

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50447 - 2008

---

# 实验动物设施建筑技术规范

Architectural and technical code for laboratory  
animal facility

2008 - 08 - 13 发布

2008 - 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

# 前 言

本规范是根据建设部《关于印发〈2005年工程建设标准规范制订、修订计划（第一批）〉的通知》（建标函〔2005〕84号）的要求，由中国建筑科学研究院会同有关科研、设计、施工、检测和管理单位共同编制而成。

在编制过程中，规范编制组进行了广泛、深入的调查研究，认真总结多年来实验动物设施建设的实践经验，积极采纳科研成果，参照有关国际和国内的技术标准，并在广泛征求意见的基础上，通过反复讨论、修改和完善，最后经审查定稿。

本规范包括10章和2个附录。主要内容是：规定了实验动物设施分类和技术指标；实验动物设施建筑和技术要求；对作为规范核心内容的空调、通风和空气净化部分，则详尽地规定了气流组织、系统构成及系统部件和材料的选择方案、构造和设计要求；还规定了实验动物设施的给水排水、电气、自控和消防设施配置的原则；最后对施工、检测和验收的原则、方法做了必要的规定。

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，中国建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。

为了提高规范质量，请各单位和个人在执行本规范的过程中，认真总结经验，积累资料，如发现需要修改或补充之处，请将意见和建议反馈给中国建筑科学研究院（地址：北京市北三环东路30号；邮政编码：100013；电话：84278378；传真84283555、84273077；电子邮件：qqwang@263.net，iac99@sina.com），以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人：

主 编 单 位：中国建筑科学研究院

参 编 单 位：中国医学科学院实验动物研究所  
北京市实验动物管理办公室  
浙江省实验动物质量监督检测站  
中国动物疫病预防控制中心  
中国建筑技术集团有限公司  
暨南大学医学院实验动物中心  
军事医学科学院实验动物中心  
北京森宁工程技术发展有限责任公司

主要起草人：王清勤 赵 力 秦 川 李根平  
张益昭 许钟麟 萨晓婴 李引擎  
曾 宇 王 荣 田克恭 田小虎  
傅江南 孙岩松 裴立人

# 目 次

1	总则 .....	1
2	术语 .....	2
3	分类和技术指标 .....	5
3.1	实验动物环境设施的分类 .....	5
3.2	实验动物设施的环境指标 .....	5
4	建筑和结构 .....	9
4.1	选址和总平面 .....	9
4.2	建筑布局 .....	9
4.3	建筑构造 .....	10
4.4	结构要求 .....	12
5	空调、通风和空气净化.....	13
5.1	一般规定 .....	13
5.2	送风系统 .....	13
5.3	排风系统 .....	14
5.4	气流组织 .....	15
5.5	部件与材料.....	15
6	给水排水.....	16
6.1	给水 .....	16
6.2	排水 .....	16
7	电气和自控.....	17
7.1	配电 .....	17
7.2	照明 .....	17
7.3	自控 .....	17
8	消防.....	19
9	施工要求.....	20

9.1	一般规定	20
9.2	建筑装饰	20
9.3	空调净化	20
10	检测和验收	22
10.1	工程检测	22
10.2	工程验收	23
附录 A	实验动物设施检测记录用表	24
附录 B	实验动物设施工程验收项目	35
	本规范用词说明	42
附：	条文说明	43

# 1 总 则

**1.0.1** 为使实验动物设施在设计、施工、检测和验收方面满足环境保护和实验动物饲养环境的要求，做到技术先进、经济合理、使用安全、维护方便，制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于新建、改建、扩建的实验动物设施的设计、施工、工程检测和工程验收。

**1.0.3** 实验动物设施的建设应以实用、经济为原则。实验动物设施所用的设备和材料必须有符合要求的合格证、检验报告，并在有效期之内。属于新开发的产品、工艺，应有鉴定证书或试验证明材料。

**1.0.4** 实验动物生物安全实验室应同时满足现行国家标准《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346 的规定。

**1.0.5** 实验动物设施的建设除应符合本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 实验动物 laboratory animal

指经人工培育，对其携带微生物和寄生虫实行控制，遗传背景明确或者来源清楚，用于科学研究、教学、生产、检定以及其他科学实验的动物。

### 2.0.2 普通环境 conventional environment

符合动物居住的基本要求，控制人员和物品、动物出入，不能完全控制传染因子，但能控制野生动物的进入，适用于饲养基础级实验动物。

### 2.0.3 屏障环境 barrier environment

符合动物居住的要求，严格控制人员、物品和空气的进出，适用于饲养清洁实验动物及无特定病原体（specific pathogen free, 简称 SPF）实验动物。

### 2.0.4 隔离环境 isolation environment

采用无菌隔离装置以保持装置内无菌状态或无外来污染物。隔离装置内的空气、饲料、水、垫料和设备应无菌，动物和物料的动态传递须经特殊的传递系统，该系统既能保证与环境的绝对隔离，又能满足转运动物、物品时保持与内环境一致。适用于饲养无特定病原体、悉生（gnotobiotic）及无菌（germ free）实验动物。

