物质不至于对附近的人员造成伤害,不至于引起次生灾害的发生。

9 本款为强制性条款。生产的火灾危险性为甲、乙类的生产场所,以及储存物品的火灾危险性为甲、乙类的仓库发生火灾、爆炸的危险性较大。如布置在地下室,一方面设置防爆泄压面较困难,同时 in 发生事故时也不利于人员的安全疏散。故规定这类工作间或仓库不应设置在地下室或半地下室内。

本条中的“隔离”,是指将布置对象在同一房间或同一厂房(或

建筑)内彼此分开一定的距离;“隔开”是指将布置对象在同一厂房(或建筑)内彼此用隔板或隔墙将其分开;“分离”是指将布置对象彼此分开布置在不同的厂房(或建筑)或远离厂房(或建筑)的外部区域(此注释适用于以后各条款)。

3.5.3 本条所谓“造成不良影响或构成安全性威胁”是指邻近区域受到的污染或危害超过相关的安全、卫生标准的规定。

3.5.4 防火分区之间必须由防火墙或由相关规范、标准所允许的其他防火设施分隔。在进行工作场所的布置设计时应尊重、迁就按规范所划分的防火分区。不能将布置设计建立在违反防火分区相关规定的前提下。

3.5.5 本条对危险性作业场所安全疏散要求的规定是根据现行国家标准《生产过程安全卫生要求总则》GB 12801—91 制定的。

3.5.6 辅助用室包括:工作场所办公室、生产卫生室(含浴室、更衣室、盥洗室、洗衣室等)、生活室(含:休息室、食堂、厕所等)、妇女卫生室等。

3.5.7 本条为强制性条文。根据《中华人民共和国安全生产法》第三十四条规定:“生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内,并应当与员工宿舍保持安全距离”。《中华人民共和国消防法》第十五条规定“在设有车间或者仓库的建筑物内,不得设置员工集体宿舍”。

3.5.9 在《中国企业管理百科》中,对人类工效学所下的定义为:“研究人和机器、环境的相互作用及其合理结合,使设计的机器和环境系统适合人的生理、心理等特点,达到在生产中提高效率、安全、健康和舒适的目的”。可见为职工设定的工作空间、工作环境、工作过程如符合人类工效学原则,将有利于职工在职业活动中的安全与健康。

3.5.10 制定本条的目的是确保人流、物流的安全、畅通。

3.5.11 为确保职业活动中人员的身心健康,避免职业病的发生,本规范规定从业人员所在的工作场所的环境应符合《工业企业设

计卫生标准》GBZ 1、《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》GBZ 2.1、《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》GBZ 2.2 及《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 等规范的相关的卫生要求。

2 现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010、《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》GBZ 2.2—2007 以及《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 对工作场所的气温、湿度、新鲜空气量的规定见表6~表10：

表6 工作场所不同体力劳动强度 WBGT 限值(℃)

接 触 时 间	体力劳动强度			
	I	II	III	IV
100%	30	28	26	25
75%	31	29	28	26
50%	32	30	29	28
25%	33	32	31	30

注：体力劳动强度分级按 GBZ 2.2—2007 第 11 章执行，实际工作品可参考 GBZ 2.2—2007 附录 B。

表7 冬季工作地点的采暖温度(干球温度)

体力劳动强度分级	采暖温度(℃)
I	≥18
II	≥16
III	≥14
IV	≥12

注：1 体力劳动强度分级见 GBZ 2.2，其中 I 级代表轻劳动，II 级代表中等劳动，III 级代表重劳动，IV 级代表极重劳动。

2 当作业地点劳动者人均占用较大面积(50m²~100m²)、劳动强度 I 级时，其冬季工作地点采暖温度可低至 10℃，II 级时可低至 7℃，III 级时可低至 5℃。

3 当室内散热量小于 23W/m³ 时，风速不宜大于 0.3m/s；当室内散热量大于或等于 23W/m³ 时，风速不宜大于 0.5m/s。

表 8 辅助用室的冬季温度(℃)

辅助用室名称	气 温
办公室、休息室、就餐场所	≥18
浴室、更衣室、妇女卫生间	≥25
厕所、盥洗室	≥14

注:工业企业辅助建筑,风速不宜大于 0.3m/s。

表 9 洁净室的温湿度表

房 间 类 别	温度(℃)		相对湿度(%)	
	冬季	夏季	冬季	夏季
生产工艺有要求的洁净室	按具体生产工艺要求确定			
生产工艺无要求的洁净室	≤22	~24	30~50	40~70
人员净化及生活用室	~18	~28	无要求	无要求

表 10 工作场所的新鲜空气量

工作场所类别	人均占用工作空间容积(m³)	人均新风量(m³/h)
一般工作场所	<20	≥30
	≥20	≥20
空气调节工作场所	—	≥30
洁净工作间(区)	—	≥40

3.6 工艺及设备

3.6.1、3.6.2 从源头上采取措施消除或减少危险及有害因素,此为最有效、最彻底的防治策略。因此,在工程设计中应优先考虑通过采取适当的技术、组织措施达到此种目的。

如生产过程产生危险和有害因素将不可避免,则必须采取相应的有效的防范、防治措施。

3.6.3 对于一般的建设项目,本条所列出的工艺或部门其规模都不大,但却存在较严重的危险和有害因素,且对其治理所付出的代价既较大,其效果和经济性也较差。故宜采取外协的方式解决,以

使建设项目能从源头上消除这些危险和有害因素。

而对于提供外部协作的专业化生产企业,一般对危险和有害因素的治理都有其规模化的优势,故其治理的技术水平、投入代价和治理效果都将优于非专业企业的个别行为。因此,无论从具体建设项目和整个社会来说,这一做法都是合理的。

如必须自建,则宜适当集中,以利于采取治理措施。

3.6.5 控制职工在职业活动中体力搬运的负荷,是维护职工安全、健康的必要措施之一。考虑到现行国家标准《体力搬运重量限值》GB/T 12330 中对人体搬运重量所提出的限值规定,比现行国家标准《工作场所所有害因素职业接触限值 物理因素》GBZ 2.2—2007 中所规定的体力作业时心率和能量消耗的生理限值规定更为直接并便于管理,故本条建议采用前者作为控制职工在职业活动中体力搬运负荷的标准。但不排除采用后者为衡量标准。

3.6.6 合理安排职工的工作和休息时间,是维护职工休息权利和身心健康的有力措施。在建设项目工程设计中应根据国家相关规定合理制定建设项目的工作制度及劳动定员。

制定本条文的依据是《国务院关于修改〈国务院关于职工工作时间的规定〉的决定》(中华人民共和国国务院令 第 174 号)、劳动部《〈国务院关于职工工作时间的规定〉问题解答》(劳部发〔1995〕187 号)和《劳动部贯彻〈国务院关于职工工作时间的规定〉的实施办法》(劳动部 1995 年 3 月 26 日发布)。

3.6.7 建设项目工程设计中的一项重要工作内容是选用设备。为预防安全事故和职业危害的发生,为确保所选用设备符合职业安全卫生要求,所选用的设备应符合相关标准、规范、条例的规定,并配备或采取预防安全事故和职业危害发生的相应装置或措施。

4 职业安全

4.1 防机械性伤害

4.1.1 在职业活动中,机械性伤害所占的比重较大。1990年9月美国职业安全杂志有一篇文章提到:在美国10%~14%的职业伤害是机械伤害。原机械工业部曾对重点企业死亡事故所进行统计分析数据也说明机械性伤害所占的比重不容忽视。详见表11。

表11 物质原因死亡分析

机械性伤害	事故分类	占物质原因死亡百分比(%)	
	物体打击	11.88	62.41
	车辆伤害	8.11	
	机器工具伤害	10.85	
	起重伤害	12.31	
	刺割	0.26	
	高处坠落	13.21	
	倒塌	5.79	
其他(非机械性伤害)	—	37.59	

尽管电子工业尚无有关的统计数据,但由于电子工业中的许多工艺过程与机械行业类似,故机械性伤害也将是电子工业值得充分关注的危害因素,故应综合采取有效的防范措施。

4.1.2 布置这类设备或装置(如高速运动的机件或工件、高速旋转砂轮破裂时的碎片、切屑、压力液体或气体、冷却润滑液、高温或深冷物质等)时,总的原则是通过控制飞甩或喷射的方向或

距离,避免伤及周边的人员、设备,必要时应加设可靠的防护装置。

4.1.3 虽然现行国家标准《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083 要求机械设备外露的传动部件(如齿轮、皮带及皮带轮、联轴器、飞轮、转轴等)应附有防护装置,其设备外表无尖锐的棱、角和突起部分,但由于受各种条件的限制,有些设备尚难达到这一要求。对于这种设备,在工程设计时应补充采取相应的防护措施或设置安全标识等。

4.1.4 本条文规定在进行工作场所布置设计时,应根据安全、质量、效率、效益和物品自身的特殊要求,综合考虑生产设备(装置)及其原材料(毛坯)、半成品、成品、废品(料)、工具等物品的合理布置,从而优化物流系统,改善现场管理,建立起现场的文明生产秩序,达到安全生产的目的。

4.1.5 为确保人员正常活动、操作或检修设备的安全,在设备之间或设备与建(构)筑物的柱、梁、墙、壁及其他固定设施(如管道、电缆桥架等)之间设置合理的安全间距是十分必要的。

表 4.1.5 的数据引自现行国家标准《机械工业职业安全卫生设计规范》JB 18—2000。鉴于制定所有类型设备的安全间距统一指标的复杂性,目前尚无相应的标准。本条文仅列出机械加工设备(主要指机床)安全间距的建议值。在设计实践时,可作为设置其他类型设备安全距离的参考,但在相关规范或设备使用说明书中有专门规定或有特殊操作、检修要求者除外。

设置安全距离时应充分考虑到设备的活动部件对设备实体以外的空间占用。因此,本条文所指的安全间距,其起算点不应仅仅是设备的实体轮廓,而应是由实体轮廓和活动部件占用空间共同形成的包络轮廓。即安全间距应是从设备活动机件的终极位置起算的净距离。

4.1.6 本条文对运输通道设置的宽度以及安全标线、安全标志和隔离防护装置的设置等做出相应规定和要求。

车间的通道宽度的具体数据,本规范参考了现行行业标准《电子工业职业安全卫生设计规定》SJ 30002—92 的相关条款。

叉车、电瓶车(即蓄电池搬运车)的宽度随载重量和制造厂家的不同而异,如载重量为 1t~5t 的叉车,其车宽在 1.0m~1.5m 范围;如载重量为 1t~5t 的电瓶车,其车宽在 1.2m~1.6m 范围。因此合理的通道宽度与所选车型有关。人流、物流量的大小对通道宽度的要求也不一样。如人流、物流量小,车与车、人与车相错的概率就小,因而错车时可通过尽量降低车速而减小对通道宽度的要求;相反,如人流、物流量大,车与车、人与车相错的概率就大,采取降低车速而减小对通道宽度的要求将大大损失物流效率。在这种情况下则宜适当增加通道宽度,保持人流、物流的快捷、畅通。因此设计时,通道宽度应在表 4.1.6 所推荐的数据的基础上根据设计项目所使用的车型及人流、物流量的具体情况作适当调整。

通道转弯处的安全宽度或转弯半径往往易被疏忽。如有必要可适当调整通道的宽度或交叉角度来保证安全运行。

4.1.7 易受车辆撞击的部位,主要是指驾驶员稍有疏忽即易发生冲、撞、刮、蹭事故的地点。故应对厂房内这些区域的门框、柱、墙等建筑部位及生产设备按规定设置醒目的安全标识,并在必需部位设置足够强度的护栏或采取其他防护措施,如在柱的四角埋设角钢等。

4.1.8 工作场所内架空悬挂物的架设高度,除满足作业场所车辆、起重设备和有关人员正常通行和运行,以及生产设备正常作业、维护和在岗人员的安全外,还应满足相关规范、标准对悬挂物的最低净空高度要求。如现行国家标准《悬挂输送机安全规程》GB 11341 规定,在人行通道上空其最低高度不得小于 1.9m。

架空输送设备在运行中存在意外坠落被运物品的可能性。除本条文提出的跨越工作地点、通道上方以及上、下坡等运行区段,应在其下方增设防护网或防护板外,在设计实践中还应根据各种

