

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50826 – 2012

# 电磁波暗室工程技术规范

Technical code for construction of electromagnetic  
wave anechoic enclosure

2012 – 10 – 11 发布

2012 – 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

# 电磁波暗室工程技术规范

Technical code for construction of electromagnetic  
wave anechoic enclosure

**GB 50826 - 2012**

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 2 年 1 2 月 1 日

中国计划出版社

2012 北 京

中华人民共和国国家标准  
电磁波暗室工程技术规范

GB 50826-2012



中国计划出版社出版

网址: [www.jhpress.com](http://www.jhpress.com)

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

北京世知印务有限公司印刷

---

850mm×1168mm 1/32 2 印张 50 千字

2012 年 12 月第 1 版 2012 年 12 月第 1 次印刷



统一书号: 1580177 · 969

定价: 12.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

# 中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1493 号

## 住房城乡建设部关于发布国家标准 《电磁波暗室工程技术规范》的公告

现批准《电磁波暗室工程技术规范》为国家标准,编号为 GB 50826—2012,自 2012 年 12 月 1 日起实施。其中,第 3.0.8 条为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2012 年 10 月 11 日

# 前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2006 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标〔2006〕136 号)的要求,由中国电子工程设计与工业和信息化部电子工业标准化研究院电子工程标准定额站会同有关单位编制而成。

本规范在编制过程中,编制组结合工程调研,认真总结实践经验,经过多次反复讨论研究,并在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本规范共分 11 章和 1 个附录,主要内容包括:总则、术语、基本规定、电磁波暗室分类、总体设计、工艺设计、吸波及电磁屏蔽工程设计、建筑与结构设计、公用工程设计、电磁屏蔽和吸波工程施工、工程验收等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由工业和信息化部负责日常管理,由中国电子工程设计院负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,如发现需要修改和补充之处,请将意见和建议寄至中国电子工程设计院科技质量部(地址:北京市海淀区万寿路 27 号或北京 307 信箱,邮政编码:100840),以供今后修订时参考。

**本 规 范 主 编 单 位:**中国电子工程设计院

工业和信息化部电子工业标准化研究  
院电子工程标准定额站

**本 规 范 参 编 单 位:**信息产业电子第十一设计研究院科技  
工程股份有限公司  
世源科技工程有限公司

中国航空规划建设发展有限公司  
中国五洲工程设计有限公司  
中国兵器北方工程设计研究院  
中国航天建设集团有限公司  
南京洛普股份有限公司  
南大波平电子信息有限公司  
大连中山化工有限公司  
大连东信微波吸收材料有限公司  
常州雷宁电磁屏蔽设备有限公司  
中国电子系统工程第四建设有限公司  
常州长城屏蔽机房有限公司  
中国航天科工集团二院 203 所  
中国兵器北方通用电子集团有限公司  
中国航天科工集团二院 207 所  
北京惠华伟业机房工程有限公司

本规范主要起草人员:朱玉俊 娄 宇 晁 阳 秦学礼  
黄 健 郑秉孝 申志超 钟景华  
李锦生 杨 韧 万宗平 刘本东  
徐国英 李自强 赵天良 辛国良  
程其恒 刘滋厚 王 立 赵玉娟  
李 卫 陈志刚 杜宝强 周忠振  
潘奇俊 周乐乐 张宇桥 黄忠明  
赵 雷 巢增明 陈 刚 黄晓春  
李秋梅 张轶雄 王立威 李承士  
李京荣

本规范主要审查人员:吴 钊 薛长立 张林昌 何国瑜  
陈淑凤 贾守斌 张扬伟 任庆英  
丁克乾

# 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	术 语 .....	( 2 )
3	基本规定 .....	( 4 )
4	电磁波暗室分类 .....	( 6 )
5	总体设计 .....	( 9 )
5.1	选址和总图设计 .....	( 9 )
5.2	总体方案 .....	( 9 )
6	工艺设计 .....	( 11 )
7	吸波及电磁屏蔽工程设计 .....	( 14 )
7.1	吸波工程设计 .....	( 14 )
7.2	电磁屏蔽工程设计 .....	( 15 )
8	建筑与结构设计 .....	( 17 )
8.1	建筑设计 .....	( 17 )
8.2	结构设计 .....	( 17 )
9	公用工程设计 .....	( 19 )
9.1	通风与空气调节设计 .....	( 19 )
9.2	给水排水设计 .....	( 19 )
9.3	供配电设计 .....	( 20 )
9.4	照明设计 .....	( 20 )
9.5	防雷与接地设计 .....	( 21 )
9.6	火灾自动报警和安全防范设计 .....	( 21 )
10	电磁屏蔽和吸波工程施工 .....	( 22 )
10.1	一般规定 .....	( 22 )
10.2	电磁屏蔽工程施工 .....	( 22 )

10.3 吸波工程施工 .....	(24)
11 工程验收 .....	(26)
附录 A 单站雷达截面比较法 .....	(28)
本规范用词说明 .....	(29)
引用标准名录 .....	(30)
附:条文说明 .....	(31)



# Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Terms .....	( 2 )
3	Basic requirement .....	( 4 )
4	Classification of anechoic enclosure .....	( 6 )
5	Overall design .....	( 9 )
5.1	Location and general layout design .....	( 9 )
5.2	Overall plan .....	( 9 )
6	Process design .....	( 11 )
7	Engineering design of absorber and electromagnetic shield .....	( 14 )
7.1	Engineering design of absorber .....	( 14 )
7.2	Engineering design of electromagnetic shield .....	( 15 )
8	Architectural and structural design .....	( 17 )
8.1	Architectural design .....	( 17 )
8.2	Structural design .....	( 17 )
9	Design of utility service .....	( 19 )
9.1	Design of ventilation and air conditioning .....	( 19 )
9.2	Design of water supply and drainage .....	( 19 )
9.3	Design of power supply .....	( 20 )
9.4	Design of lighting .....	( 20 )
9.5	Design of lightning protection and grounding .....	( 21 )
9.6	Design of automatic fire alarm and security .....	( 21 )
10	Engineering construction of electromagnetic shield and absorber .....	( 22 )

10.1	General requirement .....	( 22 )
10.2	Engineering construction of electromagnetic shield .....	( 22 )
10.3	Engineering construction of absorber .....	( 24 )
11	Engineering acceptance .....	( 26 )
Appendix A Comparative method of single station radar cross-section (RCS) .....		( 28 )
Explanation of wording in this code .....		( 29 )
List of quoted standards .....		( 30 )
Addition: Explanation of provisions .....		( 31 )

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范电磁波暗室的设计、施工及验收,确保电磁波暗室工程技术先进、经济合理、安全适用,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于新建、改建和扩建电磁波暗室的设计、施工和验收。

**1.0.3** 电磁波暗室的设计、施工和验收除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 暗室 anechoic enclosure

主要采用电磁波能量吸收技术建造的房间。试验中在指定区域有要求的电磁信号和限定的电磁背景杂波的环境。

### 2.0.2 功能性房间 functional room

配合暗室对受试设备进行测试的房间。

### 2.0.3 电磁环境 electromagnetic environment

存在于给定场所的所有电磁现象的总和。

### 2.0.4 暗室电磁背景杂波 electromagnetic noise of anechoic enclosure

暗室内非测量要求电磁能谱的总和。

### 2.0.5 暗室静区 quiet zone of anechoic enclosure

暗室内电磁信号和电磁背景杂波均能满足受试设备性能测试要求的空间区域。

### 2.0.6 静区静度 performance of quiet zone

静区范围内电磁背景杂波电平与测试信号电平比值之对数值,单位是分贝(dB)。

### 2.0.7 静区电磁信号特性 signal performance of quiet zone

静区范围内电磁波信号的特性。

### 2.0.8 主反射区 principal reflection zone

暗室内壁面对入射的测试信号电磁波产生指向静区方向反射的重点区域。

### 2.0.9 远场区 far-field regions

电磁场随角度的分布基本上与天线距离无关的天线场区。

### 2.0.10 近场区 near-field regions

场矢量的角度分布与发射点源距离相关的场区。

**2.0.11 紧缩场区 compact regions**

采用技术手段,在辐射近场区内实现幅度和相位的均匀性都能够满足电磁测试要求的区域。

**2.0.12 场均匀性 amplitude uniformity**

规定区域内测试信号电磁场强度和相位分布的一致性。

**2.0.13 交叉极化隔离度 cross-polarization isolation**

在收发天线之间,电磁波在水平和垂直两个极化方向强度的隔离程度。

**2.0.14 多路径传输损耗 multipath transmission loss**

电磁波在多条路径传输中能量叠加而引起的衰减。

**2.0.15 辐射功率密度 density of radiation power**

在垂直于电磁波传播方向的横截面内,每单位面积辐射的功率值。

**2.0.16 电磁波吸波材料 electromagnetic wave absorbing materials**

专用于吸收入射电磁波能量的材料。

**2.0.17 吸收性能 absorber performance**

电磁波吸波材料对投射到材料上的电磁波能量的吸收能力。

**2.0.18 电磁屏蔽 electromagnetic shield**

用导电或导磁材料结构体衰减电磁波向指定区域传输的措施。

**2.0.19 电磁屏蔽室 electromagnetic shield room**

采用电磁屏蔽和其他技术建造,房间关闭状态下能对内、外电磁环境实现一定程度隔离的房间。

### 3 基本规定

**3.0.1** 电磁波暗室工程建设除应包括主体房间暗室建设外,还应包括配合暗室开展测试的其他设施建设,以及建筑工程的支撑建设。

**3.0.2** 暗室与所在建筑物的工程划分应以暗室结构外表面分界。界线内应为暗室工程,界线外应为建筑工程。

**3.0.3** 暗室工程的设计、招投标、施工和验收应独立于建筑工程开展。

**3.0.4** 新建电磁波暗室应先有暗室总体方案,再对支撑的建筑物进行设计。

**3.0.5** 改造项目在可实现总体方案的基础上,对暗室性能技术的要求应与暗室工程技术水平相适应。

**3.0.6** 暗室静区的电磁信号环境和电磁背景杂波环境,应满足受试设备测量项目的要求。

**3.0.7** 暗室内的电磁环境性能验收应通过测量确认。

**3.0.8** 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漏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装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。