### 2.0.5 实验动物实验设施 experiment facility for laboratory animal

指以研究、试验、教学、生物制品、药品及相关产品生产、质控等为目的而进行实验动物实验的建筑物和设备的总和。

包括动物实验区、辅助实验区、辅助区。

### 2.0.6 实验动物生产设施 breeding facility for laboratory ani-

mal

指用于实验动物生产的建筑物和设备的总称。

包括动物生产区、辅助生产区、辅助区。

#### **2.0.7 普通环境设施 conventional environment facility**

符合普通环境要求的，用于实验动物生产或动物实验的建筑物和设备的总称。

#### **2.0.8 屏障环境设施 barrier environment facility**

符合屏障环境要求的，用于实验动物生产或动物实验的建筑物和设备的总称。

#### **2.0.9 独立通风笼具 individually ventilated cage (缩写: IVC)**

一种以饲养盒为单位的实验动物饲养设备，空气经过高效过滤器处理后分别送入各独立饲养盒使饲养环境保持一定压力和洁净度，用以避免环境污染动物或动物污染环境。该设备用于饲养清洁、无特定病原体或感染动物。

#### **2.0.10 隔离器 isolator**

一种与外界隔离的实验动物饲养设备，空气经过高效过滤器后送入，物品经过无菌处理后方能进出饲养空间，该设备既能保证动物与外界隔离，又能满足动物所需要的特定环境。该设备用于饲养无特定病原体、悉生、无菌或感染动物。

#### **2.0.11 层流架 laminar flow cabinet**

一种饲养动物的架式多层设备，洁净空气以定向流的方式使饲养环境保持一定压力和洁净度，避免环境污染动物或动物污染环境。该设备用于饲养清洁、无特定病原体动物。

#### **2.0.12 洁净度 5 级 cleanliness class 5**

空气中大于等于  $0.5\mu\text{m}$  的尘粒数大于  $352\text{pc}/\text{m}^3$  到小于等于  $3520\text{pc}/\text{m}^3$ ，大于等于  $1\mu\text{m}$  的尘粒数大于  $83\text{pc}/\text{m}^3$  到小于等于  $832\text{pc}/\text{m}^3$ ，大于等于  $5\mu\text{m}$  的尘粒数小于等于  $29\text{pc}/\text{m}^3$ 。

#### **2.0.13 洁净度 7 级 cleanliness class 7**

空气中大于等于  $0.5\mu\text{m}$  的尘粒数大于  $35200\text{pc}/\text{m}^3$  到小于等



于  $352000\text{pc}/\text{m}^3$ ，大于等于  $1\mu\text{m}$  的尘粒数大于  $8320\text{pc}/\text{m}^3$  到小于等于  $83200\text{pc}/\text{m}^3$ ，大于等于  $5\mu\text{m}$  的尘粒数大于  $293\text{pc}/\text{m}^3$  到小于等于  $2930\text{pc}/\text{m}^3$ 。

#### **2.0.14 洁净度 8 级 cleanliness class 8**

空气中大于等于  $0.5\mu\text{m}$  的尘粒数大于  $352000\text{pc}/\text{m}^3$  到小于等于  $3520000\text{pc}/\text{m}^3$ ，大于等于  $1\mu\text{m}$  的尘粒数大于  $83200\text{pc}/\text{m}^3$  到小于等于  $832000\text{pc}/\text{m}^3$ ，大于等于  $5\mu\text{m}$  的尘粒数大于  $2930\text{pc}/\text{m}^3$  到小于等于  $29300\text{pc}/\text{m}^3$ 。

#### **2.0.15 净化区 clean zone**

指实验动物设施内空气悬浮粒子（包括生物粒子）浓度受控的限定空间。它的建造和使用应减少空间内诱人、产生和滞留粒子。空间内的其他参数如温度、湿度、压力等须按要求进行控制。

#### **2.0.16 静态 at-rest**

实验动物设施已经建成，空调净化系统和设备正常运行，工艺设备已经安装（运行或未运行），无工作人员和实验动物的状态。

#### **2.0.17 综合性能评定 comprehensive performance judgment**

对已竣工验收的实验动物设施的工程技术指标进行综合检测和评定。

### 3 分类和技术指标

#### 3.1 实验动物环境设施的分类

3.1.1 按照空气净化化的控制程度，实验动物环境设施可分为普通环境设施、屏障环境设施和隔离环境设施；按照设施的使用功能，可分为实验动物生产设施和实验动物实验设施。实验动物环境设施可按表 3.1.1 分类。

表 3.1.1 实验动物环境设施的分类

环境设施分类		使用功能	适用动物等级
普通环境		实验动物生产,动物实验,检疫	基础动物
屏障环境	正压	实验动物生产,动物实验,检疫	清洁动物、SPF 动物
	负压	动物实验,检疫	清洁动物、SPF 动物
隔离环境	正压	实验动物生产,动物实验,检疫	无菌动物、SPF 动物、悉生动物
	负压	动物实验,检疫	无菌动物、SPF 动物、悉生动物