输送设备的具体情况在其他可能出现意外坠落被运物品的地点增设防护网或防护板。

4.1.9 本条文对工作场所地面(地坪)的铺设和台阶、斜面(斜坡)的设置,提出相应的要求,预防人员摔伤、跌伤。

4.1.10 室内外的坑、壕、池、井、沟等构筑物应合理布置,并设置围栏、盖板等防护设施和必要的安全标识,以预防人员摔伤、跌伤和淹溺。有人、物流通过的围栏、盖板应装设稳固,并具有足够强度,以免人、物流通过时遭受损坏,造成人身伤害或财产损失。

4.1.11 如人员随意跨越而意外坠入生产线的辊道、皮带传输机等传送设备时将导致伤亡后果。故应在与人流交叉的地段布置附有安全防护栏杆的走桥。

4.1.12 对工作场所高出地面的平台、走台、楼面及其上附设的洞口,本条文规定在其敞开的周边应设置符合要求的防护栏杆,以防坠落致伤;对存在可能滑落物品的防护栏区(段)应加设挡板封闭,以防止物品滑落致伤。

4.1.14 在设计实践中选用起重机时,设计人员往往特别着重对起重量的考虑,而容易疏忽对工作级别的合理确定。

工作级别是表征起重机工作特性的一个重要概念。工作级别的划分原则是在荷载不同、作用频次不同的情况下,将具有相同寿命的起重机分在同一级别。划分工作级别的目的是为起重机的设计、制造和选用提供合理、统一的技术基础和参考标准。如果在选用起重机时,确定工作级别失误,将出现“以大代小”而浪费资金,或“以小代大”而埋下安全事故隐患。故本规定强调在设计时应合理确定工作级别,并将其作为选择起重机的重要依据之一。

4.1.19 以卷扬机或电动葫芦为驱动装置的简易吊笼(或简易电梯)不能保证运行的安全,故禁止使用。

4.1.21 某些建设项目,因生产工艺要求需在多层厂房内设置贯通各层的垂直吊运口。对于一些因工艺要求而不能砌筑密闭井道

的吊运口,为避免被吊物品意外坠落而造成人身伤害或损害其他设施,以及避免人员从洞口意外坠落,特制定本条文。本条所谓的公共通道,是指非吊运口专用的通道。

4.1.22 工程设计时,需对仓库或堆场的运输、存取、贮存容量等功能以及仓库的建筑进行规划和设计。为保证仓库的合理容量、避免仓储在整个物流过程中的物品损坏、人身伤害(如货垛坍塌伤人等)及建筑安全,本条文对物料、物品的存放方式、存取及运输过程提出相关的规定和要求。

为避免火灾发生以及确保建筑安全,堆垛与照明灯及建筑的墙、柱、顶之间应保持适当距离。一般地,墙距为 0.1m~0.5m,柱距为 0.1m~0.3m,顶距为 0.5m~0.9m,灯距不少于 0.5m。

自然安息角是指散装物料自然堆放稳定后,其坡面与地面形成的夹角。

4.2 防烧、烫、灼、冻伤害

4.2.1 本条文所称的烧伤是指生产设备或生产过程中产生的火焰或灼热烟气对人体肌肤的伤害;烫伤是指在作业过程中触及发热体、过热部件和热介质而引起对人体肌肤的伤害;灼伤是指由化学因素引起的对人体肌肤的伤害;冻伤是指人员触及设备的过冷部位、输送过冷介质的管道和过冷介质而造成肢体致冻的伤害。在进行建设项目的工程设计时应应对引起这些伤害的危险因素采取相应的安全防护措施。

4.2.2 建设项目所选用与配置的工业炉窑、热工设备、高温液体容器(槽体)及输送热介质的管网等发热设备与介质管道,在工程设计时应对其超过 60℃且人员可触及的部位采取隔热措施或安全保护装置。本条中的 60℃限值,是参照现行国家标准《设备与管道保温技术通则》GB 4272—92 确定的。

4.2.4 本条的目的是避免人体受到烧、烫等伤害。

4.2.11 当酸、碱及其他腐蚀性物质的使用量较大时,应将腐蚀

性物质存放在与工作地点分开的单独场地,以避免万一泄漏对生产现场造成大范围人员伤害。采用管道输送为的是避免人员频繁搬运、倾注时发生事故伤害。

4.2.15 酸碱等腐蚀性化学品使用场所(化学清洗间、清洗工艺线等)的布置设计,应充分考虑生产工艺的合理性、化学危险性以及突发泄漏或喷射事故的应急处理等因素。合理的平面与空间布置应具有便捷的紧急避让空间和通畅的疏散通道。

4.3 防火、防爆

4.3.1 本条文阐明了建设项目防火、防爆设计时应执行的主要法规、规范和标准。

4.3.2 生产或储存物品的火灾危险性分类、建筑物的耐火等级、最多允许层数及防火分区最大允许占地面积等因素是确定建筑物的火灾危险性、制定消防措施、减少火灾损失的重要依据,故准确执行相关规范,正确确定这些因素的具体参数具有重要意义。为此,本条文明确划定了各类建筑在确定这些因素的具体参数时应依据的相关规范,以避免出现差错。

4.3.3 本条第1、2、5款为强制性条款。为预防火灾或爆炸的发生,以及一旦发生火灾或爆炸事故时能尽量减少人员、财产损失,本条提出一系列防火、防爆措施。设计时应根据危险物质的危险特性、生产工艺、生产设备以及建筑物等因素的实际状况,综合采取本条所列的防范措施。

4.3.4 储存易燃、易爆物品的房间、库房,本身就是一幢建筑物,且内部存有易燃、易爆物品。因此,除应根据其具体情况执行本规范第4.3.3条的相关规定外,还应针对性地按本条规定补充采取相应的防范措施。

4.3.5 本条为强制性条文。储存易燃易爆物品的露天储罐(或储罐区)是一种不容忽视的危险源。本条规定了从设置安全间距、防止火灾蔓延扩散、避免出现引火源等方面采取有效的防

范措施。

4.3.6 半导体、集成电路等生产中的化学气相淀积、外延、离子注入、刻蚀等工艺,所使用的特种气体多数具有易燃易爆特性,其中硼烷、磷烷、硅烷、砷烷、二氯二氢硅具有如表 12 所示的很宽范围的爆炸极限。

表 12 部分特种气体爆炸极限

特种气体名称	分子式	爆炸极限
二硼烷	B_2H_6	0.9%~88.0%
磷烷	PH_3	1.3%~98.0%
硅烷	SiH_4	0.8%~98.0%
砷烷	ASH_3	5.8%~64.0%
二氯二氢硅	SiH_2Cl_2	4.1%~98.8%

加之使用这类物质的生产部门其设备、建筑往往极其贵重。一旦发生险情将带来巨大的人员伤害和财产损失。故应采取有效而可靠的防范措施。这些防范措施在现行国家标准《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的“特种气体系统”章节中已作了详细规定。本规范要求按上述规范执行。

4.3.7 这类动力站房(如氢气站、氧气站、燃气储配站等)属生产、配送易燃易爆物质的建筑(或工作间),故首先应执行本规范第 4.3.3 条的规定。本条文是在此基础上针对动力站房的一些特点制定的补充规定。

由于动力站房的种类较多危险性相对较大,部分站房根据其自身特点已制定了相应的专业标准或规范。因此本条文不拟再作重复性规定,而要求在设计时在执行本规范的同时还应符合相关专业标准、规范的规定。

4.3.8 半导体材料、器件、集成电路、光掩膜版以及平板显示器(屏)等行业,在洁净环境中将使用具有易燃、易爆性的常用或特种

化学品。其运输、贮存和分配,在现行国家标准《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 中已作相应的规定,本规范要求按此规范执行,不再作重复规定。

4.3.9 本条第 1~3 款为强制性条款。本条文对输送易燃、易爆、助燃介质的室内管道及其管件、阀门(阀箱)、泵等的连接,以及管道保温、隔热材料的选用和管道系统的布置设计,提出相应的规定和要求。

输送易燃、易爆介质的管道在正常情况下均不应穿越不使用该类介质的工作间(区)。但当使用易燃、易爆介质的工作间被不使用该类介质的工作间(区)包围的特殊情况下,输送易燃、易爆介质的管道就不得不穿越不使用该类介质的工作间(区)。在这种情况下应对这段管道加设套管,其目的是尽量避免泄漏到不使用该类介质的工作间(区)。

4.3.10 根据《中华人民共和国消防法》第十六条第(二)款规定,机关、团体、企业、事业单位应当“按照国家有关规定配置消防设施和器材,设置消防安全标志,并定期组织检验、维修,确保消防设施和器材完好、有效”,建设项目应设置消防设施和消防器材。

消防设施包括消防车和消防道路、消防给水系统及消防水泵房、消防器材与灭火设备、防火墙与防火门窗、防烟排烟系统、消防电梯、安全疏散系统、火灾报警装置与消防通信设备、消防集中监控设备、消防控制室与值班室、消防供配电设备及事故照明系统等。建设项目消防设施的配置应综合场区平面布置、建(构)筑物使用功能、建筑防火分区及其火灾危险性特征等消防安全因素,按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 和《电子工业洁净厂房设计规范》以及其他相关专业性设计规范、标准和消防审批文件等要求,结合建设项目具体情况合理配置与布置消防设施。

危险化学品物品(包括易燃易爆物品、腐蚀性物品、毒害性物品

等)种类繁多、特性各异。要达到最佳的灭火效果,应根据现行国家标准《常用化学危险品贮存通则》GB 15603、《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》GB 17914、《腐蚀性商品储藏养护技术条件》GB 17915 和《毒害性商品储藏养护技术条件》GB 17916 等的规定,针对性地选择消防方法和灭火剂种类。

4.4 防 雷

4.4.1 对不同防雷类别的建筑物所采取的防雷措施是不同的。因此,根据建筑物的重要性、使用性质、发生雷电事故的可能性和后果,按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定准确确定建筑物的防雷类别是正确进行防雷设计的前提条件。

具有火灾、爆炸危险的动力站房,如氢气站、煤气站等,其防雷设计在相关的专业规范中还有更具针对性的规定。设计时应遵照执行。

4.4.2 随着技术、经济的高速发展,电子信息系统(设备)的应用已深入到国民经济、国防建设、人民生活的各个领域。由于雷电高电压和电磁脉冲侵入所产生的电磁效应、热效应都会对这些系统和设备造成干扰或永久性损坏,故对其采取经济而有效的防雷措施是十分必要的。根据现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的规定,准确地确定电子信息系统(设备)的雷电防护等级是雷电防护工程设计的主要依据。

4.4.3 电气设备、电气装置是任何一项建设项目的必要组成部分,如遭雷击破坏将带来严重的经济损失和人身安全事故,故应按照相关规范、标准的规定采取防雷及过电压保护措施。

4.4.5 本条文参照现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 制定。

4.4.6 放散管、呼吸阀、排风管、自然通风管、烟囱等按是否有管帽可分为两类,按所排放的气体、蒸汽或粉尘是否具有爆炸危险性

又可分为两类。在进行防雷设计时必须对其划分清楚、准确,并据此执行《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的相关规定。

4.4.7 天线是雷击的目标。为保护天线不被雷击损坏,天线杆顶部应安装接闪器。接闪器、天线的零位点与天线杆塔在电气上应可靠地连成一体,共用同一组接地装置。

4.4.8 由于雷电感应所造成的电位差只能将几厘米的空隙击穿,故只需对间距小于 100mm 金属管道、构架和金属外皮的电缆采取防雷电感的措施。

4.4.10 大多数直流供电的微波设备、卫星接收设备的外壳兼做电源的正极。设备的工作接地、保护接地和防雷接地都与设备外壳相连。三种接地系统不能分开,因此本规范优先推荐工作接地、保护接地和防雷接地合用一个接地系统的接地方案。因为这种方案不但经济上合算,在技术上也是合理的。如工作接地、保护接地与防雷接地分设接地装置,为避免相互干扰,则两接地系统之间应有一定的要求。

本条所采用数据的来源为现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ 16—2008 第 12.7.1 条。

4.5 防触电及用电安全

4.5.1 要达到用电安全的目的,首先应根据建设项目用电负荷对供电的可靠性要求按照现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定,正确、合理地确定其用电负荷等级,使电源安全可靠。

