工程建设强制性国家规范

《工程防辐射通用规范》

（征求意见稿）

电子邮箱：dubq@cesi.cn。

通信地址：北京市东城区安定门东大街1号；邮编：100007。

2020年11月

目 次

[1 总则 1](#_Toc21902)

[2 基本规定 2](#_Toc19032)

[3 工程防电磁辐射 4](#_Toc10229)

[3.1 一般规定 4](#_Toc8539)

[3.2 选址和布局 7](#_Toc27619)

[3.3 设计 14](#_Toc24526)

[3.4 施工 17](#_Toc25209)

[3.5 检测 18](#_Toc29796)

[3.6 验收 19](#_Toc4428)

[3.7 运行维护 20](#_Toc8525)

[3.8 拆除及利用 20](#_Toc24847)

[4 工程防电离辐射 21](#_Toc9892)

[4.1 一般规定 21](#_Toc2760)

[4.2 总平面布置 22](#_Toc13671)

[4.3 设计 22](#_Toc3928)

[4.4 施工 23](#_Toc5959)

[4.5 检测 23](#_Toc5283)

[4.6 验收 25](#_Toc6600)

[4.7 拆除利用 25](#_Toc7323)

[5 工程防声辐射 27](#_Toc32650)

[5.1 一般规定 27](#_Toc28152)

[5.2 布局 29](#_Toc4273)

[5.3 设计 29](#_Toc872)

[5.4 施工 30](#_Toc27597)

[5.5 检测 32](#_Toc15733)

[5.6 验收与运行维护 33](#_Toc681)

[6 工程防光辐射 35](#_Toc13435)

[6.1 一般规定 35](#_Toc19177)

[6.2 设计 37](#_Toc13150)

[6.3 施工、维护 40](#_Toc10351)

[起 草 说 明 42](#_Toc26850)

# **1 总则**

**1.0.1 为在工程建设中控制辐射危害，保障人身健康和生命财产安全、国家安全、工程质量安全、生态环境安全、公共利益和公众权益，满足经济社会管理基本需要，依据有关法律、法规，制定本规范。**

**1.0.2 工程防辐射的勘察、选址、设计、施工、验收、运行维护和拆除等，必须遵守本规范。**

**1.0.3 工程防辐射所采用的技术措施应符合技术先进、经济合理、节约资源的原则，鼓励采用安全可靠的新技术、新工艺、新设备。**

**1.0.4 本规范是工程防辐射建设过程技术和管理的基本要求；当采用的工程防辐射技术措施与本规范的规定不一致或本规范无相关要求，但经合规性评估判定通过后，应允许使用。**

**1.0.5 工程防辐射除应遵守本规范外，尙应符合国家现行有关规范的规定。**

# 

# **2 基本规定**

**2.0.1 下列工程应对人身健康和关键基础设施安全采取防辐射技术措施：**

**1 存在电磁辐射危害的工程；**

**2 存在电离辐射危害的工程；**

**3 存在声辐射危害的工程；**

**4 存在光辐射危害的工程。**

**2.0.2 工程防辐射的技术措施应符合下列要求：**

**1 应是在工程建设、使用、维护和拆除（退役）期间所采取的措施；**

**2 技术措施应对人身健康和生命财产安全以及针对涉及国家安全、工程质量安全、生态环境安全、公共利益和公众权益等的关键基础设施方面存在明确或潜在的辐射危害进行防护；**

**3 工程防辐射技术措施应能够有效控制辐射危害。**

**2.0.3 工程防辐射应覆盖勘察、测量、选址、设计、施工、试运行、验收、运行维护、拆除及利用等全过程。**

**2.0.4 工程防辐射的技术措施应包括防护工艺、防护设施和管理规定。**

**2.0.5 工程防辐射的控制对象应包括辐射源、辐射途径和受辐射对象。**

**2.0.6 工程防辐射应对辐射源的危害采取抑制措施，对辐射传播途径采取控制和隔离措施，对受辐射对象采取防护措施。**

**2.0.7 工程防辐射性能应达到对不同防护对象特定的要求。**

**2.0.8 涉及辐射危害控制的工程建设应严格执行国家规定的工程建设程序，应注重前期勘察、选址、设计，设备和材料的选用应满足防护要求，工程经防辐射验收或检测合格后方可投入运行。**

**2.0.9 辐射源及其防护设施在作业过程中应进行监测及维护，并应明确维护目标。对可能出现辐射防护失效的情况应制定应急预案。防辐射效果下降危害人员及环境安全时，应立即启动应急预案。**

**2.0.10 工程防辐射设施，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。**

**2.0.11 在现有辐射设施周边新建的含有保护目标的建筑，应在符合规定控制限值的区域建设。在已建射电天文台、气象雷达站、卫星测控（导航）站、机场的周边区域，不得新建阻断无线电信号传输或改变传输方向的高大建筑、设施，不得设置、使用干扰其正常使用的设施、设备。**

**2.0.12 防护对象总的受辐射量应包括各种辐射对其影响的总和，即包括拟建工程可能造成的影响、在建工程可能造成的影响，还应包括已有的背景辐射的影响，总的受辐射剂量不应大于规定的控制限值。**

**3 工程防电磁辐射**

**3.1 一般规定**

**3.1.1 存在电磁辐射危害的工程应根据辐射源的性质、辐射水平、辐射范围和拟采取的防护措施，合理规划选址并划分公众区域和职业区域，确保公众区域的电磁辐射强度符合规定的公众暴露限值。对于职业区域，应依据是否符合职业接触限值，划分为职业安全区和职业控制区，对于超过职业接触限值的职业控制区采取严格的防护措施，必要时设置隔离带或防护围栏。**

**3.1.2 存在电磁辐射危害的工程在运行阶段应保障和改善电磁辐射源的性能，应采取措施提高其辐射效率并减小最大发射功率。**

**3.1.3 电磁辐射工程所致电磁环境公众曝露的场量限值应符合表3.1.3的要求。**

表3.1.3 公众曝露控制限值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 频率范围 | 电场强度E  （V/m） | 磁场强度H （A/m） | 磁感应强度 B  （μΤ） | 等效平面波功率密 度 Seq（W/m2 ） |
| 1Hz～8Hz | 8000 | 32000/f2 | 40000/f2 | - |
| 8Hz～25Hz | 8000 | 4000/f | 5000/f | - |
| 0.025kHz～1.2kHz | 200/f | 4/f | 5/f | - |
| 1.2kHz～2.9kHz | 200/f | 3.3 | 4.1 | - |
| 2.9kHz～57kHz | 70 | 10/f | 12/f | - |
| 57kHz～100kHz | 4000/f | 10/f | 12/f | - |
| 0.1MHz～3MHz | 40 | 0.1 | 0.12 | 4 |
| 3MHz～30MHz | 67/f1/2 | 0.17/f1/2 | 0.21/f1/2 | 12/f |
| 30MHz～3000MHz | 12 | 0.032 | 0.04 | 0.4 |
| 3000MHz～15000MHz | 0.22 f1/2 | 0.00059 f1/2 | 0.00074 f1/2 | f /7500 |
| 15GHz～300GHz | 27 | 0.073 | 0.092 | 2 |

注1：频率 f 的单位为所在行中第一列的单位。

注2：0.1MHz～300GHz 频率，场量参数是任意连续 6min内的方均根值。

注3：100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度；100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或 磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度。

注4：架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

注5：未扰动方均根值（未考虑脉冲扰动）。

注6：对于脉冲电磁波，除满足上述要求外，其功率密度的瞬时峰值不得超过表中所列限值的1000 倍，或场强的瞬时峰值不得超过表中所列限值的32 倍。

**3.1.4 电磁辐射工程所致工作场所职业接触场量限值应符合表3.1.4的要求。**

表3.1.4-1 工频电场职业接触限值

|  |  |
| --- | --- |
| 频率（Hz） | 电场强度（kV/m） |
| 50Hz | 5 |

表3.1.4-2 高频电磁场职业接触限值（100 kHz -30 MHz）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 频率(f,MHz) | 电场强度（V/m） | 磁场强度（A/m） |
| 0.1≤f≤3.0 | 50 | 5 |
| 3.0＜f≤30 | 67/f1/2 | 不做规定 |

表3.1.4-3 一个工作日内超高频辐射职业接触限值（30 MHz -300 MHz）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 接触时间 | 连续波 | | 脉冲波 | |
| 功率密度mW/cm2 | 电场强度V/m | 功率密度mW/cm2 | 电场强度V/m |
| 8h | 0.05 | 14 | 0.025 | 10 |
| 4h | 0.1 | 19 | 0.5 | 14 |

表3.1.4-4 微波职业接触限值（300 MHz -300GHz）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | | 日剂量  μW·h/ cm2 | 8h平均功率密度  μW/cm2 | 非8h平均功率密度  μW/cm2 | 短时间接触功率密度mW/cm2 |
| 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 | | | | | |

**3.1.5 1000kV高压交流架空送电线电磁环境应满足以下控制值要求：**

**1 应将输电线路周围长期有人居住、学习、活动的住宅、学校、医院等建筑物列为环境敏感点，并对环境敏感区的电磁环境控制值进行定期监控。**

**2 输电线路附近地面1.5m高度处的未畸变工频电场强度控制值应满足下列要求：**

1. **环境敏感点处，电场强度不应大于4kV/m；**
2. **跨越公路处，电场强度不应大于7kV/m；**
3. **跨越农田处，电场强度不应大于10kV/m。**

**3 输电线路附近环境敏感点地面1.5m高度处的工频磁感应强度不应大于100μT。**

**3.1.6 工业、科学和医院射频设备与安全相关的无线电业务的电磁辐射骚扰限值应符合表3.1.6的要求。**

表3.1.6 现场测试时，保护特定区域内与安全相关的无线电业务的电磁辐射骚扰限值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 频段/MHz | 限值 | | 到设备所在建筑物外墙面的测试距离D |
| 电场准峰值/dB(μV/m) | 磁场准峰值/dB(μA/m) | 距离D/m |
| 0.2835~0.5265 | — | 13.5 | 30 |
| 74.6~75.4 | 30 | — | 10 |
| 108~137 | 30 | — | 10 |
| 242.95~243.05 | 37 | — | 10 |
| 328.6~335.4 | 37 | — | 10 |
| 960~1215 | 37 | — | 10 |

**3.1.7 高压交流架空输电线路在距边导线投影20m处产生的频率为0.5MHz无线电波的干扰限值应符合表3.1.7的要求。**

表3.1.7 交流架空输电线路无线电干扰限值(距边导线投影20m处，0.5MHz)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电压 kV | 110 | 220～330 | 500 | 750 | 1000 |
| 无线电干扰限值dB(μV/m) | 46 | 53 | 55 | 58 | 58 |
| 对于750kV和1000kV交流架空输电线路，好天气下的无线干扰值不应大于55dB(μV/m) | | | | | |

**3.1.8 涉及生命安全、危险性较大的特种通信设备，应取得安全使用证或者安全标志方可投入使用。**

**3.1.9 电磁防护管理应符合下列规定：**

**1 严禁在作业场所放置易燃易爆物品。**

**2 应定期检查辐射源的安全布置、屏蔽防护、接地防护和工作场地等安全措施。**

**3 应定期对发射设备和天线周围电磁环境进行测量和评价，评价内容包括电磁防护管理、电磁防护技术措施和人员受辐射情况等三个方面，电磁辐射水平超出限值时，应采取有效的治理措施。**

**3.2 选址和布局**

**3.2.1 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。**

**3.2.2 雷达站的规划布局应符合下列规定：**

**1 在满足雷达探测覆盖要求的前提下，雷达站的站址应选择**

**在地势较高，周边较空旷的地区。**

**2 雷达站应远离居民区。**

**3 新建雷达站不得影响周边既有设施的运行。**

**4 雷达天线架设应尽可能高，机房及营房应分布在雷达天线照射的阴影区。**

**5 通用雷达站应与变电站、电气化铁道、公路、高压输（配）电线以及其他具有电气干扰源的设施保持一定的距离，使这些干扰源产生的干扰强度不超过雷达正常工作所允许的最大容限。**

**3.2.3 广电、通信工程防电磁辐射的规划布局应符合下列规定：**

**1 建筑物、高山、铁塔和高大树林等障碍物在中波、短波、调频广播和电视及地球站天线前方时，从天线在地面上的投影中心到障碍物上界的仰角应符合各业务的要求。**

**2 应避免无线电台站天线波束与共用频段的其他无线电台站构成视通路径，天线主波束偏离角应大于业务要求。**

**3 应避免无线电台站天线波束与飞机航线（特别是起飞和降落航线）交叉，站址距大型飞机场的边沿距离不小于要求。**

**4 架空高压输电线不应穿越无线电台站场地。**

**5 地球站站址应保证天线工作范围避开人口密集的城镇和村庄。**

**6 应避免在强噪声源，如大型飞机场、火车站以及发生较大震动和较强噪声的工业企业附近设一类、二类卫星通信地球站。**

**7 来自频段为1GHz~18GHz的工业、科学和医疗系统的辐射干扰，落入地球站接收机输入端的干扰信号电平应比正常接收信号电平低30dB。**

**3.2.4 移动通信系统基站的规划布局应符合下列规定：**

**1 室外基站站址不应选择在大功率无线电发射台，大功率电视发射台，大功率雷达站和具有电焊设备、X光设备或产生强脉冲干扰的热合机、高频炉的企业附近。**

**2 对于天线等效辐射功率超出豁免值范围的基站，其电磁辐射计算范围内应尽量避免有居民楼、办公楼等有相对固定人群较为长期受到辐射影响的人群，如确实无法避免，应保证计算范围内的电磁辐射强度满足公众照射以及职业照射的要求。**

**3.2.5 110kV及以上变电站应远离下列建筑物；如不能远离，应采取屏蔽措施：**

**1 住宅建筑；**

**2 中小学教学楼与宿舍楼；**

**3 幼儿园；**

**4 医院病房楼；**

**5 适老建筑与养老设施。**

**3.2.6 短波无线电收信台（站）、测向台（站）和各电磁干扰源之间的保护间距应满足表3.2.6的要求。**

表3.2.6-1 短波无线电收信台(站)对中波和长波发射台的保护间距

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 发射机功率  kW | 保护间距/km | | |
| 一级台（站） | 二级台（站） | 三级台（站） |
| <100 | 10 | 7 | 3 |
| 100~200 | 15 | 10 | 5 |
| >200 | 20 | 12 | 7 |
| 注：属于范围中间的保护间距的数值，应按功率与保护间距成线性关系确定 | | | |