#### 3.2 实验动物设施的环境指标

3.2.1 实验动物生产设施动物生产区的环境指标应符合表 3.2.1 的要求。

表 3.2.1 动物生产区的环境指标

项 目	指 标						
	小鼠、大鼠、豚鼠、地鼠			犬、猴、猫、兔、小型猪			鸡
	普通环境	屏障环境	隔离环境	普通环境	屏障环境	隔离环境	屏障环境
温度,℃	18~29	20~26		16~28	20~26		16~28
最大日温差,℃	—	4		—	4		4
相对湿度,%	40~70						

续表 3.2.1

项 目	指 标						
	小鼠、大鼠、豚鼠、地鼠			犬、猴、猫、兔、小型猪			鸡
	普通环境	屏障环境	隔离环境	普通环境	屏障环境	隔离环境	屏障环境
最小换气次数, 次/h	8	15	—	8	15	—	15
动物笼具周边处气流速度, m/s	≤0.2						
与相通房间的最小静压差, Pa	—	10	50	—	10	50	10
空气洁净度, 级	—	7	—	—	7	—	7
沉降菌最大平均浓度, 个/0.5h, φ90mm 平皿	—	3	无检出	—	3	无检出	3
氨浓度指标, mg/m <sup>3</sup>	≤14						
噪声, dB (A)	≤60						
照度, lx	最低工作照度	150					
	动物照度	15~20		100~200			5~10
昼夜明暗交替时间, h	12/12 或 10/14						

注: 1 表中氨浓度指标为有实验动物时的指标。

2 普通环境的温度、湿度和换气次数指标为参考值, 可根据实际需要确定。

3 隔离环境与所在房间的最小静压差应满足设备的要求。

4 隔离环境的空气洁净度等级根据设备的要求确定参数。

### 3.2.2 实验动物实验设施动物实验区的环境指标应符合表

3.2.2 的要求。

表 3.2.2 动物实验区的环境指标

项 目	指 标						
	小鼠、大鼠、豚鼠、地鼠			犬、猴、猫、兔、小型猪			鸡
	普通环境	屏障环境	隔离环境	普通环境	屏障环境	隔离环境	隔离环境
温度,℃	19~26	20~26		16~26	20~26		16~26
最大日温差,℃	4	4		4	4		4
相对湿度,%	40~70						
最小换气次数,次/h	8	15	—	8	15	—	—
动物笼具周边处气流速度, m/s	≤0.2						
与相通房间的最小静压差, Pa	—	10	50	—	10	50	50
空气洁净度, 级	—	7	—	—	7	—	—
沉降菌最大平均浓度, 个/0.5h, φ90mm 平皿	—	3	无检出	—	3	无检出	无检出
氨浓度指标, mg/m <sup>3</sup>	≤14						
噪声, dB (A)	≤60						
照度, lx	最低工作照度	150					
	动物照度	15~20		100~200		5~10	
昼夜明暗交替时间, h	12/12 或 10/14						

注：1 表中氨浓度指标为有实验动物时的指标。

2 普通环境的温度、湿度和换气次数指标为参考值，可根据实际需要确定。

3 隔离环境与所在房间的最小静压差应满足设备的要求。

4 隔离环境的空气洁净度等级根据设备的要求确定参数。

3.2.3 屏障环境设施的辅助生产区（辅助实验区）主要环境指标应符合表 3.2.3 的规定。

表 3.2.3 屏障环境设施的辅助生产区（辅助实验区）主要环境指标

房间名称	洁净度级别	最小换气次数 (次/h)	与室外方向上相通房间的最小压差 (Pa)	温度 (°C)	相对湿度 (%)	噪声 dB (A)	最低照度 (lx)
洁物储存室	7	15	10	18~28	30~70	≤60	150
无害化消毒室	7 或 8	15 或 10	10	18~28	—	≤60	150
洁净走廊	7	15	10	18~28	30~70	≤60	150
污物走廊	7 或 8	15 或 10	10	18~28	—	≤60	150
缓冲间	7 或 8	15 或 10	10	18~28	—	≤60	150
二更	7	15	10	18~28	—	≤60	150
清洗消毒室	—	4	—	18~28	—	≤60	150
淋浴室	—	4	—	18~28	—	≤60	100
一更（脱、穿普通衣、工作服）	—	—	—	18~28	—	≤60	100

- 注：1 实验动物生产设施的待发室、检疫室和隔离观察室主要技术指标应符合表 3.2.1 的规定。
- 2 实验动物实验设施的待发室、检疫室和隔离观察室主要技术指标应符合表 3.2.2 的规定。
- 3 正压屏障环境的单走廊设施应保证动物生产区、动物实验区压力最高。正压屏障环境的双走廊或多走廊设施应保证洁净走廊的压力高于动物生产区、动物实验区；动物生产区、动物实验区的压力高于污物走廊。