建设项目所要求的供电可靠性不一定与消防设备所要求的供电可靠性相同。因此,消防电源的用电负荷等级应独立地按照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 的规定确定。

4.5.2 为确保变电所自身的安全运行,以及变电所一旦发生火灾、爆炸等事故时能尽量减小对所在建筑的破坏和人员的伤亡,变

电所位置的确定应符合一系列选址要求。这些要求在现行国家标准《10kV 及以下变电所设计规范》GB 50053—94 中已作了明确的规定。在建设项目的工程设计中应按此执行。

4.5.3 随着科学技术的发展,不用油作介质的电气设备已很普遍。在工程设计中应尽量避免采用具有燃烧、爆炸危险的电气设备。

4.5.4、4.5.5 配电所、配电线路设计需要解决一系列安全问题,以维持电气系统的安全运行,保障相关设施、相关人群的安全。为此,在各专业设计时应严格执行本条所列的相关规范、标准中对防火、防爆和其他安全性问题所作的规定。

4.5.6 为防止触电,必须设置各种操作的连锁装置,特别是自动控制电气设备的操作、检修必须实现连锁。

4.5.7 电力装置、电气设备的继电保护是防触电及用电安全的有效措施,设计时应符合有关规范。

4.5.8 为防止触电,对于一些特定情况下的用电设备必须设置剩余电流动作保护装置。

4.5.9 接地是用电安全、防止触电的重要举措,必须按照现行国家标准《安全用电导则》GB/T 13869、《系统接地型式及安全技术要求》GB 14050 以及《建筑物电气装置》GB 16895.21 有关电击防护的规定执行。

4.5.10 现行国家标准《手持式电动工具的管理、使用检查和维修安全技术规程》GB 3787—93 将手持电动工具按触电保护措施的不同分为三类:

I 类工具:靠基本绝缘外加保护接零(地)来防止触电;

II 类工具:采用双重绝缘或加强绝缘来防止触电;

III 类工具:采用安全特低电压供电且在工具内部不会产生比安全特低电压高的电压来防止触电。

为保证使用人员的安全,本条规定了电动工具分类使用的原则。

4.6 防静电

4.6.1 电子工业防静电设计涉及对象多,专业面广。为此,设计时应根据建设项目的工艺特点、防静电要求及产生静电的状况,全面制定防静电措施。对防静电设计的总要求是应符合现行国家标准《防止静电事故通用导则》GB 12158 的相关规定和要求。

4.6.2 本条内容主要引自现行国家标准《防止静电事故通用导则》GB 12158—90。

4.6.3 半导体器件的品种、类别较多。场效应管、MOS 电路等半导体器件,在前工序制造过程中,静电危害主要是由于物体带静电后,吸附尘粒造成污染,使产品不能保证质量。对于后工序制造过程应用上述器件的工序操作以及整机运行的场所,静电危害主要是由于物体或人体带静电,造成静电放电,使场效应管形成硬击穿或软击穿,损坏 MOS 电路或使整机运行出现故障。因此,应根据产品要求、生产环境、产生静电的具体情况,采取不同的局部或综合防护措施。

4.6.4 静电接地是静电防护系统的主要组成部分。凡有静电危害且与人体接触的有关设施,均需采取静电接地。为了工作人员的安全,防静电腕带需串联一个 $1\text{M}\Omega$ 限流电阻接地。

4.6.5 本条为常用静电防护措施。使管道所产生的静电泄入大地,避免造成事故。

4.6.6 本条引自现行行业标准《化工企业静电接地设计规程》HG/T 20675—1990。可不采取专用静电接地措施的理由:

1 金属导体与防雷、电气保护、防杂散电流、电磁屏蔽等接地系统连接时,无论从接地回路的载流量或其接地电阻值来看,均已满足了静电接地的要求。

2 金属导体间如有紧密的机械连接,其接触面的电阻甚小,在静电接地系统中,以总泄漏电阻值小于 $10^6\Omega$ 为良好的前提下,作为静电接地连接回路中的单个串联接点,其电阻值即使达到

$10^3\Omega$ 也视为允许。况且接地连接中,尚有不少并联回路在起导电作用。

4.7 安全信息、信号及安全标志

4.7.1 在容易发生事故或危险性较大的场所中所设置的安全标志或安全色应符合本条所列的各标准、规范的要求,目的是确保其标准化、规范化,从而能充分发挥其警示作用。

这里“场所”包括工作场所、工作地点、设备、产品、仓库、物料堆场等。

4.7.2 消防标志的设置内容、设置要求应符合现行国家标准《消防安全标志设置要求》GB 15630 的规定和《消防安全标志》GB 13495的要求,以确保消防标志设置的标准化、规范化,从而能充分发挥其警示效果。

4.7.3 对道路设置交通标志和标线是保障交通安全的有力措施。对于运输量大、交通繁忙、人流和物流复杂的建设项目,本规范建议可以根据具体情况对厂区道路或室内主要通道,参照现行国家标准《道路交通标志和标线》GB 5768 的规定,针对性地设置必要的交通标志和标线。

4.7.4 为使劳动者对职业病危害产生警觉,并采取相应防护措施,应在相应场所设置图形标识、警示线、警示语句和文字等警示标志。

可能产生职业病危害的场所包括:

- 1 使用有毒物品的作业场所;
- 2 产生粉尘的作业场所;
- 3 可能产生职业性灼伤和腐蚀的作业场所;
- 4 产生噪声的作业场所;
- 5 高温作业场所;
- 6 可引起电光性眼炎的作业场所;
- 7 存在放射性同位素和使用放射性装置的作业场所;

8 贮存可能产生职业病危害的化学品、放射性同位素和含放射性物质材料的场所。

4.7.5 为了便于对工业管道内的物质识别,以保障管道架设、使用、维护等作业环节的安全,建设项目的非地下埋设的气体和液体输送管道,应按现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231 规定涂刷基本识别色、识别符号、安全标识。

4.7.6 在可能发生险情,特别是在可能发生险情的高声级环境噪声作业场所,应有相应的预警措施,使现场人员能及时警觉并采取回避、撤离等措施,以保障现场人员的生命安全。这些特殊场所应根据现场环境与人员等具体情况,设置传递险情的声(听觉)信号、光(视觉)信号或声光组合信号,并应符合相应的规范和标准。凡属高噪声环境的作业场所应设置光、声信号报警装置。

4.7.7 本条文引自现行国家标准《工业电视系统工程设计规范》GBJ 115—87。该规范对生产过程中涉及高温、高粉尘、高噪声、强放射性辐射等工作环境条件恶劣的工序、设备及作业部位,提出设置生产过程电视监控系统的要求。对于其他对人员安全、健康存在危害的工作环境也可参照执行。

4.7.8 正确确定建设项目中保护对象的级别,哪些建筑物以及建筑物中的哪些部位应划定为保护对象(或范围)而需设置火灾自动报警系统予以保护,是及早发现、有效控制火情的关键。也是设计火灾自动报警系统的前提。为此,应按照现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定,准确划分火灾自动报警系统保护对象的级别以及火灾探测器设置的部位。

鉴于洁净厂房所具有的特殊性,其火灾自动报警系统的设计尚应符合现行国家标准《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的规定。

4.7.9 本条文提出建设项目火灾应急广播系统配置要求,可单独设计系统或与一般广播系统兼容设置,并符合公安消防部门审批文件的规定和相关的设计规范。

4.7.10 合理设置安防系统是保障人身、财产安全,维护正常生产秩序的有效措施。本条文提出四类安全防范要素,设计时应根据场区总平面布置、建筑物使用功能分区、安全防范要素分布部位等具体情况,按需选配并合理布置防盗报警、电视监控、门禁系统或设置综合安防系统。

5 职业卫生

5.1 防尘、防毒

5.1.1 电子工业生产及实验过程中,半导体及集成电路的材料制备、外延扩散、氧化、化学气相淀积、离子注入、腐蚀、清洗、刻蚀、溅射、塑封,真空器件零件清洗、阴极热丝制备、涂屏、充汞,塑料、陶瓷料、玻璃料、磁性材料等的破碎、配制、加工,以及铸造、热处理、电火花加工、磨削加工、化学处理、电镀、喷砂、油漆、铅蓄电池生产中的铅尘作业等工作区,会散发粉尘或有毒有害气体,危及人员的身体健康。故应对其采取综合治理措施,防止尘、毒危害。

由于电子工业的发展异常迅速,新产品、新工艺、新设备、新材料层出不穷。凡本条文尚未列出的其他产生尘、毒危害的场合都应对其采取综合治理措施,防止尘、毒危害。

5.1.2 从源头上消除或减少尘、毒的产生,是最根本、最彻底、最有效的防尘、防毒措施,所以也是建设项目工程设计时应作为首选的治理措施。

1 为控制和消除作业场所职业病危害因素,建设项目应尽可能少用或不用高毒或剧毒物品。高毒或剧毒物品的鉴别可查对《高毒物品目录》(2003年版)和《剧毒化学品目录》(2002年版)。

2 为了减少尘、毒危害,目前常采用的措施之一是将粉料颗粒化。如将氧化铅由粉料先做成颗粒料。

湿法就是对某些粉料先进行湿化再进行配制、输送。地面和空间都宜保持潮湿。地面的设计应便于水冲洗,这样可大大减少粉尘料的飞扬和便于收集。

3 对于一般的建设项目,严重产生尘、毒的工艺部门其规模都不大,但却存在较严重的危害,且对其治理所付出的代价较大,

其效果和经济性也欠差。故宜采取外协的方式解决,从源头上消除这些危险和有害因素。

而对于提供外协的单位,其治理措施一般都具有规模化的优势,所以其治理的技术水平、投入代价和治理效果都将优于非专业企业的个别行为。因此,从具体建设项目和整个社会来说,这一做法都是合理的。

5.1.3 对本条部分条款规定说明如下:

1 本款规定的目的主要是防止交叉污染。

2 尘、毒一般以扩散的方式或其他因素(如热源、高气压)产生正气压而弥散在空间。因此采取密封、负压工况等措施都是有效的。

4 密闭性好的输送装置,包括气力输送、斗式提升机、螺旋输送机、溜管、溜槽等。

9 因治理困难或因操作人员少、操作时间短暂而不值得采取治理措施而导致尘、毒超标的作业场所或局部空间,可采取操作人员带送风式头盔或呼吸面具的做法。此时应设置为送风式头盔供新鲜空气的供气点。

10 本款根据现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 制定。

5.1.4 散发并滞留在工作间(区)内的尘、毒,必须采取措施及时排除。确保工作间(区)内的有毒有害物质的浓度符合现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》GBZ 2.1 的限值规定。所排出的尘、毒如符合相关的环保排放标准,则可直接排放。否则需对其治理至符合相关环保排放标准后再排放。

1 本款为强制性条款。泄漏自动报警装置和事故通风对于可能突然逸出大量有害气体或易造成急性中毒气体的作业场所来说,是保证生产安全和保障人身安全、健康的一项必要措施。

例如:在半导体、集成电路生产的部分工序中所使用的磷烷、硼烷、硼烷、硅烷、三氯化硼等特种气体的毒性大、危害性高,对使

用这类气体的作业场所应设置泄漏自动报警装置并应与事故排风系统、工艺设备、操作阀等相互联锁,事故通风装置除能手动控制其启、停外,必须与泄漏自动报警装置相联锁,才能及早发现并及时处理突发事件。有毒气源瓶或柜应设置应急处理装置。

2 电子工业生产中凡有烟、尘逸出的设备、窑炉等的开口部位应设排风装置,以便将其直接排除,避免散佚、滞留在工作场所。

9 采用压送系统向密闭料仓送料时,将使仓内产生一定的余压。为防止泄漏空气时带出粉尘,需装设泄压除尘袋。如将袋式除尘机组直接坐落在仓顶上,则效果更好。

12 对排除比重大于空气的有害气体,如对于电镀槽、腐蚀槽以及其他化学槽,宜采用侧抽风;对排除比重小于空气的挥发性气体和氢气等,如对于蓄电池铅极板的化成、彩色显像管及荧光灯的配料等,宜采用顶部排风。

13 镀铬槽排风时,逸出的氢气易将热的镀铬液一道带出。遇冷,铬液会在风管内凝结。故排风管上应装一铬液回收装置。一方面可以回收价格昂贵的铬液,另一方面也可防止在风管出口处形成铬雾。风管连接处应严密,防止铬液滴落而灼伤人。