表3.2.6-2 短波无线电收信台(站)对短波发射台的保护间距

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 发射机功率  kW | 保护间距/km | | |
| 一级台（站） | 二级台（站） | 三级台（站） |
| 0.5~5 | 4 | 2 | 1.5 |
| 5~25 | 4~10 | 2~6 | 1.5~3.0 |
| 25~120 | 10~20 | 6~10 | 3.0~5.0 |
| >120 | >20 | >10 | >5.0 |
| 注：属于范围中间的保护间距的数值，应按功率与保护间距成线性关系确定 | | | |

表3.2.6-3 短波无线电收信台(站)对定向天线3dB波瓣宽度以外的保护间距

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 发射机功率  kW | 保护间距/km | | |
| 一级台（站） | 二级台（站） | 三级台（站） |
| 0.5~5 | 2 | 1.0 | 0.7 |
| 5~25 | 2~5 | 1.0~3.5 | 0.7~1.5 |
| 25~120 | 5~10 | 3.5~5.0 | 1.5~2.5 |
| >120 | >10 | >5.0 | >2.5 |
| 注：属于范围中间的保护间距的数值，应按功率与保护间距成线性关系确定 | | | |

表3.2.6-4 短波无线电收信台(站)对高压架空线路的保护间距

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 电压等级  kV | 保护间距/km | | |
| 一级台（站） | 二级台（站） | 三级台（站） |
| 500 | 2 | 1.1 | 0.7 |
| 220~330 | 1.6 | 0.8 | 0.6 |
| 110 | 1.0 | 0.6 | 0.5 |

表3.2.6-5 短波无线电收信台(站)对公路的保护间距

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 公路级别 | 保护间距/km | | |
| 一级台（站） | 二级台（站） | 三级台（站） |
| 高速，一级公路 | 1.0 | 0.7 | 0.5 |
| 二级公路 | 0.8 | 0.5 | 0.3 |

表3.2.6-6 短波无线电收信台(站)对工业、科学、医疗设备的保护间距

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工业、科学、医疗  射频设备 | 保护间距/km | | |
| 一级台（站） | 二级台（站） | 三级台（站） |
| 一般设备 | 3.0 | 1.4 | 0.7 |
| 多台大功率设备 | 5.0 | 3.5 | 1.5 |

表3.2.6-7 各种无线电干扰源和障碍物与短波无线电测向台（站）之间的保护间距列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 无线电干扰源或障碍物的名称 | | 保护间距/m |
| 高压架空送电线  （单回路） | 电压等级/kV | 2000  1600  1000  600 |
| 500  220~330  110  35 |
| 220V~380V架空配电线 | | 500 |
| 架空通信、广播线路 | | 400~600a |
| 非电气化铁道 | | 500 |

续表3.2.6-7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 无线电干扰源或障碍物的名称 | | 保护间距/m |
| 电气化铁道 | | 1200b |
| 工业、科学、医疗设备c | 一般 | 3000 |
| 多台、大功率 | 5000 |
| 中、短波大功率  发射机d | 发射功率/kW |  |
| 1  5  10  100 | 2000  3000  5000  10000 |
| 公路 | 高速和一级 | 1000 |
| 二级 | 800 |
| 三级 | 500 |
| 小型农用电力机械设备 | | 500 |
| 不高于2m金属导线栅栏 | | 400 |
| 不高于3m的孤立小棚屋、小平房等 | 非金属屋顶或围墙 | 300 |
| 金属屋顶或围墙 | 500 |
| 不高于10m的孤立楼房 | 非金属屋顶 | 600 |
| 金属屋顶 | 900 |
| 煤气或油料贮存槽等高大金属建筑物 | | 1800 |
| 宽度大于5m的水渠 | | 500 |
| 小片树林 | | 500 |
| 小村庄 | | 1000 |
| 城市 | | 5000 |
| 池塘 | | 500~1000 |
| 河流（包括河床） | | 1000 |
| 湖泊 | | 2000 |
| 海岸 | | 5000 |
| 山脉（含丘陵） | | 仰角< |
| a 保护间距按杆高6.5m~10m线性插值。  b本保护间距按铁道部规定标准杆高离地8.7m，地基高0.5m确定，当不符合此规定时，可按附录A保护间距的推荐计算方法另行计算。  c 指离使用工业、科学、医疗设备的用户边界的间距。  d 发射功率若为所列值的中间值时，则采用线性插值法获取间距值。 | | |

**3.2.7 航空无线电导航台（站）的电磁环境除应满足表3.2.7的要求外，还应符合导航台防护率的要求。**

表3.2.7 无方向信标天线与地形地物之间的最小间距

|  |  |
| --- | --- |
| 地形地物名称 | 允许间距/m |
| 高于3m的树木、建筑物（机房除外）以及公路 | 50 |
| 铁路、架空低压电力线、通信电缆、110kV以下架空高压输电线 | 150 |
| 山丘、堤坝 | 300 |
| 110kV及以上架空高压输电线 | 500 |

**3.2.8 VHF/UHF频段航空无线电通信台站对各类干扰源的防护间距除应满足表3.2.8的要求以外，还应符合对VHF/UHF频段航空无线电通信台站防护率的要求。**

表3.2.8 VHF/UHF频段航空无线电通信台站对各类干扰源的防护间距

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 干扰源 | | 防护间距m |
| 调频广播 | 1kW及以上  1kW以下 | 10000  6000 |
| 电气化铁路 | | 300 |
| 二级及以上公路 | | 300 |
| 高压输电线 | 110kV  220～330kV  500kV | 200  250  300 |
| 工业、科学和医疗射频设备 | | 800 |

**3.2.9 轨道交通系统应与临近的轨道系统、无线电站、架空电缆、雷达装置、工业设备等发射电磁波的设施保持安全距离。**

**3.2.10 射电望远镜电磁波宁静区规划与布局应满足下列要求：**

**1 核心区内禁止新建、改建、扩建与核心区环境保护和射电望远镜无关的建设项目。**

**2 中间区内严禁设置、使用工作频率在68兆赫兹以上3000兆赫兹以下且发射有效功率100瓦以上的无线电台(站)。设置、使用其他无线电台(站)及建设产生辐射电磁波的设施时，应当报省无线电管理机构组织电磁兼容论证。**

**3 边远区内设置、使用工作频率在68兆赫兹以上3000兆赫兹以下和发射有效功率100瓦以上的无线电台(站)，应当报省无线电管理机构组织电磁兼容论证。**

**3.3 设计**

**3.3.1 住宅、病房楼、养老院、幼儿园、学校等人员相对固定的密集型公共建筑受到固定强电磁辐射设备的电磁照射，且建筑物内局部或全部区域的电磁环境超过规定的限值时，应采取电磁屏蔽措施。**

**3.3.2 移动通信室分发射天线设计应符合下列要求：**

**1 室分天线的入口功率应满足设计标准限值的要求；**

**2 室分天线安装位置和用户之间的安全距离应满足电磁辐射公众照射限值的要求。**

**3.3.3 作业人员操作位微波辐射、超高频辐射超过规定的接触限值或公众照射超过规定的控制限值时，应采取下列措施：**

**1 对暗室或房间应采取电磁屏蔽措施，对泄露到室外的电磁波能量功率密度应控制到安全限值以下。**

**2 在强功率照射区域的周边应设置警示标志。**

**3 在强功率照射区域的中心和界面处应设强功率照射探测器和报警器；强功率照射状态下，报警器应发出警示信号。**

**4 受强功率照射部位所敷设的吸波材料，必须选择耐高功率吸波材料。**

**3.3.4 雷达天线电磁辐射应按近场辐射和远场辐射分别计算并采取相应措施。其近场辐射安全距离主要取决于天线直径、雷达平均功率、天线有效口径面积、扫描范围及等效功率密度控制限值等；远场辐射安全距离主要取决于天线增益、雷达平均功率、天线波束宽度、扫描范围及等效功率密度控制限值等。**

**3.3.5 电磁辐射源控制应符合下列规定：**

**1 应通过采取屏蔽、接地、滤波、吸波和遮掩等技术措施降低发射、馈电等高功率设备漏能。**

**2 应对辐射源进行多级电磁屏蔽设计。**

**3 应最大限度缩短雷达天线主波束近地照射时间。**

**3.3.6 电磁辐射屏蔽措施应符合下列规定：**

**1 经设计计算或实测，如机房或重要建筑内辐射功率密度超过国家职业控制限值，则须采取合适的屏蔽防护措施，如对高功率设备建造屏蔽室等隔离措施。**

**2 在站内布局方面，应使操作人员的日常活动区远离高功率设备。**

**3 配备轻便舒适、屏蔽效果良好的防护服和防护眼镜等微波防护用具。**

**4 保持工作环境通风良好、干燥，以免加重湿热环境中辐射反应。**

**3.3.7 存在微波电磁辐射源的工程周围应采取吸波和遮掩措施，并应符合下列规定：**

**1 辐射源周围应做好绿化及植被覆盖，多种植高大树木，以有效遮掩并吸收杂散电磁辐射。**

**2 辐射源周围重要建筑应分布于雷达天线近场照射阴影区，必要时可设置遮挡屏风或室外吸波墙。**

**3.3.8 电磁屏蔽工程设计，应满足整体防护的原则和施工要求，即工程包括屏蔽结构、壳体的屏蔽主体和常用的屏蔽门、滤波器、波导管等屏蔽器件，并按照设计要求接地。**

**3.3.9 汽车行驶繁忙的公路、电气化铁路和电车道、工业、科学、医疗设备、中、短波大功率发射机、架空输电线和高频高压试验设备距广播电视监测台天线边缘的最小距离应符合表3.3.9的规定。**

表3.3.9 监测台天线边缘距干扰源的最小距离

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 干扰源名称 | | 最小距离（km） |
| 汽车行驶繁忙的公路 | | 1.0 |
| 电气化铁路和电车道 | | 2.0 |
| 工业、科学、医疗设备 | | 3.0 |
| 中、短波大功率发射机 | 发射功率1kW | 2.0 |
| 发射功率5kW | 3.0 |
| 发射功率10kW | 5.0 |
| 发射功率≥100kW | 10.0 |
| 接收方向的架空通信线 | | 0.5 |
| 接收方向之外的架空通信线 | | 0.2 |
| 距居民集中区边缘 | | 2.0 |
| 35kV架空输电线 | | 1.0 |
| 63kV~110kV架空输电线 | | 1.4 |
| 220kV~330kV架空输电线 | | 1.6 |
| 500kV架空输电线 | | 2.0 |
| 高频高压试验设备 | | 10.0 |

**3.3.10 防辐射建筑内有强辐射源时，其控制开关应与建筑防辐射门联动，开门时强辐射源停止工作。辐射源需连续工作时，防辐射建筑应设置双门，且双门联动互锁，防止辐射源在开门时，向外辐射电磁波。**

**3.3.11 国家关键基础设施网络和重要领域信息系统，应按照国家网络安全等级保护基本要求，对外部电磁（辐射）干扰实施防护。**

**3.3.12 对涉密信息系统（网络）工程，应按照国家保密行政管理部门规定的涉密网络分级保护要求，实施电磁泄漏发射防护。**

**3.3.13 民用工程对国防军事工程的电磁辐射应符合下列要求：**

**1 禁止影响军用无线电固定设施使用效能的民用建筑物构成的电磁障碍物体设置在军用无线电固定设施电磁环境保护范围内。**

**2 禁止民用建筑构成的电磁障碍物体设置在军事和军工禁区内。**

**3 具有电磁辐射功能的民用建筑的辐射功率不应超过军事和军工管理区内要求的限制值，若不满足要求，必须采取电磁屏蔽工程措施。**

**3.4 施工**

**3.4.1 进场的防电磁辐射材料，应取样检测，并由测试单位出具屏蔽效能检测报告。**

**3.4.2 穿越防辐射层的管线孔（包括通风、电器、水管等）均应进行防辐射处理，确保泄露到室外的辐射波能量功率密度控制到安全限值以下。**

**3.4.3 高频电子设备的保护性接地和功能性接地的接地端子均应以最短的距离与接地网络连接。高频电子设备接地装置的接地体采用独立接地极时，应符合下列规定：**

**1 接地极应采用实心铜材或铜包钢制成，其规格应符合设计要求；**

**2 接地极应与其他接地系统和建筑物的基础钢筋在地下进行有效的电气连接；**

**3 接地体与水平接地线的连接应采用热熔焊方式。**

****3.4.4 电磁屏蔽室施工现场应做好绝缘层保护，严禁周边无关物体与电磁屏蔽室相连接。****

**3.4.5 截止波导窗与屏蔽体应采用焊接连接。若采用法兰连接时，应在法兰盘与屏蔽体基体之间安装导电的电磁密封衬垫**。****

**3.4.6 防电磁辐射工程施工中应做好半成品、成品的保护，防止污染和损坏。**

**3.4.7 电磁屏蔽工程，如涉及供配电、暖通、给排水，装饰装修等专业，其施工应在屏蔽结构检测合格后进行，施工时严禁破坏屏蔽层。**

**3.5 检测**

**3.5.1 存在电磁辐射的工程建成后正式运行前，首先应检测工程周边环境及相邻居民区辐射功率密度，其次应检测工程内电磁辐射功率密度（含屏蔽室屏蔽效能）。**

**3.5.2 公众总的受照射剂量应包括各种电磁辐射对其影响的总和，即应包括拟建设施可能或已经造成的影响还应包括已有背景电磁辐射的影响，总的受照射剂量限值不应大于电磁环境控制限值的规定。**

**3.5.3 生活区公众辐射的检测范围应符合下列规定：**

**1 功率大于200kＷ的发射设备应以发射天线为中心、半径为1km范围进行全面评价。如辐射场强最大处的地点超过1km，则应在选定方向评价到最大场强处和低于标准限值处。**

**2 其他陆地发射设备的评价范围应为以天线为中心：发射机功率大于100kＷ时，半径应为1km；发射机功率小于等于100kＷ时，半径应为0.5km。对于有方向性天线，按天线辐射主瓣的半功率角内评价到0.5km ,如高层建筑的部分楼层进入天线辐射主瓣的半功率角以内时,应选择不同高度对该楼层进行室内或室外的场强测量。**