## 4 建筑和结构

### 4.1 选址和总平面

4.1.1 实验动物设施的选址应符合下列要求：

1 应避免污染源。

2 宜选在环境空气质量及自然环境条件较好的区域。

3 宜远离有严重空气污染、振动或噪声干扰的铁路、码头、飞机场、交通要道、工厂、贮仓、堆场等区域。若不能远离上述区域则应布置在当地最大频率风向的上风侧或全年最小频率风向的下风侧。

4 应远离易燃、易爆物品的生产和储存区，并远离高压线路及其设施。

4.1.2 实验动物设施的总平面设计应符合下列要求：

1 基地的出入口不宜少于两处，人员出入口不宜兼做动物尸体和废弃物出口。

2 废弃物暂存处宜设置于隐蔽处。

3 周围不应种植影响实验动物生活环境的植物。

### 4.2 建筑布局

4.2.1 实验动物生产设施按功能可分为动物生产区、辅助生产区和辅助区。动物生产区、辅助生产区合称为生产区。

4.2.2 实验动物实验设施按功能可分为动物实验区、辅助实验区和辅助区。动物实验区、辅助实验区合称为实验区。

4.2.3 实验动物设施生产区（实验区）与辅助区宜有明确分区。屏障环境设施的净化区内不应设置卫生间；不宜设置楼梯、电梯。

4.2.4 不同级别的实验动物应分开饲养；不同种类的实验动物

宜分开饲养。

**4.2.5** 发出较大噪声的动物和对噪声敏感的动物宜设置在不同的生产区（实验区）内。

**4.2.6** 实验动物设施生产区（实验区）的平面布局可根据需要采用单走廊、双走廊或多走廊等方式。

**4.2.7** 实验动物设施主体建筑物的出入口不宜少于两个，人员出入口、洁物入口、污物出口宜分设。

**4.2.8** 实验动物设施的人员流线之间、物品流线之间和动物流线之间应避免交叉污染。

**4.2.9** 屏障环境设施净化区的人员入口应设置二次更衣室，二更可兼做缓冲间。

**4.2.10** 动物进入生产区（实验区）宜设置单独的通道，犬、猴、猪等实验动物入口宜设置洗浴间。

**4.2.11** 负压屏障环境设施应设置无害化处理设施或设备，废弃物、笼具、动物尸体应经无害化处理后才能运出实验区。

**4.2.12** 实验动物设施宜设置检疫室或隔离观察室，或两者均设置。

**4.2.13** 辅助区应设置用于储藏动物饲料、动物垫料等物品的用房。

### **4.3 建筑构造**

**4.3.1** 货物出入口宜设置坡道或卸货平台，坡道坡度不应大于1/10。

**4.3.2** 设置排水沟或地漏的房间，排水坡度不应小于1%，地面应做防水处理。

**4.3.3** 动物实验室内动物饲养间与实验操作间宜分开设置。

**4.3.4** 屏障环境设施的清洗消毒室与洁物储存室之间应设置高压灭菌器等消毒设备。

**4.3.5** 清洗消毒室应设置地漏或排水沟，地面应做防水处理，墙面宜做防水处理。

- 4.3.6** 屏障环境设施的净化区内不宜设排水沟。屏障环境设施的洁物储存室不应设置地漏。
- 4.3.7** 动物实验设施应满足空调机、通风机等设备的空间要求，并应对噪声和振动进行处理。
- 4.3.8** 二层以上的实验动物设施宜设置电梯。
- 4.3.9** 楼梯宽度不宜小于 1.2m，走廊净宽不宜小于 1.5m，门洞宽度不宜小于 1.0m。
- 4.3.10** 屏障环境设施生产区（实验区）的层高不宜小于 4.2m。室内净高不宜低于 2.4m，并应满足设备对净高的需求。
- 4.3.11** 围护结构应选用无毒、无放射性材料。
- 4.3.12** 空调风管和其他管线暗敷时，宜设置技术夹层。当采用轻质构造顶棚做技术夹层时，夹层内宜设检修通道。
- 4.3.13** 墙面和顶棚的材料应易于清洗消毒、耐腐蚀、不起尘、不开裂、无反光、耐冲击、光滑防水。
- 4.3.14** 屏障环境设施净化区内的门窗、墙壁、顶棚、楼（地）面应表面光洁，其构造和施工缝隙应采用可靠的密闭措施，墙面与地面相交位置应做半径不小于 30mm 的圆弧处理。
- 4.3.15** 地面材料应防滑、耐磨、耐腐蚀、无渗漏，踢脚不应突出墙面。屏障环境设施的净化区内的地面垫层宜配筋，潮湿地区、经常用水冲洗的地面应做防水处理。
- 4.3.16** 屏障环境设施净化区的门窗应有良好的密闭性。屏障环境设施的密闭门宜朝空气压力较高的房间开启，并宜能自动关闭，各房间门上宜设观察窗，缓冲室的门宜设互锁装置。
- 4.3.17** 屏障环境设施净化区设置外窗时，应采用具有良好气密性的固定窗，不宜设窗台，宜与墙面齐平。啮齿类动物的实验动物设施的生产区（实验区）内不宜设外窗。
- 4.3.18** 应有防止昆虫、野鼠等动物进入和实验动物外逃的措施。
- 4.3.19** 实验动物设施应满足生物安全柜、动物隔离器、高压灭菌器等设备的尺寸要求，应留有足够的搬运孔洞和搬运通道，以