16 产生大量油雾的设备,有螺纹磨床、齿轮磨床、硅片及陶瓷片切片机、油真空泵等;产生磨削粉尘的设备,有工具磨床、砂轮机等。

17 某些电子产品生产工艺中(如半导体、集成电路生产的部分工序)因使用的磷烷、砷烷、硼烷、硅烷、三氯化硼等特种气体毒性大、危害性高,其生产设备排出的含有这类物质的尾气中含毒物质浓度较高,应采用现场处理设备将其处理为较安全的形态,再通过局部排风系统将其安全地排出。

18 电子产品生产过程(如半导体器件制造中的光刻、荧光粉的配置和涂覆、元器件的灌封等)将散发出有机溶剂。人员长时间吸入有机溶剂会导致头晕、恶心甚至丧失嗅觉等症状。因此应在工作点(区)设置强制排风。

19 通常,将两个或两个以上的原材料、元器件、零部件组合

起来,达到可靠的电气及机械连接的一系列工艺技术统称为装联工艺技术。在装联工艺中的焊接工序(包括回流焊、波峰焊、浸锡焊以及手工焊接等工序)将产生有害烟雾,即使采用无铅焊接工艺,也会因其需要更高的焊接温度和更多的助焊剂,而仍然会产生有害烟雾。因此应采用排风装置及时将有害烟雾排出工作区或采取净化装置对有害烟雾进行现场净化处理。

21 这类加工点均产生毒性很强的铅烟、氟烟,因此应设置强排风设施。

23 汞在常温下能蒸发为剧毒的水银蒸汽。据报道,在 0°C 时空气中汞蒸发到饱和浓度($2.18\text{mg}/\text{m}^3$)时已超过车间空气卫生标准 $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ (按金属汞,PC-TWA)的 10 多倍。并且气温越高蒸发越快越多。每增加 10°C 蒸发速度约增加 1.2 倍~1.5 倍,空气流动时蒸发更多。故工作间的环境温度应尽可能低,以减少汞的蒸发。

汞蒸汽能在缝穴处积存为半固体状态而形成长期污染。为此,荧光灯的滴汞点、闸流管的充汞间以及其他使用汞的工作间的顶棚、墙壁、地坪均应光滑无缝穴,易冲洗。地坪应有 3% 的坡度,并在一侧设汞清洗收集槽(有漫水孔的水沟),对汞进行定期收集处理。室内应设全面通风和局部排风,及时排出汞蒸汽,以免对人身构成巨大的危害。

24 微波功率器件常使用介质系数小、散热性能好、具有足够机械强度的氧化铍陶瓷作为输出窗和集电极等。粉末状氧化铍如吸入人体或接触皮肤会引起鼻炎、气管炎、皮炎、皮肤溃疡、急慢性铍肺。因此,对氧化铍陶瓷的配料、压制、焙烧、研磨、金属化等设备和加工场所,均应有严格的防护措施和排风系统。

27 硫化氢气体有恶臭和毒性。当浓度达到 $0.28\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.42\text{g}/\text{m}^3$ 时,人会感到强烈臭味,而且眼、鼻、喉还会感到剧烈疼痛。当浓度达到 $0.7\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.98\text{g}/\text{m}^3$ 时,则会导致中毒,甚至有生命危险。故硫化氢气体一旦泄漏,应立即予以排除。

硫化锌是在硫酸锌溶液中通入硫化氢气体制成的。硫化氢气体又是易燃易爆气体,在空气中的爆炸极限为 4.3%~46%。为避免搅拌机的叶片碰撞反应釜的罐壁产生火花造成爆炸危险,故反应釜搅拌机应防止空转。

5.1.5 对本条部分条款规定说明如下:

5 磷烷、砷烷、硼烷、硅烷、三氯化硼、四氟甲烷等毒性特种气体对人具有毒害作用,甚至致人死亡,且又易燃易爆,若有微量泄漏即易发生事故。因此,应对这类气体的储存、配送采取一系列的防范措施。其具体防范措施应按现行国家标准《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的相关规定执行,本规范不再重复作规定。

6 本款为强制性条款。储存剧毒物品的库间、工作间,为防止毒物聚集在室内表面,需经常用水冲洗。故其墙壁、顶棚和地面应采用不吸附毒物的材料,并应便于清洗和收集。为防止操作人员吸入有毒物质,分发有毒物质的操作过程应在通风柜内进行。

8 氯气有毒,吸入少量会引起喉、鼻黏膜发炎,吸入大量会使人剧烈窒息。一般操作场所空气中含氯量不得超过 0.001mg/L。故一旦氯气泄漏,应及时排除。氯气的密度比空气重(氯气的密度为 3.214g/L,空气的密度为 1.293g/L),故排风吸口应靠近地面。

为防止液氯罐(瓶),特别是其上的阀门因意外事故破损而泄漏,在装卸或运输时应采取措施避免其受到撞击或坠落。

5.1.6 本条文参考现行行业标准《厂区设备内作业安全规程》HG 23012—1999 制定。本条文所指的密闭空间,包括生产区域内的各类塔、球、釜、槽、罐、炉膛、锅筒、管道、容器以及地下室、阴井、地坑、下水道或其他相对封闭的场所。

5.1.7 本条文根据中华人民共和国国务院令第 352 号《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》制定。

5.1.10 对本条说明如下:

1 本款为强制性条款。为确保逗留、活动、工作在生活间、办公室、配电室、控制室的人员安全,严禁输送有毒物质的管道穿越

其间。此外,配电室、控制室因存在电气、电子设备,一旦被毒物污染很难清除,故严禁输送有毒物质的管道穿越其间。

2 输送有毒介质的管道在正常情况下均不应穿越不使用该类介质的工作间(区)。但当使用有毒介质的工作间被不使用该类介质的工作间(区)包围的特殊情况下,输送有毒介质的管道就不得不穿越不使用该类介质的工作间(区)。在这种情况下应对这段管道加设套管,其目的是尽量避免泄漏到不使用该类介质的工作间(区)。

5.2 防暑、防寒、防湿

5.2.1 根据现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》GBZ 2.2—2007 的定义,高温作业是指在生产劳动过程中,工作地点平均 WBGT 指数大于或等于 25℃的作业。

湿球黑球温度(WBGT)指数,是综合评价人体接触作业环境热负荷的一个基本参量,单位为摄氏度(℃)。用以评价人体的平均热负荷。WBGT 指数根据自然湿球温度(℃)、黑球温度(℃)和露天情况下加测的空气干球温度(℃),按下列两式计算求得:

室内外无太阳辐射: $WBGT = \text{自然湿球温度} \times 0.7 + \text{黑球温度} \times 0.3$

室外有太阳辐射: $WBGT = \text{自然湿球温度} \times 0.7 + \text{黑球温度} \times 0.2 + \text{干球温度} \times 0.1$

现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》GBZ 2.2—2007 对 WBGT 的限值规定见表 13:

表 13 工作场所不同体力劳动强度 WBGT 限值(℃)

接触时间率 (%)	体力劳动强度			
	I	II	III	IV
100	30	28	26	25
75	31	29	28	26
50	32	30	29	28
25	33	32	31	30

现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》
GBZ 2.2—2007 对体力劳动强度分级见表 14。

表 14 常见职业体力劳动强度分级

体力劳动强度分级	职业描述
I (轻劳动)	坐姿:手工作业或腿的轻度活动(正常情况下,如打字、缝纫、脚踏开关等); 立姿:操作仪器、控制、查看设备,上臂用力为主的装配工作
II (中等劳动)	手和臂持续动作(如锯木头等);臂和腿的工作(如卡车、拖拉机或建筑设备等非运输操作等);臂和躯干的工作(如锻造、风动工具操作、粉刷、间断搬运中等重物、除草、锄田、摘水果和蔬菜等)
III (重劳动)	臂和躯干负荷工作(如搬重物、铲、锤锻、锯刨或凿硬木、割草、挖掘等)
IV (极重劳动)	大强度地挖掘、搬运,快到极限节律的极强活动

本条仅列出电子工业中具有代表性的高温作业。在设计实践中,对其他高温作业区亦应采取相应的防暑、降温措施。确保其符合现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》GBZ 2.2 所规定的卫生要求。

5.2.2 本条中“耗能太大或很不经济”,是指全面降温措施相对于局部送风措施而言的。由于高温工作场所采取全面的降温措施或采取局部送风措施,其能耗和经济性将随着工作区容积的大小、工作人员的多少及发热量的大小的不同而异。因此,究竟采取全面降温措施还是采取局部送风措施,应在工艺允许的情况下通过比较二者的能耗和经济性来确定。

对于不需人员始终在设备旁操作的高温环境,可设置具有降温设施的监控室、观察室或休息室而不必对整个工作场所采取全面降温措施。人员只在短暂/断续巡视、调试设备时才接触高温环境,大部分时间都能处于温度适中的监控室、观察室或休息室中。

5.2.3~5.2.6 参考现行国家标准《工业企业设计卫生标准》

GBZ 1—2010 等制定。

5.2.7 本条根据现行国家标准《机械工业职业安全卫生设计规范》JB 18—2000 制定。

5.2.9 本条根据现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003 制定。

5.2.13 本条根据现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 制定。

5.2.14 为保障工作人员的身心健康,工作场所冬季气温应控制在现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 所规定的范围内。

现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 规定的工作场所冬季气温见表 15:

表 15 冬季采暖温度(℃)

劳动强度(分级)	采 暖 温 度
I	≥18
II	≥16
III	≥14
IV	≥12

注:表中劳动强度分级参见本规范第 5.2.1 条条文说明。

当工作场所面积很大而人员较少时,从经济和节能的角度出发,不需采取全面采暖措施。而应在固定工作地点及休息地点设置局部采暖措施。当工作地点不固定时,应设置具有取暖设施的休息室。

5.2.15、5.2.16 参照现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 制定。

5.3 噪 声 控 制

5.3.1 现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分:物理因素》GBZ 2.2—2007 对工作场所噪声职业接触限值规定

见表 16、表 17。

表 16 工作场所噪声职业接触限值

接 触 时 间	卫生限值[dB(A)]	备 注
5d/w, =8h/d	85	非稳定噪声计算 8h 等效声级
5d/w, ≠8h/d	85	计算 8h 等效声级
≠5d/w	91	计算 4h 等效声级

表 17 工作场所脉冲噪声职业接触限值

工作日接触脉冲次数 n (次)	峰值[dB(A)]
$n \leq 100$	140
$100 < n \leq 1000$	130
$1000 < n \leq 10000$	120

现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 对非噪声工作地点的噪声限值如表 18。

表 18 对非噪声工作地点噪声声级设计要求

地 点 名 称	噪声声级[dB(A)]	工效限值[dB(A)]
噪声车间观察(值班)室	≤ 75	≤ 55
非噪声车间办公室、会议室	≤ 60	
主控室、精密加工室	≤ 70	

鉴于现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 仅对部分非噪声工作地点的噪声限值作了规定。设计实践中,对其他非噪声工作地点的噪声限值可根据该标准的限值规定类比确定。

5.3.3 分别或综合采取控制噪声的措施有隔声、吸声、消声、隔振、阻尼等。

6 本款对常用的隔声罩、隔声间、隔声屏障等几种隔声措施的适用范围作了规定。这些隔声措施可分为轻型和重型两种结构。其中轻型的金属隔声罩、隔声间的隔声量一般为 20 dB(A)~30dB(A);砖石、混凝土的重型隔声间的隔声量一般为 40 dB(A)~50dB

(A);而隔声屏障一般只有 10 dB(A)~20dB(A)的衰减量。

7 本款规定了吸声设计的适用范围。这是因为吸声处理只能降低反射声和混响声,而对直达声作用不大。一般在直达声场中只有 2dB(A)的降噪量,在混响声场中也只有 4 dB(A)~10dB(A)的降噪量。降噪效果不如隔声、消声显著。而吸声处理通常又需要较多材料和投资。所以不宜轻易采用。

吸声处理方式通常有满铺的吸声顶棚、吸声墙面以及近年来在噪声控制工程中广泛采用的空间吸声板和空间吸声体。由于吸声降噪效果不仅与吸声处理方式有关,而且与房间声学条件、声源特性、分布、密度也有关系。所以本款根据声学原理和工程实践经验,对不同吸声处理方式提出了适用范围。