**3 工业、科学研究、医疗电磁辐射设备(如高频热合机、高频淬火炉、热疗机等)评价范围为应以设备为中心、半径为250m。**

**4 输变电工程电磁环境检测范围应符合表3.5.3的要求。**

表3.5.3 输变电工程电磁环境检测范围

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 电压等级 | 评价范围 | | |
| 变电站、换流站  开关站、串补站 | 线 路 | |
| 架空线路 | 地下电缆 |
| 交流 | 110kV | 站界外30m | 边导线地面投影外两侧各30m | 电缆管廊两侧边缘各外延5m(水平距离) |
| 220kV～330kV | 站界外40m | 边导线地面投影外两侧各40m |
| 500kV级以上 | 站界外50m | 边导线地面投影外两侧各50m |
| 直流 | ±100V级以上 | 站界外50m | 边导线地面投影外两侧各50m |

**3.5.4 屏蔽工程施工及施工后应进行整体屏蔽效能的检测，并应符合下列规定：**

**1 施工过程中及完成后的屏蔽效能自检，应使用电磁屏蔽检漏仪，对所有接缝、屏蔽门、截止波导通风窗、滤波器等屏蔽接口器件进行连续检测，不得漏检，检测指标均应满足设计要求，不合格应修补。**

**2 电磁屏蔽室的全频段检测应在屏蔽壳体完成后，室内装饰前进行。**

**3.6 验收**

**3.6.1 工程防电磁辐射检测应完全达到公众辐射控制限值和职业辐射接触限值，方可通过工程防电磁辐射验收。**

**3.6.2 电磁屏蔽工程的验收应分为分项验收和总验收两部分进行，并应符合下列要求：**

**1 对屏蔽室的指标进行测试，并取得相应的测试报告；**

**2 电磁屏蔽室的性能测试，应在全部屏蔽施工安装工作完成之后进行。**

**3.6.3 工程防电磁辐射验收应符合下列规定：**

**1 验收时应对工程防辐射质量进行评价，提出验收结论，参加验收单位应在验收结论表上签字认可。**

**2 工程质量验收不满足要求不得投入使用。**

**3.7 运行维护**

**3.7.1 存在电磁辐射危害的工程在运行期间应定期对其进行电磁辐射环境检测，应定期检查电磁辐射相关设备状态并使其保持正常，安装场强报警探头的应定期计量场强报警探头。**

**3.7.2 工程防电磁辐射应定期进行检修和维护。**

**3.7.3 微波暗室管理措施应符合下列规定：**

**1 微波暗室出入口应安装测试指示灯。**

**2 高功率微波测试必须在全屏蔽微波暗室内进行。**

**3 微波暗室内进行高功率测试时，所有人员均应撤出暗室，暗室所有屏蔽门均应紧闭，指示灯应显示警示状态。**

**4 个别人员因特殊情况须进入暗室，则须采取严格的微波防护措施，如微波防护服、防护帽和防护眼镜等。**

**3.8 拆除及利用**

**3.8.1 对于可拆卸式屏蔽结构，经检测，在屏蔽效能等主要技术指标仍符合要求的情况下，在需要搬迁时应按照原施工的要求和技术方案制定搬迁方案并实施。对于自撑式屏蔽结构和直贴式屏蔽结构，拆除后不得二次重复利用。**

**3.8.2 拆卸下来的屏蔽配件不得用于新建工程。**

**4 工程防电离辐射**

**4.1 一般规定**

**4.1.1 应根据电离辐射影响的不同特点，外照射防护采取时间防护、距离防护、屏蔽防护等不同的控制措施降低电离辐射影响；内照射防护通过密闭、过滤通风、去污等措施降低电离辐射影响。**

**4.1.2 电离辐射工程所致的职业工作人员连续5年的年平均有效剂量不超过20mSv的剂量限值，任何一年中的有效剂量不得超过50mSv；公众中关键人群组的成员年有效剂量限值应为1mSv（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）。**

**4.1.3 有人员居留场所的外照射剂量当量率不得超过2.5μSv/h；有γ和中子辐射的外照射场所，应合并控制其外照射控制水平。**

**4.1.4 工作场所的表面污染控制水平应满足表4.1.4的要求。**

表4.1.4 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、 | 控制区1) | 4 | 4×10 | 4×10 |
| 墙壁、地面 | 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 |
| 1. 该区内的高污染子区除外。 2. 控制区监督区的划分参照4.3.1节。 | | | | |

**4.1.5 工作场所的放射性气溶胶浓度控制限值，应根据内照射剂量控制值、核素的种类、工作时间等参数综合计算得到。**

**4.2 总平面布置**

**4.2.1 总平面应按功能和潜在辐射影响进行分区布置，并应保证工艺流程顺捷、系统完整，同时为通风、供水、防火、安全、卫生等设施的布置创造有利条件。**

**4.2.2 在总平面布置时，应按照正常和事故等不同状态下，配置相应的预防、应急、救援设施和设备，并应制定对环境保护的技术措施和对人身安全、设备运行安全、以及突发事件和渐变的有害影响提供相应的措施。**

**4.2.3 释放放射性物质的设备或系统，应布置在场区全年最小频率风向的上风侧，且地势开阔、通风条件良好的地段。**

**4.3 设计**

**4.3.1 应按照电离辐射的照射水平、污染程度等潜在辐射危害大小对工作场所进行分区设计和控制，并应符合下列规定：**

**1 需要专门防护手段或安全措施的区域应定为控制区；**

**2 不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域应定为监督区；**

**3 控制区的范围较大、需要采取不同的防护手段和安全措施时，应进一步划分子区。**

**4.3.2 电离防辐射工程中，有关屏蔽体应满足以下要求：**

**1 屏蔽体的厚度应满足屏蔽体外30cm处的剂量率水平控制在2.5μSv/h以内；**

**2 设施的屏蔽门、屏蔽窗应与屏蔽墙体材料具有相同的防护性能；；穿越防护墙的导线、导管等不得影响其屏蔽防护效果。**

**3 屏蔽体内应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到屏蔽体内各物体的状态；**

**4 屏蔽体内应设置动力排风装置，并应保持良好的通风。**

**4.4 施工**

**4.4.1 使用混凝土作为屏蔽材料的项目，在混凝土浇筑过程中，需连续进行。**

**4.4.2 屏蔽体结构的混凝土墙从-0.30m~+2.00m处不用留施工缝；屏蔽体结构的施工缝为锯齿形或多级台阶形，施工缝处应由可靠的措施保证先后浇筑的混凝土间良好固结无裂缝。**

**4.4.3 与屏蔽（墙）体具有相同防护性能的门、窗在施工过程中应与屏蔽（墙）体的搭接大于缝隙的10倍以上。**

**4.5 检测**

**4.5.1 电离防辐射工程质量的检测应符合下列原则：**

**1 检测内容应根据检测对象的类型、规模、环境特征等因素选取；**

**2 在进行辐射检测方案设计时，应根据辐射防护最优化原则，进行优化设计。**

**4.5.2 工程防电离辐射中检测内容应主要包括以下内容：**

**1 应对工程防辐射全过程工作场所进行检测，并应符合下列规定：**

**1）应对场所辐射水平进行检测；**

**2）产生放射性气溶胶（气体）的场所应对设备、工具、地面、墙面和工作人员的衣服、体表的表面放射性污染进行检测。**

**2 应对作业者个人进行检测，并应符合下列规定：**

**1）根据源项的特征，应按照相关标准进行个人外照射检测；涉及到放射性气溶胶（气体）的工作场所作业人员应进行内照射检测；**

**2）涉及到放射性气溶胶（气体）的工作场所作业人员应进行皮肤污染检测、手部剂量检测；**

**3）个人照射剂量检测档案应终生保存。**

**3 应根据源项对环境污染释放途径进行环境检测，检测内容主要应包括下列内容：**

**1）应对外环境的辐射水平进行检测；**

**2）按照源项对环境污染释放途径，对地表水、地下水、土壤、植被及放射性气溶胶（气体）进行检测。**

**4 涉及放射性源项的工程应进行源项调查，并应符合下列规定：**

**1）工程建设前应进行环境本底调查；**

**2）工程拆除或再利用前，应进行污染源项调查，调查内容应根据污染源项所致场所、环境的污染途径进行调查检测，介质包括大气、水、土壤等。**

**4.5.3 工程防电离辐射的检测记录与报告应符合下列规定：**

**1 所有检测必须有规范的记录，记录应包括检验日期，检验时的辐射源条件，取样方法，检验所使用仪器的型号、产品系序列号，计算方法、检验结果、检验人等。**

**2 检验所使用的仪器，在第一次使用之前、每次检修之后，或在主管部门规定的校准时限到来之前，必须进行校准。检测记录中，必须列出检验仪器的计量证书号及校正因子与转换系数。**

**3 检验报告，除上述检验记录项目外，应评价检验结果，给出明确的结论意见，并应说明结论所依据的国家标准。**

**4.6 验收**

**4.6.1 防电离辐射工程建成后应进行验收检测。工程防电离辐射中的设施或设备，经过审查验收且审查验收合格后方可投入正式运行。**

**4.6.2 工程防电离辐射中验收项目至少应包括环境保护手续、规章制度、工作场所、放射性废物、监测数据、人员年有效剂量。**

**4.7 拆除利用**

**4.7.1 含电离辐射的设施和设备在拆除过程中应满足下列要求：**

**1 应通过选用合适的拆除技术，采用适当的污染控制（如放射性物质和气溶胶的包容）方法、废物分类、废物处理和处置以及行政管理和内部监查措施，防止放射性污染扩散、减少废物产生量和降低其放射性水平、减少向环境的排放、减少对工作人员及公众的危害和减少对环境的影响。**

**2 按照清洁解控水平，尽量从拆除废物中分出免管废物、极低放废物，回收可再循环、再利用的材料、设备和工具。**

**4.7.2 拆除过程中区域的划分与管理应满足下列要求：**

**1 应按辐射水平、污染水平或污染核素划分拆除子区。**

**2 在各拆除子区内，应根据污染水平再划分为控制区和非控制区。**

**3 应根据拆除作业需要，在控制区内设置局部“高剂量区”或“高污染区”。**

**4 应控制人员、物料等进出各拆除子区。**

**5 在高辐射区、高污染区或气溶胶、粉尘高发区应设置临时隔离间和（或）隔离闸门，并应配备必要的监测仪器。**

**6 应根据拆除作业的进展和实际需要，及时扩大或缩小、设置或撤销控制区。**

**4.7.3 拆除过程中的辐射安全防护措施应满足下列要求：**

**1 应周密计划具体作业中所需人数和时间，工作程序和防护措施。**

**2 应预测作业中可能发生的意外事件，并应作出相应的应急安排。**

**3 应保证拆除作业中通风系统和空气净化装置有效运行。**

**4 拆卸污染设备、系统和设施前应进行有效的去污，并采取防止放射性粉尘扩散的措施。**

**5 拆卸污染设备、系统和设施时，工作人员应根据作业需要，采取必要和充分的自我防护措施。**

**5 工程防声辐射**

**5.1 一般规定**

**5.1.1 工业企业工程建设的工程防声辐射设施应确保工程建设完成后，其厂界声辐射水平满足表5.1.1-1规定的所处区域的声环境功能区的声辐射限值。工业企业声辐射影响范围内存在敏感点时，敏感点的声辐射水平应满足表5.1.1-2敏感点所处区域的声环境功能区的声辐射限值。环境保护部门有专门规定的，还应满足环境保护部门确定的声辐射限值。夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于10 dB（A）。夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于15 dB（A）。**

表5.1.1-1 工业企业厂界声辐射限值，单位：dB（A）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功能区类别 时段 | 昼间 | 夜间 |
| 0 | 50 | 40 |
| 1 | 55 | 45 |
| 2 | 60 | 50 |
| 3 | 65 | 55 |
| 4 | 70 | 55 |

表5.1.1-2 环境声辐射限值，单位：dB（A）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能区类别 时段 | | 昼间 | 夜间 |
| 0类 | | 50 | 40 |
| 1类 | | 55 | 45 |
| 2类 | | 60 | 50 |
| 3类 | | 65 | 55 |
| 4类 | 4a类 | 70 | 55 |
| 4b类 | 70 | 60 |