**3.0.9** 暗室主体工程应进行结构安全计算。

**3.0.10** 电磁波暗室的火灾危险性类别应为丁类或戊类。主体结构耐火等级不应低于二级。

**3.0.11** 建筑工程公用专业对暗室提供的系统方案应满足暗室使用要求。

**3.0.12** 电磁波暗室设计应依据下列基础资料：

- 1 电磁波暗室建设项目的总体要求。
- 2 电磁波暗室的组成、规模和特殊要求。
- 3 暗室内测试系统设备配置和安装布局要求。
- 4 对暗室内电磁环境和其他非电磁环境的要求。
- 5 总体规划、建筑物和公用设施的相关情况资料。

## 4 电磁波暗室分类

4.0.1 电磁波暗室的分类应符合表 4.0.1 的规定。

表 4.0.1 电磁波暗室分类

分类号	名称	电磁场的场结构	主要频段	常用体型	功能和应用领域	主要功能性房间
1-1	天线远场电磁波暗室	远场	射频	长方体 锥体 双喇叭体	无线电收发装备的天线性能测量	测控间
1-2	天线近场电磁波暗室	近场	射频	长方体		测控间
1-3	天线紧缩场电磁波暗室	紧缩场	射频	长方体		测控间 设备间
2-1	整机性能调测电磁波暗室	远场	射频	长方体 正多边形柱体	雷达、通信等电子设备性能测量	测控间 设备间 试验间
2-2	仿真试验电磁波暗室		射频	长方体 正多边形柱体 异形体	电子装备设备和系统性能的仿真试验	
3-1	雷达截面紧缩场微波暗室	紧缩场	射频	长方体	雷达目标散射面积测量	测控间 设备间 试验间
3-2	雷达截面远场微波暗室	远场	射频	长方体 锥体		
4-1	电磁兼容电波暗室	—	10kHz ~ 40GHz	长方体 异形体	电磁兼容性测试	测控间 设备间 试验间
5-1	强辐射电磁波暗室	远场 近场	全频段	长方体	高能装备强辐射和防护能力试验	测控间 设备间 试验间
5-2	生物试验电磁波暗室	远场 近场	全频段	长方体	强辐射生物试验	



4.0.2 暗室电磁环境指标项应符合表 4.0.2 的规定。

4.0.3 暗室非电磁环境指标项应符合表 4.0.3 的规定。

表 4.0.2 暗室电磁环境指标项

暗室 分类号	静区		静区电磁背景杂波			静区电磁信号特性						屏蔽 性能
	位置	尺寸	反射	散射	外界	远场 或近 场区 条件	场均匀性		交叉 极化 隔离 度	多路 径传 输损 耗均 匀性	辐射 功率 密度	
							幅度	相位				
1-1	远场 区	淹没 被测 装备  运动 轨迹 所覆 盖的 区域	必有			必有	选择		必有	选择	选择	选择
1-2	近场 区						无要求		无要求			
1-3	紧缩 场区						选择		必有	无 要求		
2-1	远场 区		必有			必有	选择		无要求		选择	必有
2-2	远场 区											
3-1	紧缩 场区	远场 区	必有			必有	选择		无要求		选择	必有
3-2	远场 区											
4-1	测试区位置 和范围执行 相关标准		必有			必有	幅度均匀性、 1GHz 以下归一化场地 衰减(NSA)、 1GHz 以上电压驻波比 (VSWR)				选择	
5-1	远/近 场区	覆盖	必有			无要求					必有	必有
5-2	场区	被测物										

表 4.0.3 暗室非电磁环境指标

暗室 分类号	内部尺寸		温、湿度环境		洁净度	真空度	设备基础的 防微振	不均匀 沉降	荷载	环保
	设备 尺寸	操作运输 维护空间	电磁环境 要求空间	测试区温度 (℃)	设备区相 对湿度(%)					
1-1				夏季 $\leq 28$ 冬季 $\geq 18$	—		—	室内 $\leq 2\text{mm}$		暗室内的 甲醛、二甲 苯、苯、在空 气中的含量 应控制在现 行国家标准 《工作场所 有害因素职 业接触限值 第1部分:化 学有害因素》 GBZ 2.1 规 定的接触限 值以内
1-2			需满足 静区电磁 信号与静 区电磁背 景杂波环 境要求	根据设备 要求决定	根据设备 要求决定		$\leq 0.01\lambda$	室内 $\leq 1\text{mm}$	需满足 平均荷 载与集 中荷载 要求	
1-3				夏季 $\leq 28$ 冬季 $\geq 18$				室内 $\leq 2\text{mm}$		
2-1				根据设备 要求决定	根据设备 要求决定	由要求 决定	$\leq 0.01\lambda$	室内 $\leq 1\text{mm}$		
2-2				夏季 $\leq 28$ 冬季 $\geq 18$		由要求 决定		室内 $\leq 2\text{mm}$		
3-1				根据设备 要求决定	根据设备 要求决定			室内 $\leq 1\text{mm}$		
3-2				夏季 $\leq 28$ 冬季 $\geq 18$	—			室内 $\leq 2\text{mm}$		无要求
4-1			按民标或 军标测试 场地要求 尺寸							
5-1			由试验决定							
5-2										

注:  $\lambda$  为电磁波波长。

## 5 总体设计

### 5.1 选址和总图设计

**5.1.1** 新建电磁波暗室项目选址宜远离有强电磁辐射源和强振源的区域。

**5.1.2** 本规范表 4.0.1 中 1-2、1-3、2-2、3-1 类的电磁波暗室建筑工程,在建设场地的总图布局宜远离场地内的强振源设施。

### 5.2 总体方案

**5.2.1** 电磁波暗室在建筑内的布局应保证功能的完整性和独立性。

**5.2.2** 电磁波暗室所在建筑的总体方案应满足暗室体型尺寸、组成布局和荷载要求。

**5.2.3** 为电磁波暗室配套的公用工程,应是利于各系统安全可靠操作运行和动力输送的独立系统。

**5.2.4** 电磁波暗室不应与火灾危险性类别高的其他部门布局在同一个防火分区内。

**5.2.5** 位于同层电磁波暗室的功能性房间,应和暗室布局在同一个防火分区内。

**5.2.6** 防微振要求严格的暗室,在建筑内不应有强振源设施。

**5.2.7** 建筑内有其他高功率辐射源的设施应远离暗室。

**5.2.8** 有洁净度要求的暗室,应按洁净等级要求合理布局,并采取相应措施。

**5.2.9** 总体方案应根据下列因素中最严格的要求确定电磁屏蔽效能(SE)指标:

1 根据测量精度确定的电磁屏蔽效能应优于下式计算的 SE:

$$SE \geq HJP - GXP - XBX + 10 \quad (5.2.9-1)$$

式中:  $HJP$ ——暗室外侧电磁环境电平(dB);

$GXB$ ——测试不确定度所限定的环境杂波电平(dB);

$XBX$ ——暗室内吸波材料吸收电磁波的性能(dB)。

**2 根据环境保护确定的电磁屏蔽效能应优于下式计算的  $SE$ :**

$$SE \geqslant FSZ - HJZ - XBX + 10 \quad (5.2.9-2)$$

式中:  $FSZ$ ——测试中以自由空间传输方式在暗室边界处的电平(dB);

$HJZ$ ——电磁辐射环境保护限定电平(dB)。

**3 有防电磁信息泄漏要求的暗室,确定的电磁屏蔽效能应优于下式计算的  $SE$ :**

$$SE \geqslant FSR - LMD - XBX + 10 \quad (5.2.9-3)$$

式中:  $FSR$ ——测试中以自由空间传输方式辐射到可接近区域的电平(dB);

$LMD$ ——接收机灵敏度(dB)。

**4 用户特别要求。**

**5.2.10 功能性房间的电磁屏蔽效能指标也应按本规范第 5.2.9 条的规定执行。**

**5.2.11 在暗室和功能性房间的区域,不应设置建筑抗震缝、沉降缝、变形缝。**

**5.2.12 公用工程所有管道不应穿越暗室内部空间。**

## 6 工 艺 设 计

6.0.1 电磁波暗室的工艺区划应满足暗室体型尺寸、暗室与功能性房间之间的相对位置要求。

6.0.2 暗室应与测控间、设备间、试验间等相邻。

6.0.3 暗室开门位置不宜在主反射区。

6.0.4 暗室布局宜自建筑的底层开始。

6.0.5 暗室体型宜选择内壁对电磁波反射路径既少又弱、试验操作安全可靠、结构简单的体型。

6.0.6 暗室内有两套或以上功能测试系统时,其体型和尺寸除应满足各测试系统的测量技术要求外,还应满足系统间相互耦合的隔离要求。

6.0.7 长方体暗室尺寸应符合下列规定:

1 内壁长度  $L$  应按下式计算:

$$L \geq L_1 + L_2 + L_3 + L_4 \quad (6.0.7-1)$$

式中: $L_1$ ——测量距离(m),按表 6.0.7 计算;

$L_2$ ——暗室内测量系统设备和受试设备在测试中,沿暗室测量纵轴方向所占据的最大尺寸之和(m);

$L_3$ ——为满足运输、维护及电磁辐射性能要求,沿测量纵轴方向增加的长度;

$L_4$ ——暗室两端墙壁吸波材料沿测量纵轴方向的高度和(m)。

表 6.0.7  $L_1$  计算

暗室类别	$L_1$
1-1、2-1、2-2、3-2	$L_1 = KD^2/\lambda$ , $K$ 为系数,取值应满足天线口面内电磁波相位偏差要求; $D$ 为受试设备的天线口径或有效尺寸(m); $\lambda$ 为工作波长(m)

续表 6.0.7

暗室类别	$L_1$
1-2	$L_1 = (2 \sim 10)\lambda$
1-3、3-1	$L_1 \approx 4\Phi$ , 其中 $\Phi$ 为单反射面紧缩场的圆柱静区直径(m)
4-1	根据测试场地标准要求, $L_1$ 取 1m、3m、5m、10m、30m
5-1、5-2	根据测试项目环境要求决定

2 内壁宽度  $W$  应按下式计算:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 \quad (6.0.7-2)$$

式中:  $W$ ——内壁宽度(m), 不宜小于  $0.87L_1$ ;

$W_1$ ——暗室内测量系统设备和受试设备在测试中, 沿暗室宽度方向所占据的最大尺寸(m);

$W_2$ ——满足运输、维护和辐射特性需要, 沿暗室宽度方向的空间尺寸(m);

$W_3$ ——暗室两侧墙壁吸波材料高度的总和(m)。

3 内壁高度  $H$  应按下式计算, 并应满足辐射特性要求:

$$H = H_1 + H_2 + H_3 \quad (6.0.7-3)$$

式中:  $H$ ——内壁高度(m), 对于 1-1、2-1、2-2、3-2 类暗室, 不宜小于  $0.87L_1$ ;

$H_1$ ——测量系统设备或受试设备的最大高度(m);

$H_2$ ——设备上部安装空间尺寸(m);

$H_3$ ——暗室顶部吸波材料高度(m)。

6.0.8 锥体暗室尺寸设计应符合下列规定:

1 暗室静区尺寸不应小于待测天线尺寸。

2 暗室长方体部分宽度和高度应相等, 不应小于暗室静区尺寸的 3 倍。

3 暗室长方体部分长度不应小于暗室宽度和主墙吸波材料高度的和。

4 锥顶角可选取  $20^\circ \sim 22^\circ$ 。

5 根据本条第1款～第4款设计的锥形暗室,测量距离  $L_1$  应满足本规范表 6.0.7 的远场条件。

6 6GHz 及以上频段的锥形暗室,应符合自由空间电波传播幅度与相位的均匀性要求。

**6.0.9** 正多边柱体暗室尺寸应符合下列规定:

1 内壁内切圆半径  $R$  应按下式计算:

$$R \geq L_1 + R_2 + R_3 + R_4 \quad (6.0.9-1)$$

式中: $L_1$ ——测量距离,按本规范表 6.0.7 计算。对于 1-1、2-1、3-2类远场测量暗室,当天线口面内电磁波相位偏差要求小于或等于  $\lambda/8$  时, $K$  值取 2。对于 2-2 类暗室, $K$  值可小于 2;

$R_2$ ——测量系统设备与受试设备沿半径方向的长度之和;

$R_3$ ——满足运输、维护和辐射特性需要,在半径方向的空间尺寸;

$R_4$ ——吸波材料的总高度。

2 高度应按本规范式(6.0.7-3)计算。

**6.0.10** 雷达截面紧缩场微波暗室(3-1 类暗室)尺寸,应与要求的静区尺寸、测量系统布局、操作维护空间相协调匹配。

**6.0.11** 除本规范表 4.0.1 中 1-2、1-3、2-2、3-1、3-2、4-1 类暗室测量系统在高度方向布局另有要求外,其他暗室内部测量系统应对称布局。

**6.0.12** 暗室静区范围尺寸应大于受试设备试验状态中所覆盖的区域。

## 7 吸波及电磁屏蔽工程设计

### 7.1 吸波工程设计

**7.1.1** 暗室吸波工程设计应根据电磁波暗室总体设计和工艺设计所确立的方案与要求,选择和布局吸波材料。

**7.1.2** 吸波材料的选择和布局应符合下列规定:

1 暗室主反射区范围设定宜大于二阶菲涅尔半径覆盖的区域。

2 在合理的暗室尺寸和正确的材料布局情况下,主反射区域采用的吸波材料吸收性能宜高于静区特性要求值 3dB~6dB。

**7.1.3** 受强功率照射的区域应选择耐高功率照射的吸波材料。

**7.1.4** 吸波材料的氧指数不得小于 28。

**7.1.5** 在行人通道位置,吸波材料的荷载不应低于 1.5kN/m<sup>2</sup>。

**7.1.6** 除 1-3、3-1 类暗室外,暗室静区静度  $J_{ix}$  可按下列公式计算:

$$J_{ix} = 10 \lg \left( 10^{J_w/10} + 10^{J_s/10} + \sum_{i=1}^N 10^{J_i/10} \right) \quad (7.1.6-1)$$

$$J_i = J_{xb} + J_{fx} + J_{li} \quad (7.1.6-2)$$

$$J_{li} = 20 \lg (L_{fi}/L_z) \quad (7.1.6-3)$$

式中: $J_w$ ——外界环境泄漏到静区的电磁噪声和暗室内直射到静区的测量信号,两者同频段的功率密度值之比的对数值(dB);

$J_s$ ——暗室内设备等所散射或反射到静区的测量电磁波和直射到静区的测量电磁波,两者的功率密度值之比的对数值(dB);

$N$ ——暗室内测试电磁波信号形成一次反射到静区路径的数量;



- $J_i$ ——暗室内第  $i$  条反射到静区的测试电磁波信号和直射到静区的测量电磁波,两者功率密度值之比的对数值(dB);
- $J_{xb}$ ——电磁波吸波材料在主反射区域的实际反射损耗(dB);
- $J_{tx}$ ——标准天线发射电磁波至反射点方向相对于主辐射方向的增益差(dB);
- $J_{li}$ ——到达静区的第  $i$  条反射路径电磁波相对于直射电磁波的路径损耗(dB);
- $L_{li}$ ——第  $i$  条反射电磁波信号的反射路径长度(m);
- $L_z$ ——测量信号电磁波的直射路径长度(m)。

## 7.2 电磁屏蔽工程设计

**7.2.1** 暗室的电磁屏蔽工程设计应包括屏蔽层壳体、支撑框架、屏蔽地面、屏蔽整件和部件。

**7.2.2** 暗室内部公用设施设计应与建筑公用工程设计协调。

**7.2.3** 暗室电磁屏蔽设计应符合本规范第 5.2.9 条和第 5.2.10 条所确定的屏蔽效能指标要求。

**7.2.4** 暗室电磁屏蔽设计应符合下列规定:

- 1 应满足总体方案所确立的暗室体型和尺寸的要求。
- 2 屏蔽体结构可借助建筑体设置支撑和吊挂杆件,加强屏蔽结构的整体稳固性。
- 3 屏蔽门的位置与结构应满足吸波工程要求。
- 4 地面的屏蔽结构应满足地面荷载、各类沟槽和设备基础结构要求。
- 5 地面的各类沟槽与管道应满足测量系统和公用工程要求。
- 6 屏蔽结构和装修应满足抗震设防和防火要求。
- 7 屏蔽结构应满足顶部和侧壁荷载变形与安全要求。
- 8 暗室内的公用工程设施应与公用工程系统相一致。

9 有单点接地要求的屏蔽体应满足屏蔽体与建筑之间的绝缘要求。

10 屏蔽结构应满足测量系统和受试设备的安装结构要求。

11 对屏蔽结构应采取防护处理措施。

7.2.5 较大型暗室电磁屏蔽宜采用钢型材支撑体和钢屏蔽板材整体焊接的结构。

7.2.6 采用组装结构的电磁屏蔽体,模块单元及其之间的紧固连接应满足整体屏蔽效能。模块单元应方便加工和安装,并应满足结构力学要求。

7.2.7 暗室电磁屏蔽层材料的厚度应符合下列规定:

1 焊接结构屏蔽体,四壁和顶棚屏蔽层厚度不应小于 2mm。

2 装配结构屏蔽体,四壁和顶棚屏蔽模块屏蔽壁板层厚度不应小于 1.5mm。

3 地面屏蔽层厚度不应小于 3mm。

7.2.8 地沟、地槽和设备穿越电磁屏蔽层时,应采取屏蔽结构。

7.2.9 电磁屏蔽部件选择应同时满足使用功能屏蔽性能要求。

7.2.10 在消防栓位置附近,电磁屏蔽体应设置可开启的灭火操作口。

7.2.11 屏蔽钢结构件设计耐火极限等级应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

## 8 建筑与结构设计

### 8.1 建筑设计

- 8.1.1 电磁波暗室的建筑平面和空间布局应满足工艺要求。
- 8.1.2 在暗室的周围宜设置技术平台环廊。技术平台环廊宜结合功能性房间布局和走廊布置,且层高不宜大于 5.0m,宽度不宜小于 1.2m,并应加护栏。
- 8.1.3 有电磁屏蔽要求的暗室,建筑地面、设备基础和沉台、支撑平台,以及地沟的结构应满足电磁屏蔽结构层要求。
- 8.1.4 电磁波暗室的建筑维护结构和室内装修应满足使用要求。装修材料的燃烧性能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。
- 8.1.5 暗室地面平整度不应大于 3/2000。
- 8.1.6 暗室地面和设备基础宜做整体防水处理。

### 8.2 结构设计

- 8.2.1 新建电磁波暗室工程,建筑的抗震设防类别不宜低于乙类。
- 8.2.2 电磁波暗室主体建筑宜采用大空间及大跨度柱网。
- 8.2.3 暗室大门两侧建筑柱网和地梁设置应保证大门的开启和闭合。
- 8.2.4 暗室上部建筑主体结构吊挂荷载,有电磁屏蔽要求的暗室不应小于  $1.5\text{kN/m}^2$ ,无电磁屏蔽要求的暗室不应小于  $1.2\text{kN/m}^2$ 。
- 8.2.5 暗室范围内的建筑地面和地沟盖板应满足使用荷载要求。
- 8.2.6 以相邻柱基中心距  $LK$  为计算跨度,暗室上部建筑主体结构挠度不应大于  $LK/400$ 。对于采用铁氧体复合吸波材料的暗室吊顶结构,挠度不应大于  $LK/1000$ 。

8.2.7 有电磁屏蔽层的暗室,地基基础设计等级应为甲级,地基变形允许值应符合表 8.2.7 的规定。

表 8.2.7 地基变形允许值

变 形 类 别		沉降差值
当暗室结构为独立建筑物时,暗室地基基础	框架结构	$0.002LZ(0.0005LZ)$
	砌体墙填充的边排柱	$0.0007LZ(0.0005LZ)$
当暗室结构依附于主体结构时,主体结构地基基础	框架结构	$0.001LZ(0.0005LZ)$
	砌体墙填充的边排柱	$0.0005LZ(0.0005LZ)$

注:1  $LZ$  为相邻柱基的中心距离(mm);

2 括号内数据对应应有铁氧体复合吸波材料的暗室。

8.2.8 有电磁屏蔽层的暗室,暗室地面不均匀沉降不应大于相应的地基基础沉降差值。

8.2.9 暗室内测量系统有防微振要求时,应进行防微振设计。

8.2.10 暗室构件变形的控制应符合表 8.2.10 的规定。

表 8.2.10 构件变形容许值

构件变形类别	容 许 值
顶部主龙骨主梁挠度	$LK/400$
顶部次梁挠度	$LK/250$
立柱柱顶侧移	$HD/700$
顶部网格钢板挠度	$LK/150$
侧面网格钢板水平挠度	$LK/700$

注:1  $LK$  为悬臂梁悬臂长度 2 倍时的计算跨度, $HD$  为基础顶面至柱顶的高度;

2 计算变形时的荷载组合应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。

## 9 公用工程设计

### 9.1 通风与空气调节设计

- 9.1.1 暗室的通风与空气调节系统宜独立设置。
- 9.1.2 暗室通风与空气调节系统负荷计算应包含电磁波辐射产生的热效应。
- 9.1.3 暗室内的气流组织宜采取下列方式：
- 1 送风宜采用下送、下侧送、下送和下侧送组合三种方式。
  - 2 回风宜采用上回、上侧回、上回和上侧回组合三种方式。
- 9.1.4 暗室内风口的位置布置应避免测试信号电磁波在屏蔽壁上的主要反射区域。
- 9.1.5 暗室通风与空气调节系统风口的风速不应大于  $3\text{m/s}$ 。
- 9.1.6 有电磁屏蔽要求的暗室，风口与风管的连接应采用非金属软连接。
- 9.1.7 暗室风口风阻计算应计及吸波材料的影响。
- 9.1.8 暗室的通风空调气流组织应保证测量系统设备所在区域对空气调节参数的要求。
- 9.1.9 暗室的通风换气次数宜选择  $1\text{次/h}\sim 4\text{次/h}$ 。
- 9.1.10 暗室的消防送排烟系统应与消防报警系统进行连锁。

### 9.2 给水排水设计

- 9.2.1 暗室的消防设计应符合下列规定：
- 1 暗室内不宜设置室内消火栓。暗室的消火栓应设置在暗室出入口外侧附近，每个出入口的消火栓数量不应少于 2 个，消火栓的水压应满足暗室内最不利着火点的充实水柱要求。
  - 2 暗室以外设置的室内消火栓应符合现行国家标准《建筑设

计防火规范》GB 50016 的有关规定。

3 暗室内手提灭火器应进行吸波处理,且不应放在主反射区域。

9.2.2 在暗室周围底层技术环廊宜设置排水设施。

### 9.3 供配电设计

9.3.1 电磁波暗室用电负荷等级除消防用电负荷外,其他设备用电负荷应为三级,供电要求应按现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关要求执行。

9.3.2 电磁波暗室使用的电源质量应满足试验设备和动力设备的正常运行要求。

9.3.3 电磁波暗室内的试验测量设备配电应与动力和照明设备的配电采用不同的回路。

9.3.4 电磁波暗室配电线路应采用难燃铜芯缆线,电线电缆敷设应符合下列规定:

1 电线电缆沿试验间外壳内侧敷设时,应采用金属线槽或镀锌钢管保护。

2 电线电缆穿越有电磁屏蔽要求的暗室设备基础时,应穿金属套管,并应满足屏蔽要求。

3 进入有电磁屏蔽要求房间的各种电力和信号的电线电缆,应在屏蔽体外侧加装滤波器。

4 暗室内的测试信号电缆地沟与电源电缆沟宜分开设置。

### 9.4 照明设计

9.4.1 暗室应设置正常照明和疏散照明。正常照明的照度值,在试验设备处不宜低于 50lx。疏散照明的照度值应按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定执行。

9.4.2 暗室内的照明光源应采用低电磁辐射的光源,且不应布置在测试信号电磁波在屏蔽壁上的主反射区内。

9.4.3 暗室的照明总开关应设置在出入门的外侧,室内应设置为

局部照明使用的电源插座。

**9.4.4** 暗室内的照明系统应便于更换和维修。

## **9.5 防雷与接地设计**

**9.5.1** 电磁波暗室的防雷和接地设计应满足人身安全及试验设备正常运行的要求,并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

**9.5.2** 暗室内的低压配电接地形式应采用 TN-S 系统。

**9.5.3** 电磁波暗室内所有设备的金属外壳、金属电缆桥架、金属管道、金属屏蔽结构、金属灯具的外壳应进行等电位连接。

**9.5.4** 暗室的接地宜采用共用接地装置。接地电阻值应小于  $1\Omega$ 。有电磁屏蔽要求的壳体应采用单独接地引下线。接地端子应集中布置在电源和信号滤波器附近。

## **9.6 火灾自动报警和安全防范设计**

**9.6.1** 电磁波暗室应设置火灾自动报警及安全防范系统,并应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 和《安全防范工程技术规范》GB 50348 的有关规定。

**9.6.2** 电磁波暗室的火灾自动报警系统的保护等级不应低于二级。火灾探测器种类不应少于两种。当电磁波暗室位于其他建筑物内时,应按建筑内各保护对象的最高保护等级确定电磁波暗室的保护等级。

**9.6.3** 火灾自动报警探测器和安防设备的布设和安装应保证暗室的电磁环境性能要求。

## 10 电磁屏蔽和吸波工程施工

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 暗室的电磁屏蔽工程和吸波工程施工,应根据电磁屏蔽工程和吸波工程设计技术文件,分别编制电磁屏蔽工程施工组织设计文件和吸波工程施工组织设计文件,在此基础上组织施工。