及应满足设置局部隔离、防震、排热、排湿设施的需要。

**4.3.20** 屏障环境设施动物生产区（动物实验区）的房间和与其相通房间之间，以及不同净化级别房间之间宜设置压差显示装置。

#### **4.4 结构要求**

**4.4.1** 屏障环境设施的结构安全等级不宜低于二级。

**4.4.2** 屏障环境设施不宜低于丙类建筑抗震设防。

**4.4.3** 屏障环境设施应能承载吊顶内设备管线的荷载，以及高压灭菌器、空调设备、清洗池等设备的荷载。

**4.4.4** 变形缝不宜穿越屏障环境设施的净化区，如穿越应采取措施满足净化要求。

## 5 空调、通风和空气净化

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 空调系统的划分和空调方式选择应经济合理，并应有利于实验动物设施的消毒、自动控制、节能运行，同时应避免交叉污染。
- 5.1.2 空调系统的设计应满足人员、动物、动物饲养设备、生物安全柜、高压灭菌器等污染负荷及热湿负荷的要求。
- 5.1.3 送、排风系统的设计应满足所用动物饲养设备、生物安全柜等设备的使用条件。隔离器、动物解剖台、独立通风笼具等不应向室内排风。
- 5.1.4 实验动物设施的房间或区域需单独消毒时，其送、回（排）风支管应安装气密阀门。
- 5.1.5 空调净化系统宜选用特性曲线比较陡峭的风机。
- 5.1.6 屏障环境设施和隔离环境设施的动物生产区（动物实验区），应设置备用的送风机和排风机。当风机发生故障时，系统应能保证实验动物设施所需最小换气次数及温湿度要求。
- 5.1.7 实验动物设施的空调系统应采取节能措施。
- 5.1.8 实验动物设施过渡季节应满足温湿度要求。

### 5.2 送风系统

- 5.2.1 使用开放式笼架具的屏障环境设施动物生产区（动物实验区）的送风系统宜采用全新风系统。采用回风系统时，对可能产生交叉污染的不同区域，回风经处理后可在本区域内自循环，但不应与其他实验动物区域的回风混合。
- 5.2.2 使用独立通风笼具的实验动物设施室内可以采用回风，其空调系统的新风量应满足下列要求：

- 1 补充室内排风与保持室内压力梯度；
  - 2 实验动物和工作人员所需新风量。
- 5.2.3** 屏障环境设施生产区（实验区）的送风系统应设置粗效、中效、高效三级空气过滤器。中效空气过滤器宜设在空调机组的正压段。
- 5.2.4** 对于全新风系统，可在表冷器前设置一道保护用中效过滤器。
- 5.2.5** 空调机组的安装位置应满足日常检查、维修及过滤器更换等的要求。
- 5.2.6** 对于寒冷地区和严寒地区，空气处理设备应采取冬季防冻措施。
- 5.2.7** 送风系统新风口的设置应符合下列要求：
- 1 新风口应采取有效的防雨措施。
  - 2 新风口处应安装防鼠、防昆虫、阻挡绒毛等的保护网，且易于拆装和清洗。
  - 3 新风口应高于室外地面 2.5m 以上，并远离排风口和其他污染源。

### 5.3 排风系统

- 5.3.1** 有正压要求的实验动物设施，排风系统的风机应与送风机连锁，送风机应先于排风机开启，后于排风机关闭。
- 5.3.2** 有负压要求实验动物设施的排风机应与送风机连锁，排风机应先于送风机开启，后于送风机关闭。
- 5.3.3** 有洁净度要求的相邻实验动物房间不应使用同一夹墙作为回（排）风道。
- 5.3.4** 实验动物设施的排风不应影响周围环境的空气质量。当不能满足要求时，排风系统应设置消除污染的装置，且该装置应设在排风机的负压段。
- 5.3.5** 屏障环境设施净化区的回（排）风口应有过滤功能，且宜有调节风量的措施。