**5.1.2 民用建筑（包括住宅建筑、学校、医院、旅馆、写字楼和公用商业建筑）按照房间的使用功能，其背景噪声应符合表5.1.2的要求。**

表5.1.2 主要功能房间内允许的背景噪声级 单位dB(A)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 房间使用功能 | 允许噪声级（A声级） | | 举例 |
| 昼间 | 夜间 |
| 医疗测听 | ≤251 | | 测听室 |
| 休养环境 | ≤352 | | 高标准病房 |
| 家庭睡眠 | ≤45 | ≤37 | 住宅卧室 |
| 特殊办公环境 | ≤40 | | 语言教室、阅览室，人工生殖中心净化区，化验室、分析实验室，写字楼单人办公室，电视电话会议室 |
| 临时休息 | ≤45 | ≤40 | 病房、医生休息室，各类重症监护室，旅馆客房 |
| 日常生活 | ≤45 | | 住宅起居室；学校普通教室、实验室、计算机房，音乐教室、琴房，教师办公室、休息室、会议室；医院诊室，手术室、分娩室；旅馆建筑办公室、会议室；写字楼多人办公室，普通会议室，员工休息室。 |
| 舞蹈健身 | ≤50 | | 学校舞蹈教室，健身房，教学楼中封闭的走廊、楼梯间；医院洁净手术室；旅馆建筑多用途厅 |
| 公用空间 | ≤55 | | 医院入口大厅、候诊厅；旅馆建筑餐厅、宴会厅；商场、商店、购物中心、会展中心，餐厅 |
| 走廊空间 | ≤60 | | 商业建筑走廊 |

注1：对特殊要求的病房，室内允许噪声级应≤30 dB(A)。

注2：表中听力测听室的允许噪声级的数值，适用于再用纯音气导或骨导听阈测听法的听力测听室。采用声场测听法的听力测听室的允许噪声级另有规定。

注3：表中规定的限值均为最低要求。

注4：举例列出了具体的典型房间，目的在于便于标准的使用。

**5.1.3 工业企业工程建设应采取必要的综合控制措施，保证生产正常运行后，工作场所的声辐射污染水平满足表5.1.3-1和表5.1.3-2的限值要求。**

表5.1.3-1 工作场所声辐射职业接触限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 接触时间 | 接触限值[dB(A)] | 备注 |
| 5d/w，=8h/d | 85 | 非稳态噪声计算8h等效声级 |
| 5d/w，≠8h/d | 85 | 计算8h等效声级 |
| ≠5d/w | 85 | 计算40h等效声级 |

表5.1.3-2 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） | 声压级峰值[dB(A)] |
| N≤100 | 140 |
| 100＜n≤1000 | 130 |
| 1000＜n≤10000 | 120 |

**5.1.4 夜间向工程场界外辐射的噪声最大声级超过限值的幅度不得大于15dB(A)。**

**5.2 布局**

**5.2.1 工业工程建设不应在生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域选择厂址。**

**5.2.2 建设项目的主要噪声源应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，其周围应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。**

**5.3 设计**

**5.3.1 工程建设防声辐射，应首先从声辐射源上进行控制，使声辐射作业劳动者接触噪声声级符合表5.1.3-1和表5.1.3-2的要求。在控制声辐射发生源的基础上，对厂房的建筑设计应采取减轻声辐射影响的措施。**

**5.3.2 工程建设防声辐射设计应根据声辐射实际情况，综合采用隔声、消声、吸声和减振设计。非声辐射污染工作地点噪声声级设计应符合表5.3.2的要求。**

表5.3.2 非声辐射污染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 |

**5.3.3 工程建设需要将声辐射控制在局部空间范围内的场合应进行隔声设计。隔声设计应防止孔洞与缝隙的漏声。对于构件的拼装节点、电缆孔、管道的通过部位等声通道，应进行密封或消声处理设计。**

**5.3.4 工程建设中，为降低空气动力机械辐射的空气动力性声辐射，声辐射源的隔声围护结构散热通风口、工艺孔洞等辐射出的声辐射应进行消声设计。消声器的插入损失，应根据消声设计要求确定。消声器引起的压力损失应控制在设备正常运行许可的范围内。消声器产生的气流再生噪声对环境的影响不得超过该环境允许的噪声级。**

**5.3.5 工程建设中，当原有吸声较少、混响声较强的密闭空间进行防声辐射处理时，应进行吸声设计。吸声设计中应合理确定吸声处理面积，并应满足防火、防潮、防腐、防尘等工艺与安全卫生要求；同时还应满足通风、采光、照明及装修要求。为吸声材料设计的埋件，应满足施工方便、坚固耐用的要求。**

**5.3.6 工程防声辐射中的减隔振设计，应遵循如下原则：**

**1 对复杂声场内的叠加声源采取声源频谱分析等手段，识别做为噪声源的建筑结构，进而识别引起建筑结构振动的振动源。**

**2 针对引起建筑结构振动的振动源，采取适当的减振措施。减振设计的目标为调整振动源传导至建筑结构的振动频率远离建筑结构本身的固有振动频率。**

**3 减振设计应考虑采用增加阻尼的减振措施避开共振区。**

**5.4 施工**

**5.4.1 工程防声辐射设施的施工中所安装的降噪产品应满足设计图纸、技术文件以及工程合同中规定的各项设计指标和降噪要求。**

**5.4.2 声屏障工程施工时应满足下列要求：**

**1 声屏障立柱及相关钢结构施工完成后，立柱角度偏差应满足设计要求，经相关部门和监理验收合格后方可进行声屏障屏体的安装施工；**

**2 声屏障屏体安装时应注意屏体单元之间、屏体与立柱及相关钢结构、屏体与基础之间的缝隙应密实无漏声，必要时应进行密封处理；**

**3 对于单元板附带局部隔振（解耦）胶条的声屏障，安装时更应注意保持胶条位置正确与完好，防止其偏移和缺损导致局部短路或漏声。**

**5.4.3 隔声窗工程施工时应满足下列要求：**

**1 安装隔声窗的洞口应清理干净，隔声窗应可靠固定于墙体洞口内；隔声窗与墙体连接处的缝隙优先采用弹性密封处理；**

**2 安装隔声窗玻璃时，应使用弹性支撑块、定位块和弹性密封胶条等弹性材料，以确保玻璃与窗框架型材之间密封且无刚性接触。**

**5.4.4 消声工程施工时应满足下列要求：**

**1 大型组合式消声措施的现场安装，应按照正确的施工顺序进行；消声组件的排列、方向与位置应符合设计要求；各消声单元组件的固定应牢固；**

**2 消声器、消声弯头等构件在安装时，应单独设置具有减振作用的支、吊架；**

**3 当由2 个或2 个以上消声元件组成消声组件时，其连接应紧密，不得松动，连接处表面过渡应圆滑。**

**5.4.5 吸声降噪装置在施工前，对于成型的吸声体，应检查第三方出具的吸声体无规入射吸声性能检测报告。对于现场制作吸声体的吸声材料，应检查第三方出具的无规入射吸声性能检测报告和吸声体样件的无规入射吸声性能检测报告。**

**5.5 检测**

**5.5.1 声辐射测试环境应符合下列要求：**

**1 室外测量应在无雨雪、无雷电天气，风速为5m/s以下时进行。**

**2 室外测量时传声器应加防风罩。**

**3 室内测量应选择在对室内噪声较不利的时间进行，且测量应在影响较严重的噪声源发声时进行。**

**5.5.2 声检测点的选择应符合下列要求：**

**1 环境噪声检测点应符合下列要求：**

**1）一般户外检测时，应距离任何反射物（地面除外）至少3.5 m 外测量，距地面高度1.2 m 以上；必要时可置于高层建筑上；使用监测车辆测量时，传声器应固定在车顶部1.2m 高度处。**

**2）噪声敏感建筑物户外检测时，应在在噪声敏感建筑物外距墙壁或窗户1 m 处、距地面高度1.2 m 以上测量。**

**3）噪声敏感建筑物室内检测时，应在距离墙面和其他反射面至少 1 m、距窗约1.5 m 处、距地面1.2 m～1.5 m 高处测量。**

**2 工业企业厂界和建筑施工厂界检测点应符合下列要求：**

**1）根据工程周围噪声敏感建筑物位置和声源位置的布局，测点应设在对噪声敏感建筑物影响较大、距离较近的位置。**

**2）一般情况测点应设在工程场界外1 m，高度1.2 m 以上的位置。**

**3）当场界有围墙且周围有噪声敏感建筑物时，测点应设在场界外1 m，高于围墙0.5 m 以上的位置，且位于噪声影响的声照射区域。**

**4）当场界无法测量到声源的实际排放时，如：声源位于高空、场界有声屏障、噪声敏感建筑物高于场界围墙等情况，测点应设在噪声敏感建筑物户外1 m 处的设置。**

**5）在噪声敏感建筑物室内测量时，测点应设在室内中央、距室内任一反射面0.5 m 以上、距地面1.2 m 高度以上，在受噪声影响方向的窗户开启状态下测量。**

**3 铁路边界噪声测点应选在铁路边界高于地面1.2m，距反射物不小于1m处。**

**4 工作场所噪声检测点布置应符合下列要求：**

**1）工作场所声场分布均匀（测量范围内A声级差别小于3dB(A)）时，应选择3个检测点，应取平均值作为检测值。**

**2）工作场所声场分布不均匀时，应将其划分若干声级区，同一声级区内声级差应小于3dB(A)。每个区域内，应选择2个检测点，应取平均值作为检测值。**

**5.5.3 当工程场界与噪声敏感建筑物距离小于1m 时，应在噪声敏感建筑物的室内测量。**

**5.6 验收与运行维护**

**5.6.1 工程建设验收前，应对工程防辐射设施中采用的降噪设备和元件进行检测，降噪技术参数应达到设计要求。**

**5.6.2 有源消声器、隔声门、隔声窗，特殊工况下使用的消声器等设备均应定期维护、保养。室外应用的声屏障、隔声罩、消声器等设备，应定期检查其螺栓、焊缝等各受力点的紧固程度及构造完好性。应定期清除消声器及风机内部的灰尘、污垢及水等杂质，并防止锈蚀。**

**6 工程防光辐射**

**6.1 一般规定**

**6.1.1 8h眼直视激光束的职业接触限值应符合表6.1.1要求。**

表6.1.1 8h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/cm2） | 辐照度（W/cm2） |
| 紫外线 | 200~308  309~314  315~400  315~400  315~400 |  |  |  |
| 可见光 | 400~700  400~700  400~700  400~700 |  |  |  |
| 红外线 | 700~1050  700~1050  1050~1400  1050~1400  700~1400 |  |  |  |
| 远红外线 |  | >10 |  | 0.1 |
| 注:t为照射时间  红外波段的校正因子  可见光波段的校正因子  波长（λ）与校正因子的关系为：波长400nm~700nm，=1；700nm~050nm，=100.002（λ-700）；波长1050nm~1400nm，=5；波长400nm~700nm，=1；700nm~050nm，=100.015（λ-550） | | | | |

### **6.1.2 8h激光照射皮肤的职业接触限值应符合表6.1.2的要求。**

表6.1.2 8h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/cm2） | 辐照度（W/cm2） |
| 紫外线 | 200~400 |  | 同表6.1.2 | |
| 可见光与红外线 | 400~1400 |  |  |  |
| 远红外线 | 1 |  | 同表6.1.2 | |
| 注:t为照射时间  红外波段的校正因子  可见光波段的校正因子  波长（λ）与校正因子的关系为：波长400nm~700nm，=1；700nm~050nm，=100.002（λ-700）；波长1050nm~1400nm，=5；波长400nm~700nm，=1；700nm~050nm，=100.015（λ-550） | | | | |

**6.1.3 室外照明及照明装饰工程选址时，应按照所处区域选择环境亮度类型，并应符合表6.1.3的要求。**

表6.1.3 城市环境亮度的区域划分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 对应区域 | 森林公园、自然保护区 | 城郊居住区 | 城市居住区及一般公共区 | 城市中心区、商业区 |
| 环境亮度类型 | 严格控制照明区域 | 低亮度区域 | 中等亮度区域 | 高亮度区域 |
| 区域代号 | E1 | E2 | E3 | E4 |

**6.1.4 居住区光辐射应符合下列规定：**

**1 居住区的干扰光限制应采用住宅建筑居室窗户外表面上的垂直照度限值和照明灯具朝向居室窗户的发光强度限值评价。**

**2 住宅建筑居室窗户外表面的垂直照度限值不应超过表6.1.4-1的规定。**

**3 朝向住宅建筑居室窗户方向的灯具光强限值不应超过表6.1.4-2的规定。**

表 6.1.4-1 住宅建筑居室窗户外表面上垂直照度的限值（lx）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 时段 | 环境区域 | | | |
| E1 | E2 | E3 | E4 |
| 熄灯时段前 | 2 | 5 | 10 | 25 |
| 熄灯时段 | 0\* | 1 | 2 | 5 |
| \*如果是道路照明灯具产生的影响,此值可提高至1lx。 | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 时段 | 环境区域 | | | |
| E1 | E2 | E3 | E4 |
| 熄灯时段前 | 2500 | 7500 | 10000 | 25000 |
| 熄灯时段 | 10\* | 500 | 1000 | 2500 |
| \*如果是道路照明灯具产生的影响,此值可提高至500cd。 | | | | |

表 6.1.4-2 朝向住宅建筑居室窗户方向的灯具光强限值（cd）

**6.2 设计**

**6.2.1 工程项目设计时，应评估项目对人可能造成的危害，需根据工程项目所应用的光源类型和工程类型确定其危害等级；还应确定项目的安装（含调试）、正常工作、维护保养等不同阶段的危害等级，并应符合下列规定：**

**1 对于激光照明部件，主要应评估对眼角膜和视网膜的危害；**

**2 对于非相干照明部件，主要应评估对眼睛光化学紫外危害、 视网膜、蓝光危害（含小光源）、 视网膜热危害（含微弱视觉刺激）和视网膜红外辐射危害。**

**3 应根据评估工程项目所属的安全等级确定安全距离，并应采取相应的安全控制措施，包括安全设计措施、工程措施、安全标识、安全防护和安全教育等。**

**6.2.2 室外照明及照明装饰工程对夜空光辐射的控制应符合下列规定：**

**1 夜空的光辐射限制应采用灯具上射光通比限值进行评价。**

**2 照明灯具的上射光通比的限值不应超过表6.2.2的要求。**

表6.2.2 照明灯具的上射光通比的限值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境区域 | E1 | E2 | E3 | E4 |
| 上射光通比 | 0 | 5 | 15 | 25 |
| 注1：不包括景观照明灯具。  注2：上射光通量是按灯具现场安装使用姿态下的位置度量。 | | | | |