**10.1.2** 暗室电磁屏蔽和吸波工程在施工全过程中,应根据施工监理规程要求,办理各项签署。

**10.1.3** 电磁屏蔽和吸波工程施工前应具备下列条件:

1 暗室所在位置的建筑和与暗室相关的动力系统完成施工验收。

2 与暗室施工相关的建筑工程资料准确、完备。

3 电磁屏蔽、吸波、建筑、动力系统工程之间的配合内容和要求明确到位。

4 施工现场的电源、气源、水源、交通、安全环境,以及材料和设备储运与加工的场地应满足施工要求。

**10.1.4** 电磁屏蔽和吸波工程施工,各工序应按施工组织计划技术标准进行质量控制。

**10.1.5** 电磁屏蔽工程和吸波工程的施工,不应损伤建筑主体结构。吸波工程施工不应损伤电磁屏蔽结构。

**10.1.6** 电磁屏蔽工程和吸波工程的施工,应采取防火和施工人员安全操作措施。

### 10.2 电磁屏蔽工程施工

**10.2.1** 电磁屏蔽工程施工应在其工程部位的建筑主体结构施工完成,并应经确认合格后进行。地下管道设施、设备基础、地面、地



坑和地沟等应满足电磁屏蔽施工配合要求。

#### **10.2.2 电磁屏蔽工程施工应包括下列内容：**

1 暗室内配电、照明、通风空调、安防和监控、消防报警和通信设施的安装施工。

2 测量系统设备安装基础、支撑结构体和地面的配合施工。

3 暗室运输和起吊设备的安装与施工。

4 与吸波工程的配合施工。

5 有电磁屏蔽要求的功能性房间的屏蔽和内装修。

#### **10.2.3 焊接结构的电磁屏蔽体施工应符合下列规定：**

1 钢结构型材和屏蔽钢板应做防腐、防锈处理。在外露屏蔽材料的表面应喷涂防锈漆及面漆。

2 钢结构应进行施工和表面处理。

3 屏蔽体骨架构件尺寸、布局定位、各个面壁的平整度、各面壁相互之间的垂直度应满足设计要求。

4 屏蔽层钢板之间的焊接应全部满焊，并宜采用气体保护焊。屏蔽钢板与骨架构件之间的焊接，其焊接工艺、方法、焊材和设备应符合现行行业标准《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ 81 的有关规定。

5 屏蔽体骨架构件之间焊接焊缝应满足钢结构焊接施工工艺要求。焊缝应连续到位、致密、光滑，不得有夹渣、裂纹、虚焊等缺陷。焊接后的屏蔽板不得有明显凹凸、翘曲变形。

6 应用检漏仪对所有电磁屏蔽层钢板焊缝进行检漏检查，不合格时应进行补焊和复检，并应直至合格后再进行下道工序施工。

#### **10.2.4 组装结构的电磁屏蔽体宜按本规范第 10.2.3 条的规定和产品安装操作手册施工。**

#### **10.2.5 电磁屏蔽整件和部件的施工安装应与屏蔽层做可靠连接。**

#### **10.2.6 电磁屏蔽体结构顶部龙骨应与建筑主体结构安全连接。**

#### **10.2.7 屏蔽层平整度应保证在任意范围内不大于 6/2000。安装铁氧体复合吸波材料基材的平整度不应大于 3/2000。**

**10.2.8** 有电磁屏蔽要求的屏蔽层钢板在施工中应采取去应力处理。

**10.2.9** 有绝缘要求的暗室电磁屏蔽体,地面绝缘层施工应达到设计要求的绝缘性能指标,并在后续的电磁屏蔽和吸波施工中不得损伤绝缘层。

**10.2.10** 暗室电磁屏蔽体钢结构型材和屏蔽钢板,其表面防腐、防锈处理不应误涂、漏涂。涂层应均匀,并应无明显皱皮、流坠、针眼和气泡,不脱皮和返锈。

**10.2.11** 经验算,屏蔽钢结构构件的耐火极限低于要求的耐火极限时,应采取下列防火保护措施:

1 防火施工时,不应产生对人体有害的粉尘或气味。

2 钢结构件受火灾后发生允许变形时,防火保护不应发生结构性破坏与损效。

3 施工应方便,且不应影响前续已完成的施工和后续施工。

4 应具有良好的耐久性和耐气候性能。

**10.2.12** 屏蔽钢结构节点的防火保护应与被连接构件中的防火保护耐火极限最高者相同。

### **10.3 吸波工程施工**

**10.3.1** 吸波工程施工安装应在电磁屏蔽工程施工验收合格,并完成测量系统设备支撑台架、基础、地面、地沟施工后进行。

**10.3.2** 吸波工程施工安装不应破坏屏蔽层结构。

**10.3.3** 暗室吸波工程施工应包括下列内容:

1 屏蔽层侧壁以及顶壁吸波材料的敷设。

2 截止波导通风口、吸波屏蔽门、测量系统设备基础和支撑台架、照明灯具四周、运输起吊设备等特殊部位吸波材料的处理与敷设。

3 设备表面的吸波材料敷设。

4 地面、地沟、走道等部位吸波材料的敷设。

**10.3.4** 无电磁屏蔽结构的暗室,吸波工程应按提供暗室需求的

界线以内公用配套工程施工。

**10.3.5** 进场吸波材料应有国家认可资质单位提供的防火、防老化、防环境污染等的检测报告和合格证明资料。

**10.3.6** 进场吸波材料吸波性能应检验合格。吸波材料的各项指标应满足要求。其中,吸波性能检测应符合国家现行标准《射频吸波材料吸波性能测试方法》GJB 5239 和《雷达吸波材料反射率测试方法》GJB 2038A 的有关规定。

**10.3.7** 吸波材料安装应符合下列规定:

- 1 安装布局应与施工实施方案图纸符合。
- 2 任意两块吸波单元体间距应小于或等于 2mm。
- 3 吸波材料安装应牢固,应无轻微晃动,抗拉强度应大于或等于  $600\text{N/m}^2$ 。

4 吸波单元体角锥直线度,0.7m 高以下的吸波材料在任意范围内不应大于  $\pm 5\text{mm}$ ,0.7m 高及以上吸波材料不应大于  $\pm 1.5\%$ 。

## 11 工 程 验 收

**11.0.1** 暗室的电磁屏蔽和吸波工程竣工验收应分别在屏蔽性能和吸波性能测量合格后进行。

**11.0.2** 各工序应按施工组织计划技术标准进行质量控制。每道工序完成后应进行自检,相关各专业工种之间应进行交接检验,自检和交接检验应作记录,并应作为工程竣工验收的资料。

**11.0.3** 暗室的电磁屏蔽工程和吸波工程竣工验收,应由施工单位向监理单位提出,并应由监理单位组织建设单位、设计单位、施工单位、质量监督机构组成验收组,应根据合同、设计文件、本规范及相关技术文件进行竣工验收。

**11.0.4** 暗室的电磁屏蔽工程和吸波工程竣工验收应提交下列竣工资料:

- 1 移交清单。
- 2 原材料和设备合格证、质量证明、说明书。
- 3 图纸会审记录、变更设计或洽商记录。
- 4 各工序施工安装、质量自检和互检验收记录。
- 5 屏蔽或吸波性能第三方测试报告。
- 6 开工报告。
- 7 竣工验收报告。
- 8 竣工图。

**11.0.5** 验收不合格的工程应返工施工或更换构(配)件。更换的构(配)件应由有资质的检测单位检测合格,或由原设计单位认可能够满足性能。

**11.0.6** 通过返修仍不能满足安全使用和功能使用要求的工程,不得进行验收。

**11.0.7** 电磁屏蔽和吸波工程采用的各种主要材料、整件和部件的合格证、检测报告、技术规格、使用说明等资料应齐备。

**11.0.8** 隐蔽工程施工验收资料应齐全。

**11.0.9** 电磁屏蔽工程验收应在吸波工程施工开始前进行。

**11.0.10** 电磁屏蔽工程施工验收主要内容应包括工程材料、屏蔽整部件、屏蔽体结构、安全和消防器材等的施工质量和屏蔽效能指标。

**11.0.11** 电磁屏蔽效能验收测试应符合现行国家标准《电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法》GB/T 12190 等的有关规定。

**11.0.12** 吸波工程的电磁特性测试与验收可在测量系统安装前或安装后,由验收各方根据工程项目情况商定。

**11.0.13** 非电磁兼容类电磁波暗室的电磁特性验收测试应分别符合下列规定:

1 1-1、2-1、2-2、5-1 和 5-2 类暗室等,静区特性检测应采用现行国家标准《微波暗室性能测试方法》GJB 6780 的有关规定,静区反射电平测试宜采用自由空间电压驻波比法,小型暗室可采用方向图比较法。

2 1-2 类暗室,静区特性检测可采用空间位移扫描比较法。

3 暗室残余散射特性检测可按本规范附录 A 采用单站雷达截面比较法。

**11.0.14** 电磁兼容电波暗室的测试与验收应符合现行国家标准《电磁兼容性测试实验室认可要求》GJB 2926 的有关规定。

## 附录 A 单站雷达截面比较法

**A. 0.1** 单站雷达截面比较法的测试原理及步骤应包括下列内容:

1 应根据测试频段要求选取适当直径  $d(\text{m})$  的金属定标球  $\sigma_s(\text{dBm}^2)$ , 保证定标球处于光学区内 ( $k_a = \pi d / \lambda \geq 10$ )。

2 将定标球放置于暗室静区中心处, 采用矢量网络分析仪 S21 网络, 校准仪器, 设置时域门中心和门宽, 对定标球进行测量, 得到接收机的输出电压  $V_s$ 。取下定标球, 对暗室本身进行测量, 得到接收机的输出电压  $V_0$ 。

3 当  $V_0 \ll V_s$  时, 暗室残余反射电平的雷达目标散射面积  $\sigma_0$  应按下式计算:

$$\sigma_0 = \sigma_s + 20 \lg(V_0 / V_s) (\text{dBm}^2) \quad (\text{A. 0.1})$$

4 选取不同频段的天线、使用相应的频段和极化, 重复 2 和 3 步骤, 便可完成暗室残余反射电平  $\sigma_0(\text{dBm}^2)$  的检测。结果记录在测试报告表中。