空间吸声板的面积与房间顶棚面积之比宜取 40%左右。对层高较高、墙面积相对较大的房间宜取室内总面积的 15%。此值来源于上海工业建筑设计院和北京市劳动保护科学研究所的实验结果。

10 目前,消声器的产品繁多,按消声原理来分有:阻性消声器、阻抗复合消声器、抗性消声器、微穿孔板消声器、小孔喷注及节流降压消声器等。为了指导消声设计,本款根据声源特性和削声原理,提出各类消声器的适用范围。

5.3.4 对本条部分条款规定说明如下:

2 工作时间的缩短应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 的相关规定。

3 控制室、观察室或休息室原则上可分为轻型和重型两种结构。其中轻型的金属隔声间的隔声量一般为 20 dB(A)~30dB(A);砖石、混凝土的重型隔声间的隔声量一般为 40 dB(A)~50dB(A)。建议控制室、观察室或休息室采用重型结构。

5.4 振动防治

5.4.1 电子工业中的锻锤、造型机、抛砂机、压力机、振动试验台、

空气压缩机、冷冻机、气体压缩机、鼓风机、引风机、通风机、水泵、柴油发电机、锅炉房中的碎煤机及振动筛等设备是引起全身强烈振动的机器,会对操作人员的神经、消化、排泄、生殖等系统带来某些职业病。设计时应对上述设备的振动加以控制。风动、电动等工具产生的局部振动可引起操作人员的手麻、手痛、手白等病。设计时亦应采取相应防治措施。

5.4.2 现行国家标准《工业场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》GBZ 2.2—2007 对工作场所手传振动职业接触限值规定见表19。

表19 工作场所手传振动职业接触限值

接振时间	等能量频率计权振动加速度(m/s^2)
4h	5

注:在日接触时间不足或超过4h时,将其换算为相当于接触4h的频率计权。

现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 对全身振动强度卫生限值和辅助用室振动强度卫生限值所作的规定如表20、表21。

表20 全身振动强度卫生限值

工作日接触时间 $t(\text{h})$	卫生限值(m/s^2)
$4 < t \leq 8$	0.62
$2.5 < t \leq 4$	1.10
$1.0 < t \leq 2.5$	1.40
$0.5 < t \leq 1.0$	2.40
$t \leq 0.5$	3.60

表21 辅助用室垂直或水平振动强度卫生限值

接触时间 $t(\text{h})$	卫生限值(m/s^2)	工效限值(m/s^2)
$4 < t \leq 8$	0.31	0.098
$2.5 < t \leq 4$	0.53	0.17
$1.0 < t \leq 2.5$	0.71	0.23
$0.5 < t \leq 1.0$	1.12	0.37
$t \leq 0.5$	1.8	0.57

5.4.3 本条第6款规定对周边地段影响较大的振动设备应采取积极的隔振措施。通常采用的方法是设置隔振装置,即将隔振器放在设备的基础下或放在设备的底部。目前普遍采用的隔振器主要有金属弹簧隔振器、橡胶弹簧隔振器、空气弹簧隔振器等。

5.4.4 本条参照现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010对振动强度卫生限值的规定,可参见本规范第5.4.2条条文说明。

5.5 电磁波辐射防护

5.5.1 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过程中,产生的强电磁辐射举不胜举。尤其严重的是,这些产品生产调试过程多属没有完整机壳封闭的敞开辐射。另外,在雷达整架试验场,即使是副瓣其辐射能量也是很强的。电子工业生产还需采用许多高频加热设备、介质加热设备和射频溅射设备等,操作部位辐射场强也是很强的。

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。本规范防护电磁辐射所适用的频率范围为100kHz~300GHz。在此范围内的电磁波被划分为5个波段:

长波:指频率为100kHz~300kHz,相应波长为3km~1km范围内的电磁波。

中波:指频率为300kHz~3MHz,相应波长为1km~100m范围内的电磁波。

短波:指频率为3MHz~30MHz,相应波长为100m~10m范围内的电磁波。

超短波:指频率为30MHz~300MHz,相应波长为10m~1m范围内的电磁波。

微波:指频率为300MHz~300GHz,相应波长为1m~1mm范围内的电磁波。

100kHz~300GHz频率范围电磁辐射,属非电离辐射。其特

点是:粒子性隐,波动性显。它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,它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、行为性能改变、痉挛、耐久力下降以及神衰症候群等。因此,电子工业电磁辐射防护问题显得格外突出。有必要对其进行防护设计,采取必要的防护措施。

5.5.2 对于公众照射的控制分两种情况:

1 对于建设项目周边的居民覆盖区,应执行现行国家标准《环境电磁波卫生标准》GB 9175—88 的一级标准限值规定。因为在符合一级标准的环境电磁波强度下长期居住、工作、生活的一切人群(包括婴儿、孕妇和老弱病残者),均不会受到任何有害影响。

2 对于建设项目内的非电磁辐射工作区,建议执行现行国家标准《环境电磁波卫生标准》GB 9175—88 的二级标准限值规定。因为在符合二级标准的环境下可建造工厂、机关,但不许建造居民住宅、学校、医院和疗养院。

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 22。

表 22 环境电磁波容许辐射强度分级标准

波 长	单位	容 许 场 强	
		一 级	二 级
长、中、短波	V/m	<10	<25
超短波	V/m	<5	<12
微波	$\mu\text{W}/\text{cm}^2$	<10	<40
混合	V/m	按主要波段场强;若各波段场强分散,则按复合场强加权确定	

现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》GBZ 2.2—2007 对职业接触的限值规定见表 23~表 25。

表 23 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)
$0.1 \leq f \leq 3.0$	50	5
$3.0 \leq f \leq 30.0$	25	—

表 24 工作场所超高频辐射职业接触限值

接触时间	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)
8h	0.05	14	0.025	10
4h	0.10	19	0.050	14

表 25 工作场所微波辐射职业接触限值

类 型		日剂量 ($\mu\text{W} \cdot \text{h}/\text{cm}^2$)	8h 平均 功率密度 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	非 8h 平均 功率密度 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	短时间接触 功率密度 (mW/cm ²)
全身辐射	连续微波	400	50	$400/t$	5
	脉冲微波	200	25	$200/t$	5
肢体局部辐射	连续微波 或脉冲微波	4000	500	$4000/t$	5

注: t 为受辐射时间, 单位为 h。

5.5.3 对电磁辐射屏蔽防护规定的说明如下:

1 从射频和微波辐射防护观点出发, 应尽可能在设备本身采取防护措施, 即局部屏蔽(包括吸收和隔离)。使工作人员操作部位的泄漏电平, 降低到卫生标准容许值以下。

1) 设备屏蔽壳体(包括面板在内的机箱外壳)上的孔洞和缝隙, 是造成设备电磁泄漏的主要原因之一。但在实际中, 这些孔洞和缝隙又往往是不可避免的, 如设备的散热孔、仪器仪表的安装孔以及机壳在螺装连接处的缝隙等。因此, 为了减少由机箱外壳造成电磁泄漏和辐射, 应对设备壳体上的电气不连续部位采取以下增强屏蔽措施:

①对缝隙, 用导电衬垫条带嵌在缝隙中, 通过螺钉压紧, 以保

证接缝处良好电气接触。

②对孔洞,用铜丝网蒙在洞孔上,用压圈通过螺钉压紧,以保证连接处良好电气接触。必要时还可以用波导通风孔替代铜丝网。

2)高频馈线系统的波导法兰盘连接处,是整个设备系统的主要电磁泄漏部位。因此应采用金属箔导电胶带粘在法兰盘接缝处,以改善接缝处的电气密封状况,增强屏蔽效果。

3)大功率高频加热设备的加热器,如高频加热设备的感应线圈,射频加热设备的工作刀等,往往是处在设备机箱外部并暴露于空间。这些加热器也是造成设备电磁泄漏的主要原因。因此,作为辐射防护措施,应对感应线圈和工作刀采用局部屏蔽并接地,以抑制由它引起的电磁泄漏辐射。

4)微波器件热测台,也是一种强电磁辐射源,对操作人员威胁较大。由于这种热测台,需边操作边观察,因此应将整个测试台用铜丝网屏蔽罩屏蔽起来,操作人员只将手伸入屏蔽罩内进行操作。这种采用金属网钟罩式局部屏蔽,又称单机屏蔽。如磁控管测试台在没有采用局部屏蔽前,离磁控管 2m 处测得漏能为 $400 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。采用矩形钟罩式局部屏蔽,屏蔽材料用 14 目黄铜网,骨架用 $20\text{mm} \times 20\text{mm}$ 角铁,测试台面用金属板,屏蔽罩在操作面方向设简易屏蔽门。测试结果,在靠屏蔽罩处低于卫生标准容许值。对微波器件,还可以采用吸收材料加铜丝网作局部屏蔽材料。如返波管测试台(工作波长为 3cm,平均功率约 150W),用上述材料作矩形钟罩局部屏蔽。测试结果:于管脚引线位置,屏蔽前为 $180 \mu\text{W}/\text{cm}^2$,屏蔽后泄漏场强测不出。

5)当屏蔽与被屏蔽部件的距离很小时,由于两者互相抗耦合,减小了被屏蔽部件中的线圈电感分量,从而相对地增大了屏蔽体反射电阻的作用,增大了线圈的耗散因数,降低了设备的工作效率。因此,为了使屏蔽体的引入不致影响被屏蔽设备的工作效率,必须保证屏蔽体与被屏蔽部件之间有足够的间距。理论上屏蔽体

的等效半径应为被屏蔽部件最大尺寸的三倍。

6) 由于设备匹配没调整好或负载太轻,使射频功率只有少量被负载吸收,而大部分都以驻波形式从射线馈线系统向外辐射。因此,为了减少电磁泄漏辐射,应尽量使设备或装置在匹配状态下运行。

2 局部屏蔽的缺点是:①由于设置了屏蔽,给操作带来了不便。②若屏蔽设计不当,将会影响设备的工作效率。另外对造成环境电磁干扰噪声来说,即使将设备泄漏抑制到符合电磁辐射卫生标准,但它仍然是一个相当强的干扰噪声源。因为 12V/m 量级的场强 ($40\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 功率密度换算成场强约 12.28V/m) 对 $\mu\text{V/m}$ 量级的测试设备相当于强度为 120dB (按 $10\mu\text{V/m}$ 灵敏度计量) 干扰。因此,当需要保证周围环境的电磁干扰噪声低电平时应采用全室屏蔽。

5.5.5 在有源屏蔽室内,由于屏蔽壁的多次反射,将在室内形成驻波,对室内工作人员不利。因此,一方面在调试时设置假负载,减少系统的泄漏辐射;另一方面在屏蔽室内敷设吸收材料,以降低屏蔽腔体 Q 值,并对入射波起到一定吸收损耗作用。

5.5.6 操作人员屏蔽室(笼)相对地属无源屏蔽,工作人员可以在屏蔽室(笼)防护下工作。在进行简易辐射器性能测试时,为了不影响测试精度,屏蔽笼不应设置在辐射器主瓣方向。当辐射器副瓣可能照射到屏蔽笼外壁时,应采用微波吸收屏蔽挡。

5.5.7 本条第1款所称临界区域是指在其中连续工作人员所受到的辐射照射接近卫生限值。危险区域是指在其中连续工作人员所受到的辐射照射超过卫生限值。

5.5.8 对电磁、屏蔽室的设计规定的说明如下:

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程度确定,一般都应在 $80\text{dB}\sim 100\text{dB}$ 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,应选用吸收损耗率大的金属材料,即材料的 $G/\mu r$ 要大。

作为综合考虑,应根据上述要求折中选择。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、4 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,以保证屏蔽壳体的电气连续。

5~8 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。

装设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。为了防止通风或空调系统振动对屏蔽室电气连接影响,这段非金属管可采用帆布软管或人造革软管。

同样道理,引入屏蔽室的气体动力管和水管,也需采取类似措施。

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,必须能经受频繁的压、折而仍能保持其弹性和良好的电气接触。至今为止,作为门缝的电气接触材料以梳形弹簧片最为合适。梳形弹簧片必须具备一定的弹性,否则不能胜任门缝的良好电气接触要求。但弹簧片的弹力