### **6.2.3 道路照明及照明装饰工程对机动车驾驶员光辐射的控制应符合下列规定：**

**1 在快速路和主干路两侧及道路交叉路口周边区域的驾驶员视野范围内，不应设置高亮度非功能性照明或动态照明设施。**

**2 非道路照明装置不应干扰驾驶员的视觉作业和对交通信号的辨识。**

**3 道路的非道路照明设施对机动车驾驶员产生的眩光的阈值增量不应大于15%。**

### **6.2.4 建筑装饰采用玻璃幕墙时应符合下列规定：**

**1 对具有混合反射特性的建筑立面设计景观照明时，如果墙面反射比中的镜面反射分量超过50%时，不应采用泛光照明方式。**

**2 在T型路口正对直线路段处设置玻璃幕墙时，应采用可见光反射比例不大于0.16的玻璃。**

### **6.2.5 室外广告、标识照明的光辐射控制应符合下列规定：**

**1 广告、标识照明的光辐射限制应采用广告、标识发光表明平均亮度限制评价。**

**2 广告、标识发光表面的平局亮度最大允许值不应超过表6.3.5的要求。**

表6.2.5 广告、标识发光表面的平均亮度最大允许值 单位：坎德拉/平方米

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 发光面面积/（㎡） | 不同环境区域平均亮度最大允许值/（cd/㎡） | | | |
| E1 | E2 | E3 | E4 |
| S≤0.5 | 50 | 400 | 800 | 1000 |
| 0.5＜S≤2 | 40 | 300 | 600 | 800 |
| 2＜S≤10 | 30 | 250 | 450 | 600 |
| S＞10 | 禁止设置 | 150 | 300 | 400 |
| 注1：表内系全白色发光表面在夜晚的限制；如采用动态彩色画面，限制取表中数值的1/2。  注2：E1区仅限必要的标识。  注3：除E4外，其他区域不得采用动态闪烁模式的广告和标识照明。 | | | | |

### **6.2.6 室外LED显示屏的光辐射控制应符合下列规定：**

**1 LED显示屏干扰光的限制采用显示屏表面的平均亮度限值评价。**

**2 LED显示屏表面的平均亮度限制不应超过表6.3.6的要求。**

**3 LED显示屏应配置调节亮度的功能。**

**4 道路两侧3m以下高度内不得设置LED显示屏。**

**5 机动车道两侧和人行道两侧的显示屏不应设置动态模式。**

**6 住宅区内的显示屏不应设置动态模式。**

表6.2.6 LED显示屏或媒体墙表面的平均亮度最大允许值

单位：坎德拉/平方米

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| LED显示屏（全彩色） | 不同环境区域平均亮度最大允许值/（cd/㎡） | | | |
| E1 | E2 | E3 | E4 |
| 平均亮度 | 禁止设置 | 200 | 400 | 600 |

### **6.2.7 室外照明和照明装饰工程采用的半导体照明设备和系统应符合下列规定：**

**1 设备和系统供应商（包括设计和集成单位）应对LED照明系统提供正确的分类（或信息资料）。相关安全因素信息应在安装及验收时予以考虑，并将安全信息等在工程资料中给出。**

**2 如果LED照明系统被修改，变更设备和系统的供应商应对其进行重新评估，给出相应的危险类别。**

**3 设计LED照明系统所使用光源的危险类别分类规则按照表6.3.7的规定来确定。**

**4 LED照明系统的危险类别分类取决于所用的各个光源单元的危险类别，并由其中最高危险类别的光源单元决定。**

**5 对于普通照明类工程，不应使用RG3类危险LED产品。**

表6.2.7 LED产品的分类规则

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 豁免类 | 低危险类 | 中度危险类 | 高危险类 |
| 风险等级 | RG0 | RG1 | RG2 | RG3 |
| 描述 | 在可预见的条件下，不造成任何光生物辐射危害 | 在正常使用条件下，根据人的正常光照行为不会造成光生物辐射危害 | 根据人眼对高亮度光源的炫目回避或热辐射的不舒适反应，不造成光生物辐射危害 | 即使是瞬时或短暂的光照，也会造成光辐射危害 |
| 视网膜蓝光危害限值；单位 | 100 | 10000 | 4000000 | 大于4000000 |
| 视网膜蓝光危害限值（小光源）；单位 | 1.0 | 1.0 | 400.0 | 大于400.0 |
| 在200mm距离下给出基本危险类别；  对于合格的LED产品，当亮度小于时，危险类别为RG0类危险，不需要进一步测量；  对于危险等级分类为1类危险及以上的LED产品，必须做进一步的测量。 | | | | |

**6.3 施工、维护**

### **6.3.1 照明部件的安装、维护、使用应符合下列规定：**

**1 对于不能确保被照明对象处于低风险等级时，应采取隔离或控制进入等物理防护措施；**

**2 安装的高度和角度应使人处于安全距离之外；**

**3 在中高风险等级的环境下安装和维护时应采取佩戴防护眼镜、穿防护服等适宜的防护措施。**

### **6.3.2 激光装置防护罩安装了能够进入通道的挡板时，应符合下列要求：**

**1 应采取措施使任何人进入防护罩内的人员都能避免相当于3B和4类的激光危害；**

**2 应安装警告装置，对处于防护罩中的人员给予足够警告，当心波长低于400nm高于700nm范围内相当于3R类的激光辐射，或相当于3B类或4类的激光辐射；**

**3 若工作期间“进入”通道是预计或合理可预见的，人员出现在1类、2类或3R类产品的封围中时，应采用压感地垫、红外探测器等工程方法预防相当于3B类或4类激光辐射的发射。**

**6.3.3 检修时，移开或拆除激光产品（包括嵌入式激光产品）防护罩或防护围封的任意部分，应确保防护设施具备联锁装置或只能通过专用工具才能打开。**

**起 草 说 明**

**一、起草过程**

根据国务院《深化标准化工作改革方案》（国发[2015]13号）要求，2016年住房城乡建设部印发了《关于深化工程建设标准化工作改革的意见》（建标[2016]166号），并在此基础上，全面启动了构建强制性标准体系、研编工程规范工作。在研编工作成果的基础上，规范起草组形成了征求意见稿。

**二、起草单位、起草人员和审查人员**

1. **起草单位**

中国电子技术标准化研究院、国家新闻出版广电总局规划院、环保部核与辐射安全中心、中国电子工程设计院有限公司、中讯邮电咨询设计院有限公司、中国人民解放军信息安全测评认证中心、中国辐射防护研究院、广州地铁设计院、中国电子科技集团公司第三研究所、中国电子科技集团公司第七研究所、中国电子科技集团公司第三十三研究所、常州雷宁电磁屏蔽设备有限公司、安方高科电磁安全技术（北京）有限公司、南京洛普科技有限公司、北京奥特维科技有限公司、广州杰赛科技股份有限公司、中国电子系统工程第二建设有限公司、中国电子系统工程第四建设有限公司、中核第四研究设计工程有限公司、中安绿创（北京）职业卫生建设工程设计研究院有限公司

1. **起草人员**

杜宝强、王春丽、胡景森、李 勃、蔡晓梅、阙 骥、车玉伶、李 卫、马为民、许耀伟、曹勤剑、毛宇丰、黄 川、沈 勇、王保国、张振林、陈 辉、吕致恒、顾卫军、邱 建、程 敏、吴 淳、董学鑫、冀 东、郭宇春

1. **审查人员**

**三、术语**

1.防辐射（radiation protection）

包括但不限于防电磁辐射、防电离辐射、防声频（超声波、次声波）辐射、防光（红外线、紫外线、高强度可见光）辐射等。目的是控制具有辐射性质的污染源的危害。

2.工程防辐射（engineering radiation protection）

在工程建设的全生命周期中，采用的防辐射设施和技术管理措施，用以预防或防治各种辐射对人体健康和关键基础设施安全造成的潜在或明确危害。

3.关键基础设施（critical infrastructure）

一旦受到工程辐射的干扰或危害，不能正常运行或丧失功能，可能严重危害国家安全、工程质量安全、生态环境安全、公共利益和公众权益等的基础设施。包括但不限于面向公众提供广播、电视、通信、电力等服务的基础设施，以及支撑军事、气象等运行的雷达系统等。

4.辐射源（radiation source）

指能产生某种形式辐射的物质、设备、装置或系统。

5.电磁辐射（electromagnetic radiation）

是指以电磁波形式通过空间传播的能量流，且限于非电离辐射，包括信息传递中的电磁波发射，工业、科学、医疗应用中的电磁辐射，高压送变电中产生的电磁辐射。

6.电离辐射（ionizing radiation）

一切能引起物质电离的辐射总称，其种类很多,高速带电粒子有α粒子、β粒子、质子,不带电粒子有种子以及X射线、γ射线。

1. **条文说明**

为便于政府有关管理部门和建设、设计、施工、科研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，规范编制组按条、款顺序编制了本规范的条文说明。但本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

1 总则

1.0.1 本条是技术规范的通用写法。根据《中华人民共和国标准化法》第十条和《工程建设规范研编工作指南》（建标标函[2018]31号）第三条的要求，工程规范内容是工程建设的基本指南和底线要求，应严格限定在工程建设领域涉及保障人民生命财产安全、人身健康、工程质量安全、生态环境安全、公众权益和公共利益，以及促进能源资源节约利用、满足国家经济建设和社会经济发展需要的范围内。

1.0.2 本条是技术规范的通用写法。根据《工程建设规范研编工作指南》（建标标函[2018]31号）第四条和第六条的要求，工程规范应覆盖工程项目的立项、建设、改造、维修、拆除等全周期，技术通用类规范研编，应以技术专业为对象，以各工程项目规范中重复的、具体的性能要求和关键技术要求为主要内容。其内容涵盖规划、勘察、测量、设计、施工、试运行、验收等建设环节。

1.0.3 根据《工程建设规范研编工作指南》（建标标函[2018]31号）第九条有关规定，本规范主要涉及工程防辐射的功能、性能和通用技术要求。本条主要阐述满足经济社会管理的基本要求，应围绕本规范的目标和范围，应促进技术进步，以使这类工程项目更安全、更环保、更节能。本条同时参考了《中华人民共和国放射性污染防治法》第三十九条；《中华人民共和国职业病防治法（2018年修正）》第八条、第二十三条；《中华人民共和国电力法（2015年修正）》第五条、第九条。

1.0.4 为鼓励创新同时也要保证工程的安全，对于相关规范中没有规定的技术，必须由建设、勘察、设计、施工、监理等责任单位及有关专家依据研究成果、验证数据和国内外实践经验等，对所采用的技术措施进行充分评估，证明能够达到安全可靠、节约环保等功能和性能要求，并对评估结果负责。评估结果实施前，建设单位应报工程项目所在地行业行政主管部门备案。可经论证评估后满足要求后，应允许使用。

1.0.5 与现行法规一致，与项目规范、通用技术规范衔接并一致。本规范虽涉及面广，但也很难将各类工程防辐射的内容和性能要求、试验方法等全部包括其中，仅对普遍性的工程防辐射相关的功能、性能、布置选址、措施等类别作了规定。设计采用的产品、材料要符合国家有关产品和材料标准的规定，采取的工程防辐射技术和措施还要符合国家其他有关工程建设技术标准的规定。

2 基本规定

2.0.1 本规范中的辐射特指辐射性质的污染源。防辐射包括但不限于防电磁辐射、防电离辐射、防声频（超声波、次声波）辐射、防红外线辐射、防紫外线辐射、防高强度可见光辐射等。各种辐射在超过强制性标准限值后就会对区域内的人体健康和关键基础设施安全造成明确或潜在的危害。人体健康包括公众人员和职业人员的身体健康，关键基础设施主要包括涉及生命财产安全、国家安全、工程质量安全、生态环境安全、公共利益和公众权益的基础设施。防辐射技术措施指在建设、使用、维护和拆除过程中采用工程技术措施防止辐射危害的建设行为和管理措施等。存在辐射危害包括两种情形：明确的危害和潜在的危害。

2.0.2 本规范中的辐射特指辐射性质的污染源。工程防辐射的技术措施在工程的全过程中都需要考虑；工程防辐射的保护对象包括人体和关键基础设施；在工程的全过程中，当防辐射对象中有超过国家相关法规规定的限值时，必须采取相关防辐射的技术措施以达到满足相关限值的要求；工程防辐射是指为了保护人身健康和生命财产安全，以及保护涉及国家安全、工程质量安全、生态环境安全、公共利益和公众权益等的关键基础设施，所采取的的工程技术措施。

2.0.3 本条是技术规范的通用写法。工程防辐射的技术措施主要规定工程勘察、测量、选址、设计、施工、设备安装、检验、验收、运行、维护、加固、改造修缮、拆除、废旧利用等全过程的技术要求，包括：工程用地规模、项目选址、建设规模和项目构成，以及消防、节能、环保、安全、职业病防护等方面的要求。

2.0.4 工程防辐射的构成。工程防辐射是一项系统工程，区别于单纯的依靠设备和器材进行的辐射防护。

防护设施指用于辐射防护的技术装备，包括建筑工程设施、设备和器材。

2.0.5 工程防辐射需要保护的受辐射对象为人体和关键基础设施，控制对象为辐射的源、途径以及受辐射对象，采取的技术措施主要是针对控制对象而采用的。

2.0.6 在满足工程中必要的工艺需求的前提下尽量减少工程辐射的污染源是工程防辐射首先要考虑的技术措施，从源头减少危害的量能最大程度的提高工程防辐射系统系统的可靠性、经济性和安全性；当采用污染源抑制措施的前提下，进一步采用辐射路径的隔离措施和受辐射对象的防护措施，对于特定的防护对象以达到防护种类指定的要求。