**A. 0.2** 测试系统仪表、设备配置应包括下列内容:

- 1 型号矢量网络分析仪一套。
- 2 标准角锥喇叭天线一套, 增益为 15dB~20dB。
- 3 射频低噪放大器一套, 增益为 20dB~25dB。
- 4 金属定标球一套。
- 5 激光测距仪一台, 直尺一套, 低雷达目标散射面积的散射支架一个。
- 6 数据处理系统(计算机, 打印机)一套。

## 本规范用词说明

**1** 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

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

## 引用标准名录

- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 《安全防范工程技术规范》GB 50348
- 《电磁辐射防护规定》GB 8702
- 《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436
- 《作业场所超高频辐射卫生标准》GB 10437
- 《电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法》GB/T 12190
- 《雷达吸波材料反射率测试方法》GJB 2038A
- 《电磁兼容性测试实验室认可要求》GJB 2926
- 《射频吸波材料吸波性能测试方法》GJB 5239
- 《微波暗室性能测试方法》GJB 6780
- 《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ 81



中华人民共和国国家标准

电磁波暗室工程技术规范

**GB 50826 - 2012**

条文说明

## 制 订 说 明

《电磁波暗室工程技术规范》GB 50826—2012,经住房和城乡建设部 2012 年 10 月 11 日以第 1493 号公告批准发布。

本规范按照先进性、科学性、协调性、可操作性原则制定。

本规范制订过程分为准备阶段、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,制定总体编制工作进度安排和分工合作等。

**征求意见阶段:**本规范主要由主编单位执笔形成初稿,在 2008—2009 年期间,编制组先后召开七次会议对初稿进行讨论并形成规范征求意见稿。

2009 年 10 月由工业和信息化部电子工业标准化研究院电子工程标准定额站组织向全国各有关单位发出“关于征求《电磁波暗室技术规范》(征求意见稿)意见的通知”,在截止时间内,共有 16 个单位返回 30 条有效意见和建议。编制组召开了四次修编工作会议,对意见逐条进行研究修改,于 2011 年 3 月份完成了规范的送审稿。

**送审阶段:**2011 年 5 月 31 日,由工业和信息化部综合规划司在北京组织召开了《电磁波暗室技术规范》(送审稿)专家审查会,通过了审查。审查专家组同意本规范更名为“电磁波暗室工程技术规范”。认为本规范反映了当今先进的工程技术水平,能够很好地满足工程建设的要求,具有较强的先进性、科学性、协调性和可操作性,达到了国内先进水平,填补了国内在该工程建设领域的空白,通过对本规范的实施贯彻,可促进电磁波暗室工程的规范化,

推动该领域工程建设的技术进步,在规范市场方面将起到重要作用,具有较好的经济效益和社会效益。

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。

本规范制订过程中,编制组进行了深入调查研究,结合工程实践,总结了我国电磁波暗室工程建设的丰富经验,采用了设计领域的先进技术和成果,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,《电磁波暗室工程技术规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

# 目 次

1	总 则 .....	(37)
2	术 语 .....	(38)
3	基本规定 .....	(41)
4	电磁波暗室分类 .....	(44)
5	总体设计 .....	(46)
5.1	选址和总图设计 .....	(46)
5.2	总体方案 .....	(46)
6	工艺设计 .....	(48)
7	吸波及电磁屏蔽工程设计 .....	(49)
7.1	吸波工程设计 .....	(49)
7.2	电磁屏蔽工程设计 .....	(49)
8	建筑与结构设计 .....	(50)
8.1	建筑设计 .....	(50)
8.2	结构设计 .....	(50)
9	公用工程设计 .....	(51)
9.1	通风与空气调节设计 .....	(51)
9.4	照明设计 .....	(52)
10	电磁屏蔽和吸波工程施工 .....	(53)
10.1	一般规定 .....	(53)
10.2	电磁屏蔽工程施工 .....	(53)
10.3	吸波工程施工 .....	(53)

# 1 总 则

**1.0.1~1.0.3** 电磁波暗室是由满足内部特定电磁环境要求的暗室、功能性用房、辅助用房、配套设施和测量系统组成的实验室。通过对暗室内的电磁环境进行控制,实现受试装备在模拟环境下进行性能试验测量的科研与生产。

在工程勘察设计领域,电磁波暗室工程被分类在“技术复杂类的非标准室类项”中,其工程建设依赖于建筑和公用工程建设的支撑。作为工程技术规范,本规范内容不包括电磁波暗室测量系统的选择和配置。

## 2 术 语

本规范的术语及定义仅限于本规范所涉及的工程范围。规范中未定义的术语,可优先依据现行国家标准《电工术语 电磁兼容》GB/T 4365 选用。

**2.0.1** 由暗室作为主要房间,与其他用房、测量系统、配套设施等所组成的电磁波暗室,是受试设备电磁性能测试的实验室。暗室的功能和技术水平决定了电磁波暗室的能力。

暗室内部指定的区域,即受试设备性能测量应处于的区域,称“静区”(或“测试区”)。在此区域内的电磁环境,包括所要求电磁信号和限定的电磁背景杂波,取决于采用的测量系统技术以及受试设备测试项目内容对测试结果不确定度的要求。能够实现其要求的电磁环境则主要是依赖于暗室的型体和尺寸、采用的吸波技术(或有屏蔽要求的屏蔽技术)、测量系统技术和内部场地布局等。

**2.0.2** 所有电磁波暗室的功能性房间均应包括测控间。此外,还可根据暗室的类别、测量系统和试验项目内容不同,包括不同的设备间,以及受试设备进行不同性能试验的试验间。设备间一般包括馈源间、功放间、负载间、信号间等。

**2.0.4** 暗室电磁背景杂波主要是暗室内部各种界面对电磁波信号所产生反射和散射的相干杂散信号,以及外界泄漏到暗室内的电磁噪声。这些杂波存在会对暗室内试验测量的结果造成不利影响。

**2.0.5** 暗室静区由位置、范围、静区内的电磁信号性能和静区静度等四个要素构成。暗室静区是暗室工程建设的最核心内容。对于已建成的暗室,随着受试设备的工作频率、尺寸大小和试验状态、测量项目内容和不确定度的要求、采用的不同测量系统,暗室

静区四个要素的量值是不一样的。对于待建暗室,应根据上述受试设备的不同内容和要求,设计暗室型体和尺寸、布局测量系统,采用合理的吸波和屏蔽技术,满足暗室静区四个要素的不同量值要求。

**2.0.6** 静区范围内电磁背景杂波是指落入静区内的不利于测试的电磁波能量。包括测试信号被暗室内各种物体界面反射和散射到静区的相干杂散测试信号,以及外界泄漏到暗室静区的电磁噪声。两者的总合成电平是电磁背景杂波。

**2.0.7** 对静区内电磁波信号的要求,主要是幅度均匀性和相位一致性。对其要求既取决于测试项目内容,又取决于系统分配给电磁波信号传播对受试设备性能测量不确定度的贡献程度。因此,对静区电磁信号特性的具体要求应根据项目不同而异。

**2.0.8** 测试信号电磁波在暗室内壁界面处产生的反射如指向静区,则在此反射处的一定区域范围内大部分能量反射到静区。此主要反射区域,通常以较低阶数的菲涅尔区域所包围的范围界定。

**2.0.9** 在满足电磁波远场区最小距离要求条件下,被测对象天线口面横向尺寸范围内的电磁场波前分布,能够满足相位误差要求。一般情况下,当需要满足球面波前相位偏离  $\pi/8$  要求的情况下,远场最小距离应大于  $2D^2/\lambda$ 。其中, $D$  为天线口面有效横向尺寸, $\lambda$  为工作波长。

**2.0.10** 近场区包括辐射近场区和电抗性近场区。其中辐射近场区,其范围介于电抗性近场区范围(在  $\lambda/2\pi$  以内)和最小距离远场区范围( $2D^2/\lambda$ )之间。暗室工程的近场区是指辐射近场区,一般在  $3\lambda\sim 10\lambda$  范围内,需满足大于  $\lambda/2\pi$  且小于  $2D^2/\lambda$  的要求。

**2.0.11** 产生紧缩场的测量系统,一般常用高精度的单反射面天线系统或高精度的双反射面天线系统。

**2.0.13** 影响交叉极化隔离度的因素有多种,主要有系统设备加工精度、装配和安装误差、测量技术误差、传输环境产生的误差等。作为暗室工程,注重于传输因素对交叉极化隔离度的影响程度。

**2.0.14** 电磁波在不同路径传输中的能量衰减程度,是与传输介质特性、传输路径长短、电磁波频率等因素密切相关的。

**2.0.15** 辐射功率密度的单位,在暗室工程中根据使用领域的不同,常采用  $\text{dBk W/m}^2$ 、 $\text{dBm W/m}^2$ 、 $\text{dBm W/cm}^2$ 、 $\text{dB}\mu\text{W/cm}^2$ 。

**2.0.16** 电磁波吸收材料根据应用场合和性能要求的不同,其结构形式、尺寸、材质多种多样。在暗室工程中应该合理选择。

**2.0.17** 电磁波吸收材料的反射性能,在其他情况不变的情况下,与电磁波投射到材料表面的入射角度关系密切。通常吸波材料提供的是垂直投射界面状态下的反射性能。暗室工程技术特别要重视投射角度的变化所引起的材料反射性能的变化。



### 3 基本规定

**3.0.1** 电磁波暗室作为实验室,暗室是其中最为主要的测试用房。暗室的功能及水平决定了实验室的能力和水平。但是实验室还应包含配合暗室开展测试工作的其他设施,诸如测量系统、功能性用房、辅助用房等。因此,电磁波暗室工程建设项目除包含暗室专项建设外,还包含其他设施的建设,以及支撑暗室的建筑工程建设内容。