也不能太大,否则给门的开、关造成困难,目前常用的弹簧片材料为锡磷青铜和铍青铜。

为了保证手柄转动均能与门扇保持良好的电气连续,应在手柄轴上装设“O”型弹簧片。

10 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。它用于既防电磁干扰(EMI),又进行辐射防护的屏蔽室。

11 屏蔽接地有两重含义:一是以等位面或零电位作为接地定义。因此接地是将某个点和一个等位点或等位面间用低阻连接,以构成系统的基准电位。它可以和大地有欧姆连接,也可不同大地连接。二是以电流回路的通路作为接地定义。因此接地是给电流回路提供通路,而电流回路的路径与电磁干扰紧密相关。

为了安全,屏蔽室需要接地,即安全接地。但就屏蔽技术本身而言,对电场屏蔽需要接地,对磁场和平面屏蔽则不需接地。因此,作为综合考虑,屏蔽室是接地的。

接地对屏蔽效能有影响。对感应场,由于屏蔽体上存在有干扰感应电压,因此可以通过接地提供干扰电流通路,提高屏蔽效能。对平面波,接地线呈现的感抗很大,起不到干扰电流通路的作用;另外接地线还能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。

接地极电阻一般应不大于 4Ω 。但要取决于屏蔽室内装设的设备,应服从设备所要求的接地电阻。对特殊要求的屏蔽室,接地极电阻为 1Ω 。从电磁干扰(EMI)观点。接地应力图实现单独接地和减少其阻抗。

5.6 激光辐射防护

5.6.1 激光是指波长为 $200\text{nm}\sim 1\text{mm}$ 之间的相干光辐射。

在电子工业中对激光的应用非常广泛。然而,激光辐射可能

对人的眼睛和皮肤造成伤害。在激光造成的伤害中,以对眼睛的伤害最为严重。波长在可见光和近红外光的激光,眼屈光介质的吸收率较低、透射率高、聚焦能力(即聚光力)强。强度高的可见或近红外光进入眼睛时可以透过人眼屈光介质,聚积于视网膜上。此时视网膜上的激光能量密度及功率密度提高到几千甚至几万倍,致使视网膜的感光细胞层温度迅速升高,以致感光细胞凝固变性坏死而失去感光的作用。激光聚于感光细胞时产生过热而引起的蛋白质凝固变性是不可逆的损伤,一旦损伤就会造成眼睛的永久失明。

激光的波长不同对眼球作用的程度不同,其后果也不同。远红外激光对眼睛的损害主要以角膜为主,这是因为这类波长的激光几乎全部被角膜吸收,所以角膜损伤最重,主要引起角膜炎和结膜炎,患者感到眼睛痛、异物样刺激、怕光、流眼泪、眼球充血、视力下降等。发生远红外光损伤时应保护伤眼,防止感染发生,对症处理。

紫外激光对眼的损伤主要是角膜和晶状体,此波段的紫外激光几乎全部被眼睛的晶状体吸收,因而可致晶状体及角膜混浊。人体皮肤由于生理结构有很敏感的触、疼、温等功能,构成一个完整的保护层。而且皮肤由多层次组织组成,在每一层中都有不同的细胞。激光照到皮肤时,受照部位的皮肤将随剂量的增大而依次出现热致红斑、水泡、凝固及热致炭化、沸腾,燃烧及热致汽化。因此激光损伤皮肤的机理主要是由激光的热作用所致。如其能量(功率)过大时可引起皮肤的损伤,当然损伤度可以由组织修复,虽然功能有所下降,但不影响整体功能结构,比对眼睛的损伤要轻得多。

鉴于激光可能对人造成上述伤害,且不同类别的激光设备对人的危害程度是不同的,故应按激光设备的类别采取相应的防护措施。

5.6.2 现行国家标准《激光产品的安全 第1部分:设备分类、要

求和用户指南》GB 7247.1—2001 将激光设备按其危害增大的顺序分类如下：

1 类。在合理可预见的工作条件下是安全的激光器。

2 类。发射波长为 400nm~700nm 可见光的激光器，通常可由包括眨眼反射在内的回避反应提供眼睛保护。

3A 类。用肉眼观察是安全的激光器。对发射波长为 400nm~700nm 的激光，由包括眨眼反射在内的回避反应提供保护。对于其他波长对裸眼的危害不大于 1 类激光器。用光学装置（如双目镜、望远镜、显微镜）直接进行 3A 类的光束内视观察可能是危险的。

3B 类。直接光束内视是危险的激光器。观察漫反射一般是安全的。

4 类。能产生危险的漫反射的激光器。它们可能引起皮肤灼伤，也可引起火灾，使用这类激光器要特别小心。

GB 7247.1—2001 还规定了每一类激光产品的可达发射极限 AEL。在建设项目的设计中，应按激光设备的类别采取相应的防护措施，确保接触激光人员的眼睛、皮肤受到的照射量不超过现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》GBZ 2.2 的限值规定。现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》GBZ 2.2—2007 所规定的具体数据见表 26 和表 27。

表 26 眼直视激光束的职业接触限值

光谱范围	波长(nm)	照射时间(s)	照射量(J/cm ²)	辐照度(W/cm ²)
紫外线	200~308	$10^{-9} \sim 3 \times 10^4$	3×10^{-3}	1×10^{-3}
	309~314	$10^{-9} \sim 3 \times 10^4$	6.3×10^{-2}	
	315~400	$10^{-9} \sim 10$	$0.56t^{1/4}$	
	315~400	$10 \sim 10^3$	1.0	
	315~400	$10^3 \sim 3 \times 10^4$		
可见光	400~700	$10^{-9} \sim 1.2 \times 10^{-5}$	5×10^{-7}	$1.4C_B \times 10^{-6}$
	400~700	$1.2 \times 10^{-5} \sim 10$	$2.5t^{3/4} \times 10^{-3}$	
	400~700	$10 \sim 10^4$	$1.4C_B \times 10^{-2}$	
	400~700	$10^4 \sim 3 \times 10^4$		

续表 26

光谱范围	波长(nm)	照射时间(s)	照射量(J/cm ²)	辐照度(W/cm ²)
红外线	700~1050	$10^{-9} \sim 1.2 \times 10^{-5}$	$5C_A \times 10^{-7}$	$4.44C_A \times 10^{-4}$
	700~1050	$1.2 \times 10^{-5} \sim 10^3$	$2.5C_A t^{3/4} \times 10^{-3}$	
	1050~1400	$10^{-9} \sim 3 \times 10^{-5}$	5×10^{-6}	
	1050~1400	$3 \times 10^{-5} \sim 10^3$	$12.5t^{3/4} \times 10^{-3}$	
	700~1400	$10^4 \sim 3 \times 10^4$		
远红外线	1400~10 ⁶	$10^{-9} \sim 10^{-7}$	0.01	0.1
	1400~10 ⁶	$10^{-7} \sim 10$	$0.56t^{1/4}$	
	1400~10 ⁶	>10		

注: t 为照射时间。

表 27 激光照射皮肤的职业接触限值

光谱范围	波长(nm)	照射时间(s)	照射量(J/cm ²)	辐照度(W/cm ²)
紫外线	200~400	$10^{-9} \sim 3 \times 10^4$	同表 26	
可见光与 红外线	400~1400	$10^{-9} \sim 3 \times 10^{-7}$ $10^{-7} \sim 10$ $10 \sim 3 \times 10^4$	$2C_A \times 10^{-2}$ $1.1C_A t^{1/4}$	$0.2C_A$
远红外线	1400~10 ⁶	$10^{-9} \sim 3 \times 10^4$	同表 26	

注: t 为照射时间。

波长(λ)与校正因子的关系为:波长 400nm~700nm, $C_A = 1$;
 波长 700nm~1050nm, $C_A = 100.002(\lambda - 700)$; 波长 1050nm~
 1400nm, $C_A = 5$; 波长 400nm~550nm, $C_B = 1$; 波长 550nm~
 700nm, $C_B = 100.015(\lambda - 550)$

5.6.3 由于 1 类设备在设计上是固有安全的,即使长时间直视激光束也不会对眼睛造成伤害,故这类设备不必安置在专用房间内。其余各类设备必须防止连续直视激光束才能确保人员不受伤害,所以除 1 类设备外,其他各类设备应安置在专门房间或可靠的防护围栏内。

5.6.6 激光室的墙面不可涂黑,应涂刷浅色且漫反射的涂料,以减少镜式反射和提高光亮。室内应光亮,以缩小人眼瞳孔。还应通风良好,以便能及时排出工作中所产生的臭氧,并使其在空气中的浓度不超过现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值

化学有害因素》GBZ 2.1 的允许值[0.3mg/m³(最高允许浓度)]。

5.6.8 4类激光器因没有最大限值,因此是很危险的。即使是通过漫反射体无意观看到4类激光器的激光束,也可能对眼睛造成伤害。4类激光器还会对皮肤造成伤害。因此,宜遥控操作,以避免工作人员直接进入激光工作区。

5.6.9 高能量激光加工及焊接过程中将产生烟气、臭氧等有害物质,故应在射束靶上方适当位置装设排风装置,将产生的有害气体及时排出。

5.6.10 本条规定的目的是为了防止激光器引起燃烧、爆炸等意外事故。

5.6.11 在室外作业时,作业区是敞开的,容易伤及他人,故规定此条。

5.7 紫外线辐射防护

5.7.1 紫外线(Ultraviolet radiation, UV)是波长从100nm~400nm的电磁辐射的总称。紫外线按其波长可分为三个部分:

长波紫外线(UVA):波长为400nm~315nm,又称黑斑区。

中波紫外线(UVB):波长为315nm~280nm,又称红斑区。

短波紫外线(UVC):波长为280nm~100nm,又称杀菌区。

紫外线在电子工业,特别是其中的半导体、LCD(液晶显示器)等行业得到大量的应用,如光刻、固化、清洗、改质等工艺。

以LCD行业为例:

1 光刻:利用405nm~365nm波长(A波段)的紫外线光对涂有光刻胶的ITO玻璃进行一定时间的照射,使光刻胶的性能发生改变,受光部分经过显影液溶解露出ITO膜,然后用蚀刻液将露出的ITO膜蚀刻掉,从而得到与掩模版完全一致的ITO图形。

2 固化:在液晶盒的封口和固定PIN管脚的工艺中,利用波长为365nm的紫外线光照射紫外固化胶,使胶发生化学交联、聚合作用而快速固化,从而形成牢固的封口或将PIN管脚牢固地固定。

3 清洗:在液晶显示器的制造过程中,对 ITO 玻璃的洁净度要求非常高。以往的清洗技术(化学清洗和物理清洗)经常很难达到这种洁净度要求。利用一种能产生波长为 254nm、185nm 的紫外灯(通常 185nm 波长光为 254nm 波长光的 20%)进行照射,可使 ITO 玻璃表面上的大多数有机化合物分解为离子、游离态原子、受激分子和中性分子。而大气中的氧气在吸收了波长为 185nm 的紫外光子后将产生臭氧 O_3 和原子氧 O 。所产生的 O_3 对 254nm 波长的紫外光又具有强烈的吸收作用,在光子的作用下,臭氧又会分解为氧气和原子氧 O 。由于原子氧极其活跃,物体表面上的碳和氢化合物的光敏分解物在它的氧化作用下化合成二氧化碳、氮气和 水蒸气等可挥发性气体逸出物体表面,从而彻底清除黏附在物体表面上的有机物质。

4 改质:紫外光表面改质是在紫外光清洗的基础上演变过来的,基本原理相同但又有差别。其工作原理是利用紫外光照射有机表面,在将有机物分解的同时,254nm 波长的紫外光被物体表面吸收后,将表层的化学结构切断。而大气中的氧气在吸收了波长为 185nm 的紫外光子后产生臭氧 O_3 和原子氧 O 。产生的 O_3 对 254nm 波长的紫外光又具有强烈的吸收作用,在光子的作用下臭氧又会分解为氧气和原子氧 O 。由于原子氧极其活跃,这些原子氧会与 被切断的表层分子结合并将其变换成具有高度亲水性的官能基(如 $-OH$, $-CHO$, $-COOH$),从而提高表面的可湿性。由于物体表面上具有这些亲水性的官能基作为中间层,光刻胶、取向膜等材料通过这些官能基与物体表面接触,发生化学的结合反应,提高了光刻胶、取向膜等材料与物体表面的结合力。