2.0.7 各类工程防辐射针对不同的防护对象都有特定的控制限值、接触限值、防护间距以及防护率等指标要求。以人为防护对象时主要由控制限值或接触限值来描述，以铁路、地铁、民航等工程或系统为防护对象时主要由防护间距和防护率等指标来描述。

2.0.8 本条规定了辐射工程在建设前期、建设至竣工阶段防辐射通用的管理和技术措施要求。首先，工程建设应严格执行国家规定的工程建设程序，从保证工程合规建设的角度保证工程质量和落实防辐射要求；其次，防辐射措施在工程建设的前期（如规划、选址论证、勘察、可行性研究、初步设计、施工图设计等阶段）即应开展；再次，设备和材料是达到防辐射目标的主要控制对象，应从满足满足防护要求（辐射限值）的角度选用设备和材料；最后，工程建设完成后即竣工后，应进行防辐射验收或检测合格即确认了防辐射措施的效果能够满足防护要求后，才可投运。

强制必要性：本条规定与工程的工程质量安全或导致的环境安全、人身安全有关。

2.0.9 本条规定了辐射工程在运行阶段防辐射通用的管理和技术措施要求。首先，运行阶段应保证防辐射措施的的正常运行及预期的稳定效果，因此，对于产生辐射的设备、设施及其防护设施在运行过程中应进行监测及有效明确的维护。其次，提出了防辐射效果下降危害人员及环境安全时的要求，应立即启动应急预案。应急预案包括采取措施降低危害或停止作业并进行修复。

强制必要性：本条规定与工程的工程质量安全或导致的环境安全、人身安全有关。

2.0.10 本条规定了工程防辐射在设计及设施“三同时”方面的通用管理和技术措施要求。本条系根据《中华人民共和国环境保护法》第四十一条、《建设项目环境保护管理条例（2017修正）》第十五条、《中华人民共和国环境噪声污染防治法（2018修正）》第十四条、《中华人民共和国放射性污染防治法》第三十条、《中华人民共和国职业病防治法（2018年修正）》第十八条、《中华人民共和国电力法（2015年修正）》第十五条中的“三同时”规定，并参考《电子工业职业安全卫生设计规范》GB 50523-2010中的强制性条款 “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，并应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用”修编而来。

2.0.11 保证人身健康、安全保护措施，同时确保国家重要基础设施使用正常。不因新建工程使基础设施辐射方向偏离，严重者可能对人身健康、安全造成危害。

2.0.12 《HJ10.3-96辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》规定了公众暴露控制限值在不同条件下的评价方法和要求，公众总的受照射剂量应按照此条款规定方式进行检测和评价，以确保其剂量限制的准确性。其他辐射类型也有类似的要求因此将这一条放在基本规定章节。

3 工程防电磁辐射

3.1 一般规定

3.1.1 按照风险控制原则和防护最优化原则，对不同的区域、要分不同等级采取相应的防护技术和管理措施，才能达到防护最优的目标。电磁辐射控制是一项复杂的系统工程，受环境、设备性能、设施性能的变化而变化，因此需要定期监测和评估电磁环境，发现电磁辐射超标的风险或趋势要及时对策及时解决。新设备、新设施的投入，可能会对原有的电磁环境造成大的影响，所以应该慎重对待此类设备和实施，应按相关规范要求和计算方法判定电磁辐射的水平的变化，调整区域的划分并设置相应的安全防护措施，不能只凭经验主义。

3.1.2 本条是针对辐射源的管理和技术措施。

3.1.3 本条规定了电磁环境中控制公众曝露的电场、磁场、电磁场的场量限值，用于作为环境控制的基准。

3.1.4 为了确保工频电场工作场所劳动者职业健康，对接触限值提出了卫生要求,规定了8h工作场所工频电场职业接触限值。

为了确保高频电场工作场所劳动者职业健康，对高频辐射职业接触限值提出了卫生要求，规定了8h 工作场所高频电磁场职业接触限值。

为了确保超高频电场工作场所劳动者职业健康，对超高频辐射职业接触限值提出了卫生要求，规定了一个工作日内超高频辐射职业接触限值。

GBZ2.2-2007（工作场所有害因素职业接触限值第二部分：物理因素）第4节为了确保微波电场工作场所劳动者职业健康，对微波辐射职业接触限值提出了卫生要求。

3.1.5 1000kV架空输电线路的电磁环境主要涉及工频电场、工频磁场、无线干扰和可听噪声。

3.1.6 《工业、科学和医疗（ISM）射频设备骚扰特性 限值和测量方法》GB 4824-2013 的原条款。

3.1.7 本条文来源于GB/T 15707-2017(高压交流架空输电线路无线电干扰限值)，用于确定交流架空输电线路无线电干扰限值，以确保其他重要无线电设备正常使用。

3.1.8 本条具体是针对电磁辐射设备的管理和技术措施。

3.1.9 本条要求对电磁辐射防护都适用，是针对电磁防护的管理措施。

3.2 选址和布局

3.2.1 本条规定了工程电磁辐射源厂内布置的要求。本条系根据《电子工业职业安全卫生设计规范》GB 50523-2010中的非强制性条款“3.5.2中第6条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。”直接引用而来。原条款为非强制性条款，但其内容是从厂内电磁辐射源布置的角度防电磁辐射的一般要求，有普遍的适用性，可以作为本文的强制性原则。

强制必要性：本条规定与工程导致的环境安全、人身安全有关。

3.2.2 选址的关键点是远离居民区，以减小公众辐射；雷达站合理布局的关键点是雷达天线尽可能架高，以降低职业辐射。

3.2.3 广播电视无线电建设工程的基本要求。

3.2.4 移动通信室外基站选址要求。移动通信基站（含站内微波传输设备）电磁辐射计算范围定义如下：

定向发射天线：以发射天线为中心，在天线辐射主瓣方向、半功率角范围内50m；

全向发射天线：以发射天线为中心，半径50m范围内。

3.2.5 根据《建筑电气工程电磁兼容技术规范》GB51204-2016要求，变电站工程规划及选址应考虑其对建筑物及周边的电磁环境影响，确保不对已有的居住民环境产生影响。

3.2.6 《短波无线电收信台（站）及测向台（站）电磁环境要求》GB13614-2012的原条款，列出了短波无线电收信台（站）及测向台（站）与高压架空送电线、公路、工科医设备、广播通信线路等之间防护间距的具体要求。

3.2.7 在无方向信标台信号覆盖区内，对工业、科学、医疗设备干扰的防护率为9dB，对其他有源干扰的防护率为15dB。

超短波定向台对工业、科学、医疗设备干扰的防护率为14dB，对其他有源干扰的防护率为20dB。

在航向信标台信号覆盖区内，对调频广播干扰的防护率为17dB，对工业、科学、医疗设备干扰的防护率为14dB，对其他有源干扰的防护率为20dB。

在下滑信标台信号覆盖区内，对工业、科学、医疗设备干扰的防护率为14dB，对其他有源干扰的防护率为20dB。

3.2.8 本条在GJBz 20093—1992 VHF/UHF《频段航空无线电通信台站电磁环境要求》第4.2、4.4条强制性条文基础上进行修编，规定了VHF/UHF频段航空无线电通信台站主要考虑的干扰源为广播、电气化铁路、公路、高压输电线、工科医设备相应的防护间距要求和防护率的要求。

3.2.9 分布在公共区域内的轨道交通，在各种地方均受到不同的电磁噪声影响。包括：

--临近的轨道系统；

--轨旁的无线电站（例如GSM-R系统），有时在高功率下工作；

--便携式无线电发射机，包括移动电话；

--临近架空电源线存在的工频感应；

--机场、军用航空器上的雷达装置；

--干扰供电网络的工业设备。

3.2.10 电磁波宁静区是指为保障射电望远镜安全运行必备的电磁波环境所划定的保护区域，以射电望远镜台址为圆心、半径5公里的区域为核心区，5公里至10公里的环带为中间区，10公里至30公里的环带为边远区。

核心区内禁止新建、改建、扩建与核心区环境保护和射电望远镜无关的建设项目。已建成的与核心区环境保护和射电望远镜保护无关的建设项目、建筑物、构筑物按照规定限期拆除或者关闭。

中间区内严禁设置、使用工作频率在68兆赫兹以上3000兆赫兹以下且发射有效功率100瓦以上的无线电台(站)。设置、使用其他无线电台(站)及建设产生辐射电磁波的设施时，应当报省无线电管理机构组织电磁兼容论证。

边远区内设置、使用工作频率在68兆赫兹以上3000兆赫兹以下和发射有效功率100瓦以上的无线电台(站)，应当报省无线电管理机构组织电磁兼容论证。

3.3 设计

3.3.1 按照《建筑电气工程电磁兼容技术规范要求》GB51204-2016 要求，在受到超标辐射区域范围内新建建筑时，为了确保新建的公共建筑内空间符合照射限制要求，必须采取电磁屏蔽措施。

3.3.2 室分天线设计要求。

3.3.3 本条规定了电磁波暗室工程设计时应采取防电磁辐射的措施要求。本条来源于《电磁波暗室工程技术规范》GB 50826-2012中的强制性条款“3.0.8电磁波暗室工程中，当作业人操作位容许微波辐射平均功率密度限量值超过现行国家标准《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436、超高频辐射功率密度限值超过现行国家标准《作业场所超高频辐射卫生标准》GB 10437或公众照射导出限值超过现行国家标准《电磁辐射防护规定》GB 8702 规定的暗室及相关房间时，应采取下列措施：1.对暗室或房间应采取电磁屏蔽。屏蔽效果必须确保泄露到室外的电磁波能量功率密度控制到安全限值以下。2.在强功率照射区域的周边应设置警示标志。3.在强功率照射区域的中心和界面处应该设强功率照射报警探头，确保在强功率照射状态下，通过报警器发送警示信号。4.受强功率照射部位所敷设的吸波材料，必须选择耐高功率吸波材料。”由于本通用规范规定不得引用标准，因此对此相关内容进行了修编。

强制必要性：本条规定与工程导致的环境安全、人身安全有关。

3.3.4 雷达天线近场辐射功率密度基本不随距离衰减，远场辐射其功率密度随距离的平方而衰减。对于公众辐射，由于居民区远离雷达站，故安全距离一般应按远场辐射计算。对于职业辐射，则安全距离一般按近场辐射或近场辐射杂散电平计算。

由于雷达站的发射机房、控制室及各种辅助用房距离雷达天线都较近，且都不在天线近场辐射的主照射区域内，即电磁辐射主要来自于天线近场辐射的杂散电平，故上述近场辐射计算公式不能直接引用。作为参考，近场辐射杂散电平功率密度一般要比天线口径的平均功率密度低20~30dB。

雷达天线近场辐射区与远场辐射区分界面距离应按下式计算：

R0=

式中：R0为瑞利距离（m）;

D为天线直径（m）;

为波长（m）。

雷达天线近场辐射安全距离Rnf可按下式进行计算：

Rnf（m）=

式中，D ----天线直径（m）;

 ----发射机平均功率,W ；

S1 ----天线有效口径面积,m2；

Si ----扫描区域总角度范围,弧度;

Seq ----等效功率密度控制限值 W/m2

注：如上式计算出的Rnf大于瑞利距离R0，则须采用雷达天线**远场**辐射安全距离计算公式。

因雷达工作时，天线波束处于扫描状态，根据表3.1.1中公众暴露控制限值是任意连续 6 分钟内的方均根值的说明，则在雷达天线全扫描区域内须考虑波束扫描占空比，对于近场辐射，即有 ,故公式3.3.2中包含了占空比M1。

雷达天线远场辐射安全距离Rff可按下式进行计算：

Rff（m）=

式中： ----发射机平均功率,W ；

G ----天线增益；

S2 ----天线半功率波束宽度；

S0 ----扫描区域总角域;

对于远场辐射，因雷达天线处于扫描状态下，在雷达天线全扫描区域内，也同样须考虑波束扫描占空比，即M2 =S2/S0,故公式（3.3.3）中也包含了占空比M2。

3.3.5本条主要为减少站内操作值守人员的职业电磁辐射。对辐射源进行多级电磁屏蔽设计包括机柜屏蔽、分机屏蔽、组件或模块屏蔽等的设计，以最大限度减少雷达天线对远处居民区公众辐射照射时间。

3.3.6 如建造屏蔽室，则通常有60dB隔离度的简易屏蔽室即可满足安全要求。雷达站条件允许情况下，建议工作环境配有空调，温度控制在15℃～ 25℃，湿度30%～70%内。

3.3.7 植被或高大植物一般能有效降低天线辐射功率2~5分贝。增加遮挡或吸波墙，以尽量避免直射波，因直射波辐射功率一般比反射波强3~10分贝。

3.3.8 规范了电磁屏蔽工程主要设计和施工内容，对其强制要求是保证工程质量安全的必要手段和措施。

3.3.9 本条来源于GYT5085-2012 广播电视监测台场地技术要求。

3.3.10 依据（GB8702-2014电磁环境控制限值）第4条，规定了电磁环境中控制公众曝露的电场、磁场、电磁场的场量限值，用于作为环境控制的基准。防辐射门应设有放射源控制系统与防护门的联锁装置，确保锁上门才能开机，开机后门不能启开。防辐射门才能有效屏蔽辐射，使门外的辐射水平满足相应的防护要求，达到公众曝露的电场、磁场、电磁场的场量限值，确保公共安全。当辐射源处于连续工作状态时，在开门进出过程中，保证始终有一个防辐射门处于工作状态，防辐射门有效屏蔽辐射，使门外的辐射水平满足相应的防护要求，达到公众曝露的电场、磁场、电磁场的场量限值，确保公共安全。