**3.0.2** 在工程勘察设计领域,国家发展计划委员会和建设部在2002年联合发布的《工程勘察设计收费管理规定》(计价格[2002]10号)中,明确地将暗室工程归类为技术复杂的非标准室类项。暗室作为技术复杂的非标准室类项,界线内工程包括暗室内电磁波吸波工程、暗室内外电磁环境隔离的电磁屏蔽工程。界线外工程包括支撑暗室和其他设施建设的建筑工程和公用工程。暗室内设备基础、支撑平台、土建地面和沟槽设计与施工纳入建筑工程。

**3.0.3** 暗室的建设内容和要求,无论是在设计还是施工方面采用的技术手段和评价标准等均不同于建筑工程。在电磁波暗室建设项目中,凡是将暗室作为专项进行独立处理的,既利于工程顺利实施,质量又容易得到保证。反之,工程出现的问题既多又大,容易造成许多不能解决的重大缺陷。因此,应对暗室工程开展独立设计、施工、招投标、施工监理、验收,并在此基础上,与建筑工程密切配合。

**3.0.4** 暗室总体方案中的型体尺寸和功能性房间的组成与布局,是影响暗室技术性能和需要获得建筑工程合理支撑的首要因素。因此,新建电磁波暗室首先要明确暗室总体方案,才能实现暗室技术功能,并获得建筑设计的合理支撑。

**3.0.5** 改造项目可实现的总体方案受原有建筑型体空间尺寸、结构承载能力、建筑基础状况、公用工程系统支撑能力等因素的限制。因此,改造项目对暗室性能的要求在可实现总体方案的前提下,不应超出暗室工程技术能力所能够达到的水平。

**3.0.6** 不同受试设备对电磁环境性能有不同的要求。另外,处于同一状态(型体尺寸、测量系统、场地布局、吸波和屏蔽技术)下的暗室,在不同频率下能够获得的电磁环境性能也是不同的。因此,暗室的电磁环境性能应满足所有受试设备被测项目的要求。

**3.0.7** 暗室可实现的电磁环境性能,取决于暗室工程设计和施工所采取的技术措施。但是,暗室建设最终能获得的电磁环境性能,应通过工程验收测量确定。

**3.0.8** 本条为强制性条文。人体受到强电磁波功率照射,会产生严重伤害。因此,在强功率辐射试验测量中,必须对暗室采取电磁屏蔽措施;并在相关部位设置警示标志和安装报警探测装置;受高强度照射的部位必须安装高功率吸波材料。

作业人员操作位容许微波辐射平均功率密度限量值采用现行国家标准《作业场所微波辐射卫生标准》GB 10436—89 中第 2 章卫生标准限量值的规定。

作业人员操作位容许超高频辐射功率密度限值采用现行国家标准《作业场所超高频辐射卫生标准》GB 10437—89 中第 2 章卫生标准限值的规定。

公众照射导出限值采用现行国家标准《电磁辐射防护规定》GB 8702—88 中第 2.2 节导出限值的规定。

**3.0.9** 暗室主体结构安全计算除应考虑暗室主体自身结构因素外,还应考虑测量系统和运输设施产生的荷载,以及建筑物的吊挂与支撑作用。

**3.0.10** 暗室一般型体尺寸既高又大,内部设施占空比极低。暗室内部既无易燃易爆物品存放,测试过程中也不产生燃爆物质和明火。暗室内壁和设备表面敷设的吸波材料,燃烧性能等级不低

于 B2 级。除此之外,暗室和功能性房间布局关系要求严格,在建筑内布局相对独立,总体设计方案能够确保暗室不与火灾危险性类别高的其他部门布局在同一个防火分区内。因此,根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定,将暗室的火灾危险性类别定为丁类或戊类,主体结构耐火等级应不低于二级。另外,为保证电磁环境性能,暗室内不宜设置灭火装备;受试设备测试中暗室内又处于全密封无人状态。以此实际情况出发,加强对电磁波暗室的火情报警措施,是与丁类或戊类火灾危险性类别要求采取的消防措施相适应的。

**3.0.12** 鉴于在暗室内试验测量的受试设备技术性能千差万别、测量系统技术不同,以及电磁环境对测量不确定度影响机理和要求不一,用户需通过科学论证向工程设计单位提出总体和具体的要求。对暗室的具体要求,应包括暗室的型体尺寸和功能性房间组成与布局、测量系统设备配置和安装布局、静区等内容。设计单位需根据建设条件和暗室工程技术的可实施性,对用户的要求进行确认,在此基础上开展设计。

## 4 电磁波暗室分类

**4.0.1** 本规范的电磁波暗室是按使用功能分类,便于策划暗室方案、选择测量系统、确定电磁环境性能、布局吸波材料。

1 为了充分利用资源,在许多暗室内设置有多套相同或者不同的测量系统,承担着多个相同功能或者不同功能的测试任务。每套测量系统所需要的测试环境都必须满足各自的环境要求(电磁场的场结构、频段、型体、功能性房间组成,应与对应功能类别的电磁波暗室试验间相一致)。这一类暗室虽具有多个复合功能,但由于其功能组合种类多、差异大,不再单独分类。

2 电磁兼容的辐射测量和敏感度测量对暗室地面要求不一,所以电磁兼容暗室有两种方式:一种在同一暗室内,通过敷设或者搬走地面吸波材料实现两种测量要求;另外一种分别是分别各建一个暗室,地面分别有或无吸波材料,分别承担辐射测量和敏感度测量。

3 天线紧缩场电磁波暗室除配置天线测量系统承担天线测量外,还通常配置雷达截面测量系统,承担受试设备的雷达截面测量,某种意义上是一种复合功能的暗室。

**4.0.2** 本条说明如下:

1 暗室对电磁环境性能指标项的要求,可分为必有项、选择项和无要求三种情况。三种情况是根据测试项目内容、受试设备的技术体制机制和技术性能指标、测量技术三个方面综合因素决定的。

2 对电磁屏蔽性能的要求,从暗室内、外对电磁波能量传播的控制要求两个方面综合考虑,并按电磁屏蔽室相关分级标准选择屏蔽性能。

3 实现静区电磁背景杂波和电磁信号特性要求,是由暗室型体、尺寸、测量系统和在暗室内的布局、吸波材料选择和布局、屏蔽技术措施的采用等综合因素,通过暗室专项设计决定。

**4.0.3** 暗室非电磁环境指标性项由建筑工程各相关专业设计保障。对温湿度环境的要求,主要是在测量系统设备和被测设备区域。

## 5 总体设计

### 5.1 选址和总图设计

**5.1.1** 强电磁辐射源和较强振动干扰的存在,会增加暗室内受试设备性能测量误差。为避免或降低干扰,电磁波暗室工程建设宜远离机场、电气化铁路(含地铁)、主要公路、高压输电线走廊、高频发生器、变电所、电视发射塔、军事基地,以及冲压、锻造、重载交通道路等地带。

**5.1.2** 为了降低周围外界的电磁噪声和振动对测试的影响,总图布局应将选择电磁辐射和振动环境好的位置作为重要因素,结合工艺流程、消防和保密安全防护、交通和能源供应等要求综合考虑。

### 5.2 总体方案

**5.2.2** 暗室体型尺寸和组成布局是暗室设计首先要确定的,这是影响暗室性能众多因素中的首要因素,也是吸波和屏蔽设计的前提条件,更是建筑工程设计的依据,需要得到建筑工程的合理支撑。电磁波暗室所在建筑的总体方案主要包括:对建筑空间平面和各层高度的要求、对梁柱和地面荷载的要求、电磁波暗室的组成和在建筑内的布局、对人流和物流的要求、重大设施对结构和承载要求、关键动力要求。

**5.2.3** 不同暗室对动力需求不仅差异大,而且与各功能房间和其他科研生产部门对动力的需求也很不一致。因此,为了节约能源和降低公用系统的运行成本,提高动力供应的有效性,并不对电磁波暗室测试造成干扰,供电磁波暗室用的公用配套系统应是独立的专供系统。

**5.2.4** 根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 第 3.1.2 条的规定,任一防火分区内有不同火灾危险性生产时,厂房或分区内的火灾危险性分类应定为其中较高危险性的类别。鉴于暗室的生产火灾危险性类别属于丁类或戊类,而且内部又不宜布局灭火装备,消防操作比较困难。因此,为确保暗室的防火安全,电磁波暗室不应与火灾危险性类别高的部门布局在同一防火分区内。另外,暗室和功能性房间布局要求严格,在建筑内相对独立,也易于同其他部门实现布局分割,使之不在一个防火分区内。

**5.2.5** 组成电磁波暗室的各个房间相对位置关系严格,暗室型体尺寸又偏高大,为方便电磁波暗室试验开展和安全,建筑整体方案合理,应保证电磁波暗室的所有同层功能性房间在一个防火分区内。

**5.2.6** 本规范表 4.0.1 中规定的 1-2、1-3、2-2、3-1 类暗室,尤其是 1-2 类毫米波平面近场测试系统的暗室,测量中对微振影响极其敏感。因此,所在建筑内不得有强振源设施。其他有防微振要求的暗室,如建筑内有不可避免的强振源,则必须远离暗室布局,并对强振源进行有效的减振隔离措施。