**5.3.6** 清洗消毒间、淋浴室和卫生间的排风应单独设置。蒸汽高压灭菌器宜采用局部排风措施。

## **5.4 气流组织**

**5.4.1** 屏障环境设施净化区的气流组织宜采用上送下回（排）方式。

**5.4.2** 屏障环境设施净化区的回（排）风口下边沿离地面不宜低于 0.1m；回（排）风口风速不宜大于 2m/s。

**5.4.3** 送、回（排）风口应合理布置。

## **5.5 部件与材料**

**5.5.1** 高效空气过滤器不应使用木制框架。

**5.5.2** 风管适当位置上应设置风量测量孔。

**5.5.3** 采用热回收装置的实验动物设施排风不应污染新风。

**5.5.4** 粗效、中效空气过滤器宜采用一次抛弃型。

**5.5.5** 空气处理设备的选用应符合下列要求：

1 不应采用淋水式空气处理机组。当采用表冷器时，通过盘管所在截面的气流速度不宜大于 2.0m/s。

2 空气过滤器前后宜安装压差计，测量接管应通畅，安装严密。

3 宜选用蒸汽加湿器。

4 加湿设备与其后的过滤段之间应有足够的距离。

5 在空调机组内保持 1000Pa 的静压值时，箱体漏风率不应大于 2%。

6 净化空调送风系统的消声器或消声部件的材料应不产尘、不易附着灰尘，其填充材料不应使用玻璃纤维及其制品。

## 6 给水排水

### 6.1 给 水

- 6.1.1 实验动物的饮用水定额应满足实验动物的饮用水需要。
- 6.1.2 普通动物饮水应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。
- 6.1.3 屏障环境设施的净化区和隔离环境设施的用水应达到无菌要求。
- 6.1.4 屏障环境设施生产区（实验区）的给水干管宜敷设在技术夹层内。
- 6.1.5 管道穿越净化区的壁面处应采取可靠的密封措施。
- 6.1.6 管道外表面可能结露时，应采取有效的防结露措施。
- 6.1.7 屏障环境设施净化区内的给水管道和管件，应选用不生锈、耐腐蚀和连接方便可靠的管材和管件。

### 6.2 排 水

- 6.2.1 大型实验动物设施的生产区和实验区的排水宜单独设置化粪池。
- 6.2.2 实验动物生产设施和实验动物实验设施的排水宜与其他生活排水分开设置。
- 6.2.3 兔、羊等实验动物设施的排水管道管径不宜小于  $DN150$ 。
- 6.2.4 屏障环境设施的净化区内不宜穿越排水立管。
- 6.2.5 排水管道应采用不易生锈、耐腐蚀的管材。
- 6.2.6 屏障环境设施净化区内的地漏应采用密闭型。