3.3.11 该标准为公安部组织制定的推荐性标准，对四级以上信息系统提出了工程电磁屏蔽要求。结合国家网络安全战略和网信办组织制定《网络安全等级保护条例》（征求意见稿）的法规地位。可以认为新版标准的强制性要求为期不远。

对四级信息系统的电磁防护，指国家重要领域、重要部门中的特别重要系统和核心系统，如铁路、民航、电力等部门的调度系统，银行、证券、保险、税务、海关等几十个重要行业、重要部门中涉及国计民生的核心系统应对关键区域实施电磁屏蔽。

对五级信息系统的电磁防护，指国家重要领域、重要部门中的极端重要系统，应对系统实施电磁屏蔽。

3.3.12 该标准提出了分级电磁防护要求，由于涉密性质，只提出总体指引性要求。

3.3.13 根据《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》、《国防科技工业武器装备科研生产设施保护条例》（草案征求意见稿） 原文强制性要求改编。

3.4 施工

3.4.1 强调了材料质量在屏蔽工程中的重要性，是确保工程总体质量的重要步骤和措施，提出材料样品备查的要求。

3.4.2 依据《电磁环境控制限值》GB8702-2014第4条，规定了电磁环境中控制公众曝露的电场、磁场、电磁场的场量限值，用于作为环境控制的基准。人体受到强电磁波功率照射，会产生严重伤害。因此，穿越防辐射层的管线、窗孔洞均应进行防辐射处理，有效屏蔽辐射，使室外的辐射水平满足相应的防护要求，达到公众曝露的电场、磁场、电磁场的场量限值，确保公共安全。

3.4.3 依据《建筑电气工程电磁兼容技术规范》GB51204-2016规定，主要高频设备接地符合要求，确保设备安全可靠的工作。

**3.4.4** 绝缘层的成品保护措施。为防止电磁屏蔽室绝缘层受到破坏，影响电磁屏蔽室的安全性能（信息安全）。

3.4.5 为保证波导窗与屏蔽体之间无缝隙连接，防止干扰信号通过缝隙进入屏蔽室或屏蔽室内电磁辐射泄漏到屏蔽室外。

3.4.6 强调了过程保护在屏蔽工程中的重要性，是确保工程总体质量的重要步骤和措施。

3.4.7 强调了屏蔽工程施工中屏蔽结构和其他工序的施工顺序，明确了对屏蔽结构保护的要求，是保证工程质量安全的必要手段和措施。

3.5 检测

3.5.1 严格控制检测方法、检测设备的完整有效性、合理性及准确性。检测存在电磁辐射的工程周边环境及相邻居民区辐射功率密度，以验证辐射功率密度实测值是否满足设计要求和公众辐射控制限值。检测存在电磁辐射的工程内电磁辐射功率密度（含屏蔽室屏蔽效能），以验证辐射功率密度实测值是否满足设计要求和职业辐射控制限值。

3.5.2 《HJ10.3-96辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》规定了公众暴露控制限值在不同条件下的评价方法和要求。为使公众受到的总照射剂量小于规定值，对大型单个项目的限值应取电磁环境场强控制限值的1/，或功率密度控制限值的 1/2。其他项目应取电磁环境场强控制限值的1/,或功率密度控制限值的1/5作为评价标准。公众总的受照射剂量应按照此条款规定方式进行检测和评价，以确保其剂量限制的准确性。

3.5.3 依据《HJ/T10.3-1996辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》第3节规定了不同的电子设备的评价范围，以便用于指导生活区公众暴露范围电磁辐射环境影响评价，确保评价质量。

本条是对输变电工程按照不同类别、等级进行划分，确定电磁环境影响评价范围，以便规范工程的检测范围。

3.5.4 强调了自检的部位，对屏蔽室主要技术指标屏蔽效能的监管是保证工程质量安全的必要手段和措施，同时明确了屏蔽效能的测试时机。

3.6 验收

3.6.1加强对雷达站防辐射工程建设的验收监督与管理。

3.6.2 强调了施工验收时分项验收和总验收具有同等重要性，对施工过程的监管是保证工程质量安全的必要手段和措施，同时明确了电磁屏蔽工程分项验收的内容。电磁屏蔽室的性能测试应按现行国家标准《电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法》GB/T 12190的有关规定进行。

3.6.3 本条提出主要考虑辐射源对人身或国家安全有负面影响，不应带有缺陷验收。依据GB51204-2016《建筑电气工程电磁兼容技术规范》11．1．2条：防辐射验收时所有建筑设施符合要求、设备运转符合要求后才能进行。和11．2．2条：只有经过环境评价出具合格报告后才能进行项目验收。

3.7 运行维护

3.7.1 存在电磁辐射危害的工程在运行期间，必须定期对电磁环境（包括公众区域和职业区域）进行检测，确保监测系统、设备处于正常状态，以确定电磁辐射防护设施的控制效果，确保将辐射产生的危害和不利影响控制在国家管理允许的限值范围内。

《中华人民共和国职业病防治法（2018年修正）》

第二十六条 用人单位应当实施由专人负责的职业病危害因素日常监测，并确保监测系统处于正常运行状态。

用人单位应当按照国务院卫生行政部门的规定，定期对工作场所进行职业病危害因素检测、评价。检测、评价结果存入用人单位职业卫生档案，定期向所在地安全生产监督管理部门报告并向劳动者公布。

职业病危害因素检测、评价由依法设立的取得国务院卫生行政部门或者设区的市级以上地方人民政府卫生行政部门按照职责分工给予资质认可的职业卫生技术服务机构进行。职业卫生技术服务机构所作检测、评价应当客观、真实。

第二十五条 对可能发生急性职业损伤的有毒、有害工作场所，用人单位应当设置报警装置，配置现场急救用品、冲洗设备、应急撤离通道和必要的泄险区。

     对放射工作场所和放射性同位素的运输、贮存，用人单位必须配置防护设备和报警装置，保证接触放射线的工作人员佩戴个人剂量计。

对职业病防护设备、应急救援设施和个人使用的职业病防护用品，用人单位应当进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于正常状态，不得擅自拆除或者停止使用。

3.7.2 防电磁辐射工程主体结构和屏蔽配件等在正常使用过程中，长时间使用后屏蔽电连接部分与空气接触会产生表面氧化，进而形成绝缘层而导致屏蔽效能降低。屏蔽配件中的传动机构、电气配件、机械结构等在使用过程中也会产生磨损而影响使用功能。防电磁辐射工程必须定期进行检修和正常的使用维护，检修周期应根据不同器件、内容等由使用单位单独制定，也可以委托建设单位实施。

3.7.3 增强警示措施。

第2款规定主要是保证高功率测试辐射不得泄漏到微波暗室外，以确保暗室外电磁辐射满足国家公众辐射控制限值。而操作人员在高功率测试时，必须全部撤出微波暗室或进入控制室，并保证控制室室内电磁辐射满足国家职业辐射控制限值。

微波暗室内的高功率测试，其最大平均辐射功率因空间限制一般不超过兆瓦级（106w），即最大辐射场强不超过106w/m2。由于微波暗室的屏蔽效能一般至少大于80dB,加上暗室吸波材料对电磁辐射的吸波衰减（一般至少大于20dB）,故微波暗室对高功率辐射的总衰减一般大于100dB,再加上控制室的有效屏蔽，则高功率辐射对控制室操作人员的影响基本可忽略不计，即辐射功率密度远低于GB 8702-2014中控制限值。

建议尽可能实现高功率测试系统自动化，以大大减少操作人员高功率测试时进入暗室进行人为干预的机会。

3.8 拆除及利用

3.8.1 规范了屏蔽工程搬迁的施工要求和实施技术条件，对其强制要求是保证搬迁工程质量安全的必要手段和措施。

3.8.2 规范了屏蔽工程搬迁的施工要求和实施技术条件，对其强制要求是保证搬迁工程质量安全的必要手段和措施。屏蔽配件是指屏蔽结构中使用的屏蔽门、滤波器、波导窗、波导管和接口板等配件。

4 工程防电离辐射

4.1 一般规定

4.1.1 电离辐射外照射、内照射的防护原则。

4.1.2 来源于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），对标准进行了简化描述。参考《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）宣贯材料、《工业X射线探伤放射防护要求》（GB/T117-2015）、《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）等，对核技术应用项目的剂量约束值一般取剂量限值的1/4。

4.1.3 《工业X射线探伤放射防护要求》（GB/T117-2015）。

4.1.4 来源于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

4.1.5 来源于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

4.2 总平面布置

4.2.1 来源于《核技术利用放射性废物库选址、设计与建造技术规范》中的“废物库的选址”一节（报批稿）。

4.2.2 本条说明不但要考虑正常状态、还要考虑事故状态下，总平面布置的预防、应急、救援设施和设备的配套。

4.2.3 这是对释放放射性物质的设备或系统的布局要求。

4.3 设计

4.3.1 来源于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

4.3.2 这是对产生辐射污染场所屏蔽体或区域通风的整体要求。屏蔽体的厚度应能满足相应的剂量率要求。最简单的可以通过自然通风或排风扇的形式通风，复杂的通过全面的送排风系统来有效的组织风流。

4.4 施工

4.4.1 这是混凝土作为屏蔽材料，在防电离辐射工程浇筑过程中的通用要求。

4.4.2 为防止不必要的泄漏辐射产生，混凝土墙在施工过程中应遵循上述要求。

4.4.3 为减少门、窗与屏蔽体搭接位置的漏射线，提出有效的施工措施。

4.5 检测

4.5.1 本条文对涉及放射性的检测需要遵循的原则进行了说明。

4.5.2

1 本条文对涉及放射性的需要进行工作场所检测的内容情况进行了说明。

2 本条文对个人检测中的检测内容及有关档案要求作出了说明。

3 本条文对涉及放射性的环境检测内容进行了说明。

4 本条文对涉及放射性源项调查检测内容进行了说明。

4.5.3 本条文对检测记录与报告做出了相应的要求，检测记录与报告应遵循一定的原则。

4.6 验收

4.6.1 本条文对需要进行验收检测的情况进行了说明。

4.6.2 本条文对防电离辐射工程中的验收内容作出了说明。

4.7 拆除利用

4.7.1 本条文对拆除过程中应注意做出了要求，同时说明拆除过程中采取措施的目的是对环境的保护问题，尽量减少对环境的影响。另外，本条文指出了拆除过程中可循环利用的内容。

4.7.2 本条文对防电离辐射工程中的拆除需要分区域进行做出了说明，另外对分区拆除时需要注意的问题进行了说明。

4.7.3 本条文对防电离辐射工程中拆除时的辐射安全措施作出了要求。

5 工程防声辐射

5.1 一般规定

5.1.1 引自《中华人民共和国噪声污染防治法》、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348、《声环境质量标准》GB3096。《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》第二十三条，在城市范围内向周围生活环境排放工业噪声的，应当符合国家规定的工业企业厂界环境噪声排放标准。《工业企业厂界环境噪声排放标准规定》工业企业厂界噪声排放不得高于所处区域的声环境功能区的限值。《声环境质量标准》规定了声环境功能区的划分标准及各声功能区的限值。《中华人民共和国噪声污染防治法》第十条规定县级以上地方人民政府根据国家声环境质量标准，划定本行政区域内各类声环境质量标准的适用区域，并进行管理。《工业企业总平面设计规范》第4.2.4 产生高噪声的工业企业，总体规划应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096、《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定。强制必要性：满足环境安全的要求。

0 类声环境功能区：指康复疗养区等特别需要安静的区域。

1 类声环境功能区：指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域。

2 类声环境功能区：指以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。

3 类声环境功能区：指以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。

4 类声环境功能区：指交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域，包括4a 类和4b 类两种类型。

4a 类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧区域；

4b 类为铁路干线两侧区域。

关于夜间频发噪声和偶发噪声的限值，引自《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008第4.1.2条和第4.1.3条。强制必要性：满足环境安全和人身安全的需要。

5.1.2 引自《民用建筑隔声设计规范》GB51180-2010中第4.1.1条和第4.1.2条，5.1.1条，5.1.2条，6.1.1条，7.1.1条，8.1.1条，9.1.1条。强制必要性：满足环境安全和人身安全的需要。

5.1.3 引自《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010,《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分 物理因素》GBZ2.2-2007。根据《工业企业设计卫生标准》第4.2条，工业企业建设项目的设计应优先采用有利于保护劳动者健康的新技术、新工艺、新材料、新设备， 限制使用或者淘汰职业病危害严重的工艺、技术、材料；对于生产过程中尚不能完全消除的生产性粉尘、 生产性毒物、生产性噪声以及高温等职业性有害因素，应采取综合控制措施，使工作场所职业性有害因素符合国家职业卫生标准要求，防止职业性有害因素对劳动者的健康损害。《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分 物理因素》11.2.1规定了限值。

5.1.4 引自《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011中第4.1条和第4.2条。工程场界是指由有关部门批准的工程施工场地边界或实际使用的施工场地边界。根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，“昼间”是指6:00 至22:00之间的时段；“夜间”是指22:00 至次日6:00 之间的时段。县级以上人民政府为环境噪声污染防治的需要（如考虑时差、作息习惯差异等）而对昼间、夜间的划分另有规定的，应按其规定执行。强制必要性：保证环境安全和社会经济管理的需要。

5.2 布局

5.2.1 根据《工业企业总平面设计规范》3.0.14条第7款，下列地段和地区不应选为厂址：生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域。强制必要性：满足环境安全的需要。

5.2.2 引自《电子工业职业安全卫生设计规范》GB 50523-2010中的非强制性条款3.3.2中第3条【建设项目的主要噪声源**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》GB12348的有关规定。本条款有一定的适用性，建议：由非强制性条款升级为强制性条款，且由电子工业建设项目扩展为涉及放射源使用的建设项目。强制必要性：满足环境安全的要求。