**5.2.7** 电磁波暗室所在建筑内如不可避免有其他高功率辐射源的设施,两者布局需要远离,并对辐射源设施采取主动屏蔽隔离措施。

**5.2.8** 有较高洁净度要求的暗室,布局宜结合受试设备的生产装配工艺流程,利用装配与试验测量之间的过渡区所提供的洁净环境,采取满足洁净等级要求的措施。

**5.2.9** 通常情况下,有电磁屏蔽要求的工程,屏蔽性能选择相关标准。当满足本条第 1 款~第 3 款的条件时,暗室可不做屏蔽。

**5.2.11** 暗室具有高技术、高造价的特点,不但吸波和屏蔽结构体损坏后修复困难,而且其功能技术指标与组成的整体性密切相关。所以为了保证电磁波暗室的安全,减少损坏发生,凡是在电磁波暗室所在的建筑部位,不应该设置建筑抗震缝、沉降缝、变形缝。

**5.2.12** 公用工程所有管道如直接穿越暗室内部空间,将破坏暗室电磁环境。

## 6 工 艺 设 计

**6.0.1** 不同暗室的体型尺寸差异大,各个功能性房间要求和组成不一,并且相对位置关系要求严格。因此,建筑设计平面布局应以暗室为核心展开,既要保证暗室体型和尺寸要求,又要保证各功能性房间的相对位置关系要求,才能够实现暗室功能和技术性能,有利于运行操作安全、方便,建筑才能够给暗室建设合理地支撑。

**6.0.3** 主反射区是影响暗室静区静度的关键区域。如在主反射区开门,由于结构原因,在门与墙壁处,既容易造成电磁波反射程度不一致的背景差异,又会增加反射程度,降低静区静度。

**6.0.6** 当暗室内部有多套测量系统时,由于各测量系统设备之间的电磁耦合作用,会对测量造成相互间的干扰。因此,暗室体型尺寸应留有空间隔离或其他隔离方式所需要的空间,避免因测量系统之间的较强耦合,造成测量不确定度的恶化。

**6.0.7** 随着电磁波入射角的增加,电磁波吸收材料吸收性能会下降。通过控制暗室内壁宽度  $W$  和高度  $H$ ,使电磁波在壁面上产生的反射不因入射角度过大,而有所快速明显增加。

**6.0.11** 1-2、1-3、2-2、3-1、3-2、4-1 类暗室测量系统在高度方向布局需要考虑设备安装的实际需求。



## 7 吸波及电磁屏蔽工程设计

### 7.1 吸波工程设计

**7.1.1** 电磁波暗室总体和工艺设计所确立的暗室方案与要求,主要包括暗室体型尺寸、测量系统设备布局、试验操作运行姿态、静区性能等。暗室吸波工程设计可根据约定,承担暗室总体方案制定。在上述暗室方案与要求已经确认的基础上,选择和布局吸波材料。

**7.1.2** 暗室各内壁面产生的反射电磁波能量通过合成而对静区静度有不同程度的贡献。在合理的暗室尺寸和正确的吸波材料布局情况下,静区静度一般比吸波材料性能低  $3\text{dB}\sim 6\text{dB}$ 。所以主反射区吸波材料宜选择反射性能优于静区静度要求的  $3\text{dB}\sim 6\text{dB}$ 。在邻近主反射区四周的吸波材料,其高度可选择主反射区吸波材料高度的 0.7 倍或以上。

### 7.2 电磁屏蔽工程设计

**7.2.1** 屏蔽整件和部件包括:屏蔽门、信号与电源滤波器、截止波导通风口、信号转接板、观察窗、接地装置等。暗室内测量系统和受试设备的基础、吊装设施、轨道设施等一般纳入建筑工程设计内容,也可依据工程合同约定纳入电磁屏蔽工程设计。

**7.2.2** 暗室内的公用工程设计内容包括:供电与照明、接地与绝缘、火灾自动报警、安全防范与监控、通风与空调、通信信息、测量系统的管路布局等。

## 8 建筑与结构设计

### 8.1 建筑设计

**8.1.2** 为便于暗室施工、维护、动力管路布局和消防装备布局,宜在其周边设置技术平台连廊。

### 8.2 结构设计

**8.2.1** 电磁波暗室是高端技术的重要装备实验室,在建筑中一般是核心部门。因此,其抗震设防类别应高于普通建筑的要求。不应采用抗震性能较差的砌体结构和木结构,一般来说,抗震设防类别最低为乙类。

**8.2.2** 暗室型体一般比较高,施工、维护、动力管路和消防都需要在其四周有一定的空间。除此之外,暗室大、小门的特殊结构要求和运输要求也都需要在相应位置有一定的空间。因此,暗室所在建筑部位应根据实际需要采用大空间及大跨度柱网。

**8.2.4** 根据已有的工程经验,本条规定了暗室上部建筑主体结构的吊挂荷载最小值。

**8.2.6** 为保证吊顶结构的变形不影响暗室的使用功能,特对上部建筑主体结构的挠度提出了要求。铁氧体复合吸波材料的性能对变形更为敏感,因此,为了保证暗室的性能指标达到设计要求,对采用该材料暗室的吊顶结构提出了更高的挠度要求。

**8.2.7、8.2.8** 对于有屏蔽层的暗室,为了防止地面屏蔽层的撕裂,根据已有工程经验和相关规范规定,对地基基础的沉降差和地面不均匀沉降提出了相应的要求。

## 9 公用工程设计

### 9.1 通风与空气调节设计

**9.1.1** 暗室对通风与空气调节系统运行的要求与一般实验室相比,情况特殊、差别大。为方便管理和节约能源,并能获得合理的通风与空气调节效果,暗室通风与空气调节系统宜独立设置。

**9.1.2** 暗室内的热负荷,除人员和照明的热负荷较小外,设备用电和电磁波照射到吸波材料上所产生的热效应是主要的。因此,暗室通风与空气调节系统负荷计算不应忽视电磁波辐射产生的热效应。

**9.1.4** 主要反射区域采用高性能吸波材料是保证暗室性能的最主要技术措施。风口和四周吸波材料结构形式的变化,不利于对电磁波的吸收,会造成暗室性能下降。所以暗室内风口的布置应避开电磁波的主要反射区域。

**9.1.5** 风速大既容易吹落四周吸波材料,也会在通风滤波器的微小风口产生哨声。

**9.1.6** 本条规定是为了防止金属风管与暗室屏蔽外壳直接连接,产生天线效应,降低屏蔽性能。

**9.1.9** 暗室内的热负荷主要是电子设备用电和电磁波照射到吸波材料上所产生的热效应。测试过程中暗室闭合,室内无人,工作照明也是针对范围较小的设备区域,照度较低。因此,整个暗室内的热负荷一般不大。暗室六面墙壁又敷满吸波材料,内外热传递弱。鉴于上述情况,为了避免设置过多的风口影响暗室性能,一般情况下通风换气次数不宜选择过多。

## 9.4 照 明 设 计

**9.4.2** 主要反射区域采用高性能吸波材料是保证暗室性能的最主要技术措施。由于照明灯具和四周吸波材料的结构形式变化,会使暗室性能下降,所以暗室照明灯具不应布置在主反射区内。

## 10 电磁屏蔽和吸波工程施工

### 10.1 一般规定

**10.1.4** 电磁屏蔽和吸波施工质量控制,需在各工序完成后进行自检和专业工种之间的交接检验,并作出记录。在质量合格后方可进行下道工序施工。

### 10.2 电磁屏蔽工程施工

**10.2.2** 测量系统设备的土建安装基础、支撑结构体、建筑地面的配合施工应纳入建筑和安装工程施工范围。

**10.2.3** 钢结构型材和屏蔽钢板防腐应符合现行行业标准《建筑钢结构防火技术规范》CECS 200:2006 的有关规定。

**10.2.5** 电磁屏蔽整件和部件的施工安装与屏蔽层做可靠连接包括以下内容:

1 各个屏蔽门结构要与设计要求相一致。门框与屏蔽层之间的连接需做可靠处理。

2 测量系统设备基础和支撑平台与屏蔽层的连接要合理、可靠。

3 屏蔽观察窗、各电源和信号滤波器、信号接口板和通信系统、截止波导通风口、消防报警设施、安全和操作监控设施、配电和照明灯具、接地系统等的安装要与屏蔽层做可靠连接,确保屏蔽性能。

4 地沟、管道、运输起吊设备与屏蔽层连接要合理、可靠。

**10.2.6** 暗室屏蔽体跨度一般比较大,屏蔽体顶部吊挂在建筑主体结构上,因此,两者之间的连接应确保安全可靠。

### 10.3 吸波工程施工

**10.3.4** 施工内容包括:

1 暗室内配电、照明、通风空调、安防和监控、消防报警和通信设施的安裝施工。

2 測量系統設備安裝基礎、支撐結構體、地面的配合施工。

3 暗室運輸和起吊設備的安裝與施工。

無屏蔽的暗室仍然存在界線以內的公用配套工程設施需要施工。因此，應由吸波工程承擔施工。

S/N:1580177-969



9 158017 796902 >



统一书号: 1580177·969

定 价: 12.00元