## 7 电气和自控

### 7.1 配 电

7.1.1 屏障环境设施的动物生产区（动物实验区）的用电负荷不宜低于2级。当供电负荷达不到要求时，宜设置备用电源。

7.1.2 屏障环境设施的生产区（实验区）宜设置专用配电柜，配电柜宜设置在辅助区。

7.1.3 屏障环境设施净化区内的配电设备，应选择不易积尘的暗装设备。

7.1.4 屏障环境设施净化区内的电气管线宜暗敷，设施内电气管线的管口，应采取可靠的密封措施。

7.1.5 实验动物设施的配电管线宜采用金属管，穿过墙和楼板的电线管应加套管，套管内应采用不收缩、不燃烧的材料密封。

### 7.2 照 明

7.2.1 屏障环境设施净化区内的照明灯具，应采用密闭洁净灯。照明灯具宜吸顶安装；当嵌入暗装时，其安装缝隙应有可靠的密封措施。灯罩应采用不易破损、透光好的材料。

7.2.2 鸡、鼠等实验动物的动物照度应可以调节。

7.2.3 宜设置工作照明总开关。

### 7.3 自 控

7.3.1 自控系统应遵循经济、安全、可靠、节能的原则，操作应简单明了。

7.3.2 屏障环境设施生产区（实验区）宜设门禁系统。缓冲间的门，宜采取互锁措施。

7.3.3 当出现紧急情况时，所有设置互锁功能的门应处于可开

启状态。

**7.3.4** 屏障环境设施动物生产区（动物实验区）的送、排风机应设正常运转的指示，风机发生故障时应能报警，相应的备用风机应能自动或手动投入运行。

**7.3.5** 屏障环境设施动物生产区（动物实验区）的送风和排风机必须可靠连锁，风机的开机顺序应符合本规范第 5.3.1 条和第 5.3.2 条的要求。

**7.3.6** 屏障环境设施生产区（实验区）的净化空调系统的配电应设置自动和手动控制。

**7.3.7** 空气调节系统的电加热器应与送风机连锁，并应设无风断电、超温断电保护及报警装置。

**7.3.8** 电加热器的金属风管应接地。电加热器前后各 800mm 范围内的风管和穿过设有火源等容易起火部位的管道和保温材料，必须采用不燃材料。

**7.3.9** 屏障环境设施动物生产区（动物实验区）的温度、湿度、压差超过设定范围时，宜设置有效的声光报警装置。

**7.3.10** 自控系统应满足控制区域的温度、湿度要求。

**7.3.11** 屏障环境设施净化区的内外应有可靠的通信方式。

**7.3.12** 屏障环境设施生产区（实验区）内宜设必要的摄像监控装置。

## 8 消 防

- 8.0.1** 新建实验动物设施的周边宜设置环行消防车道，或应沿建筑的两个长边设置消防车道。
- 8.0.2** 屏障环境设施的耐火等级不应低于二级，或设置在不低于二级耐火等级的建筑中。
- 8.0.3** 具有防火分隔作用且要求耐火极限值大于0.75h的隔墙，应砌至梁板底部，且不留缝隙。
- 8.0.4** 屏障环境设施生产区（实验区）的吊顶空间较大的区域，其顶棚装修材料应为不燃材料且吊顶的耐火极限不应低于0.5h。
- 8.0.5** 实验动物设施生产区（实验区）的吊顶内可不设消防设施。
- 8.0.6** 屏障环境设施应设置火灾事故照明。屏障环境设施的疏散走道和疏散门，应设置灯光疏散指示标志。当火灾事故照明和疏散指示标志采用蓄电池作备用电源时，蓄电池的连续供电时间不应少于20min。
- 8.0.7** 面积大于50m<sup>2</sup>的屏障环境设施净化区的安全出口的数目不应少于2个，其中1个安全出口可采用固定的钢化玻璃密闭。
- 8.0.8** 屏障环境设施净化区疏散通道门的开启方向，可根据区域功能特点确定。
- 8.0.9** 屏障环境设施宜设火灾自动报警装置。
- 8.0.10** 屏障环境设施净化区内不应设置自动喷水灭火系统，应根据需要采取其他灭火措施。
- 8.0.11** 实验动物设施内应设置消火栓系统且应保证两个水枪的充实水柱同时到达任何部位。



## 9 施工要求

### 9.1 一般规定

- 9.1.1 施工过程中应对每道工序制订具体的施工组织设计。
- 9.1.2 各道工序均应进行记录、检查，验收合格后方可进行下道工序施工。
- 9.1.3 施工安装完成后，应进行单机试运转和系统的联合试运转及调试，做好调试记录，并应编写调试报告。

### 9.2 建筑装饰

- 9.2.1 实验动物设施建筑装饰的施工应做到墙面平滑、地面平整、现场清洁。
- 9.2.2 实验动物设施有压差要求的房间的所有缝隙和孔洞都应填实，并在正压面采取可靠的密封措施。
- 9.2.3 有压差要求的房间宜在合适位置预留测压孔，测压孔未使用时应有密封措施。
- 9.2.4 屏障环境设施净化区内的墙面、顶棚材料的安装接缝应协调、美观，并应采取密封措施。
- 9.2.5 屏障环境设施净化区内的圆弧形阴阳角应采取密封措施。

### 9.3 空调净化

- 9.3.1 净化空调机组的基础对本层地面的高度不宜低于200mm。
- 9.3.2 空调机组安装时设备底座应调平，并应做减振处理。检查门应平整，密封条应严密。正压段的门宜向内开，负压段的门宜向外开。表冷段的冷凝水水管上应设水封和阀门。粗效、中效空气过滤器的更换应方便。

- 9.3.3** 送风、排风、新风管道的材料应符合设计要求，加工前应进行清洁处理，去掉表面油污和灰尘。
- 9.3.4** 净化风管加工完毕后，应擦拭干净，并用塑料薄膜把两端封住，安装前不得去掉或损坏。
- 9.3.5** 屏障环境设施净化区内的所有管道穿过顶棚和隔墙时，贯穿部位必须可靠密封。
- 9.3.6** 屏障环境设施净化区内的送、排风管道宜暗装；明装时，应满足净化要求。
- 9.3.7** 屏障环境设施净化区内的送、排风管道的咬口缝均应可靠密封。
- 9.3.8** 调节装置应严密、调节灵活、操作方便。
- 9.3.9** 采用除味装置时，应采取保护除味装置的过滤措施。
- 9.3.10** 排风除味装置应有方便的现场更换条件。

## 10 检测和验收

### 10.1 工程检测

**10.1.1** 工程检测应包括建筑相关部门的工程质量检测和环境指标的检测。

**10.1.2** 工程检测应由有资质的工程质量检测部门进行。

**10.1.3** 工程检测的检测仪器应有计量单位的检定，并应在检定有效期内。

**10.1.4** 工程环境指标检测应在工艺设备已安装就绪，设施内无动物及工作人员，净化空调系统已连续运行 24 小时以上的静态下进行。

**10.1.5** 环境指标检测项目应满足表 10.1.5 的要求，检测结果应符合表 3.2.1、表 3.2.2、表 3.2.3 要求。

表 10.1.5 工程环境指标检测项目

序号	项 目	单 位
1	换气次数	次/h
2	静压差	Pa
3	含尘浓度	粒/L
4	温度	℃
5	相对湿度	%
6	沉降菌浓度	个/ (φ90 培养皿, 30min)
7	噪声	dB (A)
8	工作照度和动物照度	lx
9	动物笼具周边处气流速度	m/s
10	送、排风系统连锁可靠性验证	—
11	备用送、排风机自动切换可靠性验证	—