但是,紫外线对人体健康也有一定的危害。常见的有:

1 电光性眼炎:波长 320nm~250nm 紫外线的照射,可引起角膜炎、结膜炎。刚患病时仅感到双眼有异物感和轻度不适,重的会感到烧灼、剧痛、畏光、流泪、眼睑痉挛等。如反复发病,可引起慢性睑缘炎和结膜炎。过强的紫外线还可造成眼底损伤。

2 皮肤红斑反应:紫外线照射可灼伤皮肤,受照的皮肤潮红,有痛感,严重时会造成红斑甚至水泡,几天后红斑消退,皮肤开始脱屑,并有色素沉着。

3 光感性皮炎:是指在接触某些化学物质如沥青的同时,再接受紫外线照射而发生的皮肤病变。

4 诱变和致癌作用:紫外线照射哺乳动物可引起基因突变,导致皮肤癌。波长小于 320nm 的紫外线诱发皮肤癌的可能性较大。

5 波长小于 250nm 的紫外线作用于空气中的一些物质,还可产生光化学烟雾和有毒气体。

因此,应对这些生产工艺及其工作场所采取相应的安全、卫生防护措施,确保工作场所紫外线辐射不超过现行国家标准《工作场所所有害因素职业接触限值 物理因素》GBZ 2.2 的限值规定。现行国家标准《工作场所所有害因素职业接触限值 物理因素》GB 2.2—2007 所规定的职业接触限值见表 28。

表 28 工作场所紫外辐射职业接触限值

紫外光谱分类	8h 职业接触限值	
	辐照度($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	照射量(mJ/cm^2)
中波紫外线(315nm~280nm)	0.26	3.7
短波紫外线(280nm~100nm)	0.13	1.8
电焊弧光	0.24	3.5

5.7.2 对本条部分条款规定的说明如下:

3 由于波长小于 200nm 的短波紫外线将产生臭氧以及光化学烟雾和有毒气体,故应视具体情况对设备或工作室设局部排风或全室排风系统,将这些对人体有害的气体从室内排出。

4 焊接(电焊、气焊)与气割是现代工业生产制造及设备维修中不可缺少的一项重要加工工艺。焊接过程中,金属元素、焊药、保护气体在高温作用下会产生各种有害气体和焊接烟尘,危害职工的健康。同时,凡物体温度达 1200℃ 以上时,辐射光中均可产生紫外线。特别是电焊时电弧放电产生的高温达 4000℃ ~

6000℃,必将产生对人体有害的紫外线。而紫外线又将产生臭氧、氮氧化物(NO_x)等对人体有害的气体。因此,应对焊接作业场所设置通风装置,以排出焊接烟尘及有害气体。

为避免焊接过程中所产生的紫外线对周围人群的不良影响,要求在焊接作业点设隔离屏障。隔离屏障不宜过高,且下部应留有空歇以利通风换气。

5.8 电离辐射防护

5.8.1 电离辐射(ionizing radiation)是指在辐射防护领域能在生物物质中产生离子对的辐射。在工业活动中所出现的电离辐射有 α 、 β 、 γ 射线及X射线等。

电子工业生产过程中有很多地方会产生电离辐射,如大功率真空开关管和工业探伤用X射线管在测试过程中会产生X射线辐射;气体放电开关管在注射钴⁶⁰过程中会产生 γ 射线辐射; γ 射线探测器在计量定标测试过程中会产生 γ 射线辐射;大功率发射管和微波功率管在高压试验时会产生软X射线辐射。这类以外照射为主的电离辐射是电子工业的防护重点。

长期以来,电子工业一直执行由原国家计划委员会、国家基本建设委员会、国防科学技术委员会和卫生部于1974年4月联合发布的《放射防护规定》GBJ 8—74。1983年卫生部根据国务院规定的标准化归口管理范围和卫生部的职责范围,组织放射卫生防护标准委员会对国家标准《放射防护规定》GBJ 8—74中有关卫生防护、医疗和人体健康等内容进行修订,形成新的国家标准《放射卫生防护基本标准》GB 4792—84,并于1984年发布;而由国家环保总局组织对《放射防护规定》GBJ 8—74的其他内容,主要是放射性三废管理部分进行修订而形成《辐射防护规定》GB 8703—88,并于1988年发布。

1994年由卫生部、国家环保总局和国家核安全局以及核工业总公司联合组成编制组,在全国卫生标准技术委员会放射卫生防

护标准分委员会和全国核能技术标准化技术委员会辐射防护分委员会的支持和参与下,同时对《放射卫生防护基本标准》GB 4792—84 和《辐射防护规定》GB 8703—88 进行修订,以国际放射防护委员会第 60 号出版物和国际原子能机构第 115 号安全丛书为依据,编制成我国统一的放射防护基本标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871—2002,并于 2002 年发布。从而结束了《放射卫生防护基本标准》GB4792—84 和《辐射防护规定》GB 8703—88 两个基本标准共存的局面。

基于基本标准的上述形成过程,本规范建议按现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 的规定进行电离辐射防护设计。

5.8.2 电离辐射防护与人体的生物学效应,根据其发生的程度可分为急性效应和晚期效应。全身急性照射可能产生的效应,见表 29。

表 29 急性照射效应

受照剂量(Gy)	临床症状
0~0.25	无可检出的临床症状,可能无迟发效应
0.50	血象有轻度暂时性变化(如淋巴细胞、白细胞减少),无其他可查出临床症状,但可能有迟发效应,对个体不会产生严重的效应
1.00	可产生恶心、疲劳,当受照剂量达到 1.25Gy 以上时,有 20%~25%的人可能发生呕吐,血相会有显著变化,可能致轻度急性放射病
2.00	受照后 24h 内出现恶心和呕吐,经约一周潜伏期后,毛发脱落,产生厌食,全身虚弱与其他症状,如喉炎、腹泻等。如以往身体健康或无并发感染者,短期内可望恢复
4.00 (半致死剂量)	受照后几小时发生恶心、呕吐,潜伏期约一周,二周内毛发脱落、厌食、虚弱、体温增高。第三周出现紫斑、口腔与咽部感染。第四周出现苍白、鼻血、腹泻、迅速消瘦。50%的受照者可能死亡,存活者半年内可逐渐恢复
≥6.00 (致死剂量)	受照者 1h~2h 内恶心、呕吐、腹泻、潜伏期短。第一周末就出现腹泻、呕吐、口腔与咽喉发炎、体温增高,迅速消瘦;第二周死亡,死亡率达 100%

晚期效应是在受照后数年出现的效应。主要指电离辐射诱发的癌症、白血病与寿命缩短等辐射损伤的生物学效应。出现在受照者后代身上的称为遗传效应。它是由于生物生殖细胞中 DNA 分子(蛋白质和脱氧核糖核酸)受到损伤,从而使遗传基因产生突变。对人来说,使人体基因自然突变增加一倍的辐射剂量在 0.1Gy~1.0Gy 之间(代表值约为 0.7Gy)。

因此,为了保障辐射工作人员和广大公众的安全健康,控制人体年剂量当量是非常必要的。

现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871—2002 对职业照射的剂量限值规定如下:

1 职业照射。

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的**职业照射水平进行控制,使之不超过下述限值:

a)由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯平均),20mSv;

b)任何一年中的有效剂量,50mSv;

c)眼晶体的年当量剂量,150mSv;

d)四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量,500mSv。

B1.1.1.2 对于年龄为 16 岁~18 岁接受涉及辐射照射就业培训的徒工和年龄为 16 岁~18 岁在学习过程中需要使用放射源的学生,应控制其职业照射使之不超过下述限值;

a)年有效剂量,6mSv;

b)眼晶体的年当量剂量,50mSv;

c)四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量,150mSv。

B1.1.2 特殊情况

在特殊情况下,可依据第 6 章 6.2.2 所规定的要求对剂量限值进行如下临时变更:

a)依照审管部门的规定,可将 B1.1.1.1 中 a)项指出的剂量

平均期破例延长到 10 个连续年;并且,在此期间内,任何工作人员所接受的年平均有效剂量不应超过 20mSv,任何单一年份不应超过 50mSv;此外,当任何一个工作人员自此延长平均期开始以来所接受的剂量累计达到 100mSv 时,应对这种情况进行审查;

b) 剂量限制的临时变更应遵循审管部门的规定,但任何一年内不得超过 50mSv,临时变更的期限不得超过 5 年。

2 公众照射。

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值:

a) 年有效剂量, 1mSv;

b) 特殊情况下, 如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv, 则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv;

c) 眼晶体的年当量剂量, 15mSv;

d) 皮肤的年当量剂量, 50mSv。

注: 关键人群组是指, 对于某一给定的辐射源和给定的照射途径, 受照相当均匀、并能代表因该给定的辐射源和给定的照射途径所受有效剂量或当量剂量最高的个人的一组公众成员。

3 表面污染控制水平。

工作场所的表面污染控制水平如表 30 所列。

表 30 工作场所的放射性表面污染控制水平 (Bq/cm²)

表面类型		α 放射性物质		β 放射性物质
		极毒性	其他	
工作台、设备、墙壁、地面	控制区 ^①	4	4×10	4×10
	监督区	4×10^{-1}	4	4
工作服、手套、工作鞋	控制区 监督区	4×10^{-1}	4×10^{-1}	4
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10^{-2}	4×10^{-2}	4×10^{-1}

注: ①该区内的高污染子区除外。

5.8.3 电离辐射工作室位置的选择,除应考虑污染源和人口分布等因素外,还应考虑到正常运行和意外事件,使其符合关键人群组所受的剂量当量不得超过相应限值的规定。因此,在总体布局时,应有利于辐射屏蔽设计和避开人流,降低对公众的照射水平。

5.8.4 照射室布置在主厂房外部,既可避免大车间套小室布置的弊病,也可避开车间高密集人流。照射室与车间毗连,有利受照工件的运输。照射室应在多层厂房的底层或地下室,易于解决安全防护问题。辅助用房布置在与照射室邻近的非主照射方向,可使辅助工作室有良好的工作条件。

5.8.5 防护外照射可以根据现场具体情况分别采用控制照射时间、增大与辐射源的距离、设置屏蔽等三种防护方式之一,或组合采取上列防护方式。时间防护和距离防护由于易受现场条件和工艺要求等因素的影响,使其防护作用相应受到限制。因此,屏蔽体防护为最常用的有效措施。

5.8.6 固定式全室屏蔽一般按永久性建筑设计;局部屏蔽一般仅在操作部位设置屏蔽设施或移动式铅屏防护。二者的造价、屏蔽效果以及对工艺过程的影响也是不同的。故设计时应在确保相关人员所受到的辐射符合职业照射和公众照射的限值规定的前提下,本着“防护与安全的最优化”原则,兼顾工艺过程的要求来选择采用全室屏蔽或局部屏蔽。

5.8.7 电离辐射照射室属防护级别高、防护实施严的电离辐射工作场所,因此对照射室的屏蔽防护设计要求也较高。

1 为了防止射线从工作室顶部和底部向外泄漏,影响周围人员,除应对工作室四壁设置屏蔽体外,还应对其顶棚和地面设置屏蔽体。除了采用与四壁相同的屏蔽体材料外,对于地面屏蔽,可以根据工作室所处的位置综合考虑。如电离辐射工作室为平房,考虑到土壤的屏蔽作用,则地面屏蔽可以结合建筑地坪设计;若工作室设置在多层厂房底层,而该厂房设有地下室,则地面屏蔽可以综合混凝土楼面或地面进行设计。观察窗采用铅玻璃,是为了保证

屏蔽体在观察窗外的屏蔽性能。

2 电离辐射照射室系永久性建筑物,一旦建成后再要改造,既困难又浪费。因此,设计时应将现有的和今后可能的电离辐射源的各种照射状况及辐射强度(活度)一并考虑,以留有必要的发展余地。

3 可供作为电离辐射的防护材料很多,如土壤、岩石、混凝土、铁矿石、重晶石、铁、铅玻璃、铅、钨等均可使用。一般说来,原子序数愈大,密度越高,对射线的吸收能力也越强者,则能更有效地屏蔽射线辐射。理论上,屏蔽效果与材料密度的平方、原子序数的三次方成正比。因此在选择材料时在满足防护要求的前提下,综合考虑材料的防护性能、建造的经济性和施工方便等因素。在电子行业中,常采用薄铅板、硫酸钡、铅粉、重晶石粉、铅玻璃、混凝土等材料。