5.3 设计

5.3.1 《工业企业设计卫生标准》6.3.1.1条工业企业噪声控制应按GBJ87设计，对生产工艺、操作维修、降噪效果进行综合分析，采用行之有效的新技术、新材料、新工艺、新方法。对于生产过程和设备产生的噪声，应首先从声源上进行控制，使噪声作业劳动者接触噪声声级符合GBZ2.2的要求。采用工程控制技术措施仍达不到GBZ2.2要求的，应根据实际情况合理设计劳动作息时间，并采取适宜的个人防护措施。《工业企业设计卫生标准》6.3.1.6 产生噪声的车间，应在控制噪声发生源的基础上，对厂房的建筑设计采取减轻噪声影响的措施，注意增加隔声、吸声措施。强制必要性：满足环境安全和人身安全的要求。

5.3.2 引自《工业企业总平面设计规范》5.2.5条第5款，厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制，尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87 的有关规定。根据强制性标准的条文，作为引入推荐性标准《工业企业噪声控制设计规范》的强制性条文。《工业企业设计卫生标准》6.3.1.2产生噪声的车间与非噪声作业车间、高噪声车间与低噪声车间应分开布置。强制必要性：满足环境安全和人身安全的要求。

5.3.3 《工业企业噪声控制设计规范》第5.1.1条：将噪声局部空间范围内的场合应进行隔声设计。和第5.1.8强制必要性：隔声设计应防止孔洞与缝隙的漏声。对于构件的拼装节点、电缆孔、管道的通过部位等声通道，应进行密封或消声处理设计。满足环境安全和人身安全的要求。

5.3.4 《工业企业噪声控制设计规范》第6.1.1 降低空气动力机械辐射的空气动力性噪声或噪声源隔声围护结构散热通风口、工艺孔洞等辐射出的噪声应进行消声设计。第6.1.3消声器的插入损失，应根据消声设计要求确定。6.1.4消声器引起的压力损失应控制在设备正常运行许可的范围内。6.1.5消声器产生的气流再生噪声对环境的影响不得超过该环境允许的噪声级。强制必要性：满足环境安全和人身安全的要求。

5.3.5 引自《工业企业噪声控制设计规范》第7.1.1 当原有吸声较少、混响声较强的各类车间厂房进行将噪处理时，应进行吸声设计。第7.1.3吸声设计中应合理地确定吸声处理面积。7.1.4 吸声设计中应满足防火、防潮、防腐、防尘等工艺与安全卫生要求；同时还应满足通风、采光、照明及装修要求，为吸声材料设计的埋件，应满足施工方便、坚固而用的要求。强制必要性：满足环境安全和人身安全的要求。

5.3.6 本条文的编写参考了《隔振设计规范》GB50463-2008中第3.2.1中的内容，但规范的重点有很大的区别。工程防辐射中的隔振设计，是指当建筑中的振动源（机器设备、电器设备等）引起建筑结构本身的振动，进而导致建筑结构本身成为声辐射源（频率进入可听声的范畴20Hz-20000Hz）时，对激发建筑结构振动的振动源采取的振动传播隔离措施。其主要目的是保证建筑中的振动源不能够激起建筑结构本身的振动，从而避免建筑结构成为二次噪声源。因此，识别做为二次声源的建筑结构和激发建筑结构振动的振动源是工程防声辐射的减振设计中最重要、最关键的步骤，也是目前工程设计中最薄弱和不受重视的步骤。条文的第2款明确了减振设计的目标。、第3款提出了增加阻尼避开共振区减振措施的重要性。目前工程中使用的减振措施（隔振措施）以在振动设备与建筑结构连接部分增加减振器的措施为主。该类措施能够有效地降低振动设备本身的振动传导至建筑结构的强度，但需要一定的安装空间且可能对设备的稳定运行产生某些负面影响。再有就是减振器在使用一段时间后，其减振降噪的性能有可能出现明显的下降，进而造成噪声问题复现。采用增加阻尼避开共振区减振措施可以比较好的解决上述问题。强制必要性：满足环境安全和人身安全的要求。

5.4 施工

5.4.1 引自《环境噪声与振动控制工程技术导则》HJ2034-2013第8.2.6条。本条文是所有工程防辐射设施施工时都需要遵守的原则要求，建议升级为国家标准的强制性条文。强制必要性：满足环境安全和人身安全的要求。

5.4.2 引自《城市轨道交通环境振动与噪声控制工程技术规范》HJ2055-2018第8.1.3.1条。本条文来自于环境保护标准，但对于各类道路隔声屏障的施工具有通用性，建议升级为国家标准的强制条文。强制必要性：满足环境安全的要求。

5.4.3 引自《城市轨道交通环境振动与噪声控制工程技术规范》HJ2055-2018第8.1.3.2条。本条文来自于环境保护标准，但对于各类隔声窗的施工具有通用性，建议升级为国家标准的强制条文。强制必要性：满足环境安全的要求。

5.4.4 引自《城市轨道交通环境振动与噪声控制工程技术规范》HJ2055-2018第8.1.3.3条。本条文来自于环境保护标准，但对于各类消声器的施工具有通用性，建议升级为国家标准的强制条文。强制必要性：满足环境安全的要求。

5.4.5 本条来源于《燃气发电厂噪声防治技术导则》DL/T 1545-2016中的7.2.3条a)款。本条文规定的内容在电力行业已经有效使用多年，具有很强的可行性，建议升级为国家标准强制性条款。强制必要性：吸声降噪施工的准确性对于吸声性能正常达到设计要求的功能至关重要，对于保证环境安全具有重要意义。

5.5 检测

5.5.1 引自《声环境质量标准》GB3096-2008、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008、《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011、《民用建筑隔声设计规范》GB51180-2010中的要求。强制必要性：本条文对于保证测量结果正确是必不可少的，对于满足工程质量安全具有重要意义。

5.5.2 引自《声环境质量标准》GB3096-2008、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008、《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011、《铁路边界噪声限值及其测量方法》GB12525-1990、《工作场所物理因素测量 噪声》GBZT 189.8 2007中的要求。强制必要性：本条文对于保证测量结果正确是必不可少的，对于满足工程质量安全具有重要意义。

5.5.3 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011中第4.3条。强制必要性：噪声敏感建筑物指医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物，需要更加完善的保护，满足环境安全的要求。

5.6 验收与运行维护

5.6.1 引自《环境噪声与振动控制工程技术导则》HJ2034-2013，并简要描述了各类工程防声辐射措施的验收原则和指标。强制必要性：本条文说明了产品验收的重要性，对于工程质量安全非常重要。具体可按照以下要求开展验收：

1. 采用声屏障防声辐射措施的：进行声学性能验收和降噪效果验收两部分。声学性能验收应在声屏障构件制作完成后经法定的测试单位随机抽样，提供隔声性能测试报告和吸声性能测试报告(适用于声吸收型声屏障)。降噪效果验收应根据合同要求验收敏感点处声屏障的插入损失(降噪量)。
2. 采用隔声窗工程防声辐射措施的：进行降噪性能验收。降噪性能使用扬声器噪声测量构建隔声或者道路交通噪声测量构建隔声的方法进行测试。
3. 采用隔声罩工程防声辐射的：进行降噪性能验收。采用实际声源测量方法测试隔声罩的现场插入损失。
4. 采用消声器防声辐射措施的：进行降噪性能验收。测试方法采用声学消声器现场测量方法。

5.6.2 引自《环境噪声与振动控制工程技术导则》HJ2034-2013。强制必要性：本条文指出了特定工程防声辐射设备的运行和维护规程的重要性，对于工程质量安全非常重要。

6 工程防光辐射

6.1 一般规定

6.1.1 根据GBZ2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值第二部分》条文7.2.1，关于激光辐射职业接触限值的要求，规定了8h眼直视激光束的职业接触限值，以保障人身安全。

6.1.2 根据GBZ2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值第二部分》条文7.2.2，关于激光辐射职业接触限值的要求，规定了8h激光照射皮肤的职业基础限值，人身安全。

6.1.3 在布局阶段需要确定该工程项目的选址范围。例如天文馆应选择在严格控制照明的区域，既不会受到其他工程项目的影响，也不会影响其他项目，用于保障人身、环境、国家和工程质量安全。

6.1.4 为保障居民人身健康和安全，根据《室外照明干扰光限制规范》GB/T35626-2017有关规定，本条对可见光辐射进行限制。可见光辐射主要影响居住区、夜空环境、道路和公共活动区域，其中影响最广泛的就是居住区。在工程中控制可见光辐射的影响主要通过限制辐射源的亮度、加大辐射路径等措施来实现。落实在设计阶段就是规定辐射源的最大亮度值和被辐射外表面的最大照度值。

6.2 设计

6.2.1 工程设计阶段，应分析评估项目对人所造成的危害，通过评估其所属安全等级，进一步去确定安全距离，再确定采取的安全措施。保障人身和环境安全。

1 对于激光照明部件，其光谱范围为 780nm~1400nm， 主要评估其眼角膜和视网膜危害；

2 对于非相干照明部件，其光谱范围为 280nm~1400nm， 主要评估其眼睛光化学紫外危害、 视网膜蓝光危害（含小光源）、 视网膜热危害（含微弱视觉刺激）和视网膜红外辐射危害。

3 根据评估工程项目所属的安全等级，确定安全距离，采取适当的安全控制措施，包括安全设计措施、工程措施、安全标识、安全防护和安全教育等。

6.2.2 对夜空的光辐射角度主要是朝向上方的，工程上限制对夜空的光辐射影响，主要通过限制灯具现场安装使用姿态下的向上照射的光通比即可。保障人身安全。此处的光辐射也称干扰光。

欧美在光污染立法有：德国1896年《民法典》（1998年修订）瑞典1969年《环境保护法》（1995年修订）日本1989年《防止光害，保护美丽的星空条例》美国新墨西哥州 2000年 《夜空保护法》 捷克2002年《保护黑夜环境法》美国康涅狄格州、犹他州、阿肯色州、印第安纳州 2003年 《黑夜天空法》《光污染防治法》《夜间天空保护法》《户外照明污染防治法》 英国2005年《邻里和环境净化法案》。

6.2.3 光辐射所造成的影响主要包括对居住区、人、机动车道路和夜空环境等，随着经济的发展，交通事故造成的危害也越来越大，很多事故都是因为视线不佳引起的，需要制定标准，降低对机动车道路的光辐射影响。保障人身安全。此处的光辐射也称干扰光。

6.2.4 镜面反射会导致泛光照明大量反射到某个固定方向，导致偏离设计目标，影响人身安全。

玻璃幕墙可能将光反射到机动车道路上，造成驾驶员不能正常驾驶，严重可能导致交通事故。

光辐射所造成的影响主要包括对居住区、人、机动车道路和夜空环境等，随着经济的发展，交通事故造成的危害也越来越大，很多事故都是因为视线不佳引起的，需要制定标准，降低对机动车道路的光辐射影响。保障人身安全。此处的光辐射也称干扰光。

6.2.5 限制面光源辐射限值，参数是平均亮度。保障人身和环境安全。此处的光辐射也称干扰光。

6.2.6 限制室外LED屏的平均亮度，保障人身和环境安全。

6.2.7

发光产品的风险分级和现行国家标准的对应关系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 光源类型 | 标准编号及名称 | 极低风险级 | 低风险级 | 中风险级 | 高风险级 |
| 激光 | GB7247.1分类等级 | 1、1M | 1C、2、2M | 3R、3B | 4 |
| 非相干光 | GB/T20145分类等级 | RG0 | RG1 | RG2 | RG3 |

发光产品风险等级分为4类：极低风险级、低风险级、中风险级和高风险级。为家居、办公、会议、公共场所照明工程选择照明设备时，应尽可能选择RG0和RG1安全等级的产品，否则必须增加安全距离，以保证安全。对于景观照明、道路照明可适当放宽，但需要保证安全距离。保障人身安全。

6.3 施工与维护

6.3.1

发光产品的风险分级和现行国家标准的对应关系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 光源类型 | 标准编号及名称 | 极低风险级 | 低风险级 | 中风险级 | 高风险级 |
| 激光 | GB7247.1分类等级 | 1、1M | 1C、2、2M | 3R、3B | 4 |
| 非相干光 | GB/T20145分类等级 | RG0 | RG1 | RG2 | RG3 |

发光产品风险等级分为4类极低风险级、低风险级、中风险级和高风险级，如果不能确定其风险等级则按照中高风险等级处理。增加安全距离可使中高风险等级降低1-2级。中高风险等级在安装和维护时应当采用措施保护自身安全。保障人身安全。

6.3.2

发光产品的风险分级和现行国家标准的对应关系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 光源类型 | 标准编号及名称 | 极低风险级 | 低风险级 | 中风险级 | 高风险级 |
| 激光 | GB7247.1分类等级 | 1、1M | 1C、2、2M | 3R、3B | 4 |
| 非相干光 | GB/T20145分类等级 | RG0 | RG1 | RG2 | RG3 |

应采取措施使任何进入防护罩内的人员都能避免相当于3B和4类的激光危害。保障人身安全。

6.3.3

发光产品的风险分级和现行国家标准的对应关系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 光源类型 | 标准编号及名称 | 极低风险级 | 低风险级 | 中风险级 | 高风险级 |
| 激光 | GB7247.1分类等级 | 1、1M | 1C、2、2M | 3R、3B | 4 |
| 非相干光 | GB/T20145分类等级 | RG0 | RG1 | RG2 | RG3 |

检修时，移开或拆除激光产品（包括嵌入式激光产品）防护罩或防护围封的任意部分，这会使人员接触到超过指定AEL的激光辐射而防护罩或防护围封又未被连锁，则该部分必须紧固，需要使用工具才应移开或拆除。应采取措施使任何进入防护罩内的人员都能避免相当于3B和4类的激光危害，保障人身安全。