一般情况下,可以采用混凝土材料做防护层,但不宜采用砖体。因为难以保证砖缝灰浆能饱满无缝,加上机制砖质量不一,砖体均匀度参差不齐,密实性很难保证。

4 由辐射源准直器窗口射出的,经过过滤均匀整理的初级线束,即为一次射线。一次射线能量、强度较大。散、漏射线与一次射线相比,在能量、强度上相差较大。因此,设计屏蔽体时,为了节约,主屏蔽体和次屏蔽体可分别处理。但对空间较小的工作室,为了设计、施工方便,往往采用等厚度屏蔽体,即均按主屏蔽体的厚度设计。

5 屏蔽体上有直通孔洞或缝隙,会造成射线泄漏。因此通常是将直通通路改成折射通路或迷宫式通路。经验表明,射线每经过一次折射,其强度约衰减 10^3 倍。

6 根据距离防护的原则,对点源辐射,受照点的照射剂量率与点源的距离平方成反比。有效防护层厚度是针对点源所在的特定范围计算的,因此必须在设计中明确标明辐射源的允许移动范围。

7 防护铅门的设计是辐射屏蔽防护的重要环节。门体上铅板的固定不得使用焊接,以免铅板受热熔化而减薄;固定铅板的螺钉应附以铅盖板,以免射线从孔隙泄漏。铅板与铅板的拼接采用搭接方式,搭接宽度应不小于 15mm。铅板应覆盖面板以防止铅板碰损。为了防止产生氧化铅,在铅板表面应涂漆。门缝隙与门体有效覆盖宽度一般至少为 1:10;对于高能辐射该比值应经计算后确定。

防护门设置安全联锁装置是一种辅助性安全措施。联锁回路与辐照设备的高压控制回路相连。当防护门打开时,能自动切断辐照设备的高压。

8 为了保证辐照设备正常工作,屏蔽防护室应设置单独、可靠的接地系统,辐照设备的地线与屏蔽室接地点相连接,实现一点接地。该接地属安全接地,其接地电阻应符合辐照设备的接地要求。

9 屏蔽防护室不应跨建筑伸缩缝,为的是避免其屏蔽墙体因建筑物的伸缩或不均匀沉陷而遭破坏。

10 在屏蔽室外行人来往位置设置醒目的指示灯和警戒信号,在室内同时设置蜂鸣信号、红灯警戒指示等各种声、光、电控制信号设备,是为了确保工作人员及时撤离辐射场,防止周围无关人员误入。

5.8.9 电离辐射能使空气产生电离,生成 O_3 、 NO_x 等对人体有害的气体,其比重较空气重,应考虑设置良好的下吸式通风换气设施。

5.8.10 工作条件改变,原有的屏蔽防护能力可能满足不了新的要求。故应根据新的使用条件、工作参数进行复核计算,并应在复核计算的基础上采取相应的补强措施。

5.8.11 本条为强制性条文。电子工业放射性核素用量不多,品种很少。废弃的放射源若自行处置,往往因管理不善或建筑简陋等原因极易污染或丢失,成为事故产生的潜在因素。因此,应严格

按有关部门的规定处置。

5.9 工频电磁场防护

5.9.1、5.9.2 当前,工频电磁场限值规定的来源主要有列标准:

1 现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 规定。“产生工频电磁场的设备安装地址(位置)的选择应与居住区、学校、医院、幼儿园等保持一定距离,使上述区域电场强度最高容许接触水平控制在 4kV/m 以下”。

2 现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》GBZ 2.2—2007。该标准规定“8h 工作场所工频电场职业接触限值为 $5\text{kV/m}(50\text{Hz})$ ”。

5.9.3 本条文意在保护作业人员的人身安全。

5.10 采光及照明

5.10.1 本条文是为了保护从业人员的眼睛卫生、人体健康、生产安全和提高劳动生产率而制定的。

洁净厂房(室)有其特殊性,其采光、照明设计还应符合现行国家标准《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的规定。

5.10.2~5.10.4 这三条条文制定的目的是充分利用天然光,为作业者创造良好的光环境和节约能源。

5.10.5 公共场所是指休息室、电梯前室、走道等公众活动的地方。

5.10.6 在半导体、集成电路制造中,利用高精密度的步进或扫描式光刻机,将电路图案曝光到涂好光刻胶的晶片上的整个流程必须在黄光环境下进行,以避免意外曝光。采用单色光照明与一般的照明其视觉感受是有一定差别的。因此其照度可根据工艺特点和人员操作的需要,在标准值的基础上作适当调整。

5.10.8 照明方式包括:一般照明、分区一般照明、局部照明和混

合照明等;照明种类包括:正常照明、备用照明、安全照明、疏散照明、值班照明、警卫照明和障碍照明等。

照明方式和照明种类往往与职业活动中的安全和卫生相关。因此,在工程设计中根据建设项目内不同部位的具体状况,合理选择适合的照明方式及照明种类十分重要。其选择原则在现行国家标准《建筑照明设计规范》GB 50034—2004 已经列出,应遵照执行。本规范不再重复规定。

5.10.9 发生火灾时将直接影响人员快速、安全疏散的地方,以及发生火灾时需继续工作的场所应设置疏散指示标志或应急照明。这些地方或场所在现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 中已明确列出。但设计时可根据实际情况本着上述原则,酌情增调应急照明的设置部位。

5.10.10 气体放电灯在工频电流下工作,将产生频闪效应。对某些视觉作业会带来不良影响,甚至引起安全事故。如工作场所中的机件以工频的倍数转动时,人眼将会误认为是静止的,由此易引发安全事故。通常将邻近的灯分接在三相,至少分接于两相可以降低频闪效应。如采用高频电子镇流器的气体放电灯,则可消除频闪效应。

5.10.11 根据 CIE(国际照明委员会)标准《室内工作场所照明》S008/E—2001 的规定,在长期工作或停留的室内照明光源,其显色指数(R_a)不宜低于 80。但对于工业建筑部分生产场所的照明(安装高度大于 6m 的直接型灯具)可以例外, R_a 可低于 80,但最低限度必须能够辨认安全色。

5.10.14 本条根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034—2004 制定。

5.10.15 应急照明(包括备用照明、安全照明、疏散照明)电源的确定,主要与当地供电系统的可靠程度、具体建设项目的规模、连续流水生产线的要求,以及一旦中断电源在人身安全、政治、经济

上所造成的损失或影响程度等有关。本规范根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034—2004 提出几种供电方式,可以根据项目情况选定。

5.10.16 用蓄电池作疏散标志的电源,能保证其可靠性。安全照明要求转换时间快,应采用电力网线路或蓄电池,而不应接自发电机组。接自电力网时,至少应和需要安全照明地点的电力设备分开。备用照明通常需要较长的持续工作时间,其电源接自电力网或发电机组为宜。

5.10.17 灯具的分类参见现行国家标准《灯具一般安全要求与试验》GB 7000.1—2002。Ⅲ类灯具是指防触电保护依靠电源电压为安全特低电压(SELV),并且不会产生高于 SELV 电压的灯具。

5.10.18 本条根据生产实际维护、检查的安全需要而制定。

5.11 辅助用室

5.11.1~5.11.3 本节主要根据现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 第 7 章有关规定编写。由于电子工业生产中的不少工艺过程(如超大规模集成电路生产等)需在净化的环境中进行。故不同级别的洁净厂房或洁净室应用较广。对人员的洁净程度要求严格。故本节根据现行国家标准《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的要求,增加了与洁净工作区人身净化相关的辅助用室的设置规定。

6 职业安全卫生配套设施

6.1 职业安全卫生管理机构

6.1.1 建设项目设置职业安全卫生管理机构的主要依据是《中华人民共和国安全生产法》和《中华人民共和国职业病防治法》。

《中华人民共和国安全生产法》第十九条规定：

“矿山、建筑施工单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。

前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过三百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在三百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员，或者委托具有国家规定的相关专业技术资格的工程技术人员提供安全生产管理服务。

生产经营单位依照前款规定委托工程技术人员提供安全生产管理服务的，保证安全生产的责任仍由本单位负责。”

《中华人民共和国职业病防治法》第十九条规定：

“用人单位应当采取下列职业病防治管理措施：

（一）设置或者指定职业卫生管理机构或者组织，配备专职或者兼职的职业卫生专业人员，负责本单位的职业病防治工作；……”

本规范尊重当前多数企业的做法，建议将分管安全和分管卫生的管理机构合并为一个部门——职业安全卫生管理机构。

6.1.2 职业安全卫生专职管理人员的定员数量，由于当前我国电子行业建设项目存在多种所有制、多种管理体制及管理模式，且不同类型的企业其安全卫生特征差别较大，加之随着我国经济的飞速发展以及改革开放力度的进一步加大，各种经济组织的管理体

制及管理模式不断地变革,故当前尚难制定出统一的定员标准。因此,本规范建议职业安全卫生管理人员的数量宜本着胜任工作、精简编制的原则,根据建设项目的规模、安全卫生特征及管理模式等因素酌情确定。

6.1.4 一部分能对人身产生危害的危险和有害因素(如有毒有害气体及粉尘、各种辐射、噪声、振动等),往往既是“职业安全卫生”领域的治理对象,又是“环境保护”领域的治理对象。故对同一个企业而言,如集中建立一个机构对其治理工作进行统一的监督、管理,更利于对建设项目的危险和有害因素的彻底治理,而且也利于人力资源的充分利用。这种做法显然比在同一企业中分别建立“职业安全卫生管理机构”和“环境保护管理机构”分头管理更为合理。当前国外的企业就多是建立一个专门的机构(简称为EHS——Environment、Health、Safety)对企业的环境保护、职业卫生、职业安全等方面的治理工作实施统一的监督、管理。借鉴这一经验,本规范建议将“职业安全卫生管理机构”和“环境保护管理机构”合并或合署办公。

6.2 救援、医疗机构

6.2.1 本条是依据现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 的规定而制定的。

6.2.2 电子行业建设项目是否设置、如何设置医疗卫生机构,国家、行业管理部门尚无相关规定。但为利于企业在日常运营中对突发性伤病的及时、初步处置和防疫工作、职业病防治工作的开展,本规范建议,根据建设项目职业危害的具体情况和项目周边地区社会医疗机构的布局情况,酌情设置医务室、卫生所等小型医疗卫生机构。医务室、卫生所等小型医疗卫生机构的规模应与建设项目的规模及实际需求相当。

6.2.3 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(中华人民共和国国务院令 第352号)第十七条规定:“……从事使用高毒物品作业

的用人单位,应当配备专职的或者兼职的职业卫生医师和护士;不具备配备专职的或者兼职的职业卫生医师和护士条件的,应当与依法取得资质认证的职业卫生技术服务机构签订合同,由其提供职业卫生服务”。据此制定了本条。

从工作性质相近、充分利用资源的角度出发,本规范建议将这部分职责和为此而配备的资源与建设项目自办的医务室、卫生所合署或合并。

6.3 消防机构

6.3.1 制定本条款的依据是《中华人民共和国消防法》第二十八条。该条规定:

“下列单位应当建立专职消防队,承担本单位的火灾扑救工作:

(一) 核电厂、大型发电厂、民用机场、大型港口;

(二) 生产、储存易燃易爆危险物品的大型企业;

(三) 储备可燃的重要物资的重要仓库、基地;

(四) 第一项、第二项、第三项规定以外的火灾危害性较大、距离当地公安消防队较远的其他大型企业;

(五) 距离当地公安消防队较远的列为全国重点文物保护的古建筑群的管理单位。”

对于电子工业而言,部分建设项目可能与上列条款中的(二)、(三)、(四)相关。但是,由于对这类建设项目的规模、火灾危险性的大小以及距离当地公安消防队远近等因素的界定在《中华人民共和国消防法》及其他相关规范、标准中未做出具体的规定,工程设计时对类似建设项目是否需要建立专职消防队难以掌握。故本条建议:这类建设项目是否需要建立专职消防队,应针对建设项目的具体情况结合当地消防机构的布局情况与当地公安消防部门商洽确定。

S/N:1580177•475



统一书号:1580177 • 475

定 价:29.00 元