注：1 检测项目 1~8 的检测方法应执行现行行业标准《洁净室施工及验收规范》JGJ 71 的相关规定。

2 检测项目 9 的检测方法应按本章第 10.1.6 条执行。

3 屏障环境设施必须做检测项目 10，普通环境设施可选做。

4 屏障环境设施的送、排风机采用互为备用的方式时，应做检测项目 11。

5 实验动物设施检测记录用表参见附录 A。

**10.1.6** 动物笼具处气流速度的检测方法应符合以下要求：

检测方法：测量面为迎风面（图 10.1.6），距动物笼具 0.1m，均匀布置测点，测点间距不大于 0.2m，周边测点距离动物笼具侧壁不大于 0.1m，每行至少测量 3 点，每列至少测量 2 点。

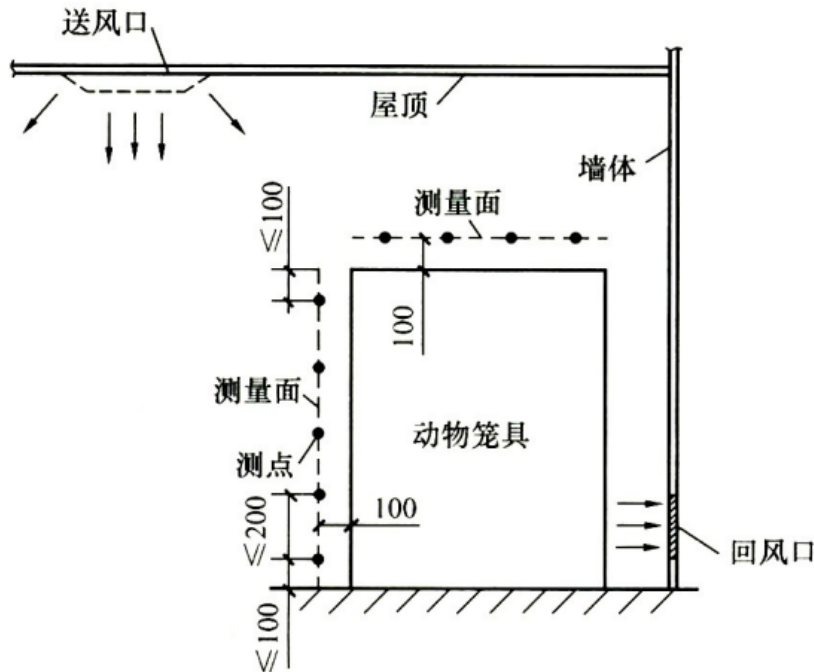


图 10.1.6 测点布置

评价标准：平均风速应满足表 3.2.1、表 3.2.2 的要求，超过标准的测点数不超过测点总数的 10%。

## 10.2 工程验收

**10.2.1** 在工程验收前，应委托有资质的工程质检部门进行环境指标的检测。

**10.2.2** 工程验收的内容应包括建设与设计文件、施工文件、建筑相关部门的质检文件、环境指标检测文件等。

**10.2.3** 工程验收应出具工程验收报告。实验动物设施的验收结论可分为合格、限期整改和不合格三类。对于符合规范要求的，判定为合格；对于存在问题，但经过整改后能符合规范要求的，判定为限期整改；对于不符合规范要求，又不具备整改条件的，判定为不合格。验收项目应按附录 B 的规定执行。

## 附录 A 实验动物设施检测记录用表

**A.0.1** 实验动物设施施工单位自检情况，施工文件检查情况，IVC、隔离器等设备检测情况，屏障环境设施围护结构严密性检测情况应按表 A.0.1 填写。

**A.0.2** 实验动物设施风速或风量的检测记录表应按表 A.0.2 填写。

**A.0.3** 实验动物设施静压差的检测记录表应按表 A.0.3 填写。

**A.0.4** 实验动物设施含尘浓度的检测记录表应按表 A.0.4 填写。

**A.0.5** 实验动物设施温度、相对湿度的检测记录表应按表 A.0.5 填写。

**A.0.6** 实验动物设施沉降菌浓度的检测记录表应按表 A.0.6 填写。

**A.0.7** 实验动物设施噪声的检测记录表应按表 A.0.7 填写。

**A.0.8** 实验动物设施工作照度和动物照度的检测记录表应按表 A.0.8 填写。

**A.0.9** 实验动物设施动物笼具周边处气流速度的检测记录表应按表 A.0.9 填写。

**A.0.10** 实验动物设施送、排风系统连锁可靠性验证和备用送、排风机自动切换可靠性验证的检测记录表应按表 A.0.10 填写。

表 A.0.1 实验动物设施检测记录

第 页 共 页

委托单位					
设施名称					
施工单位					
监理单位					
检测单位					
检测日期		记录编号		检测状态	
检测依据					
1 施工单位自检情况					
2 施工文件检查情况					
3 IVC、隔离器等设备检测情况					
4 屏障环境设施围护结构严密性检测情况					

校核

记录

检验

表 A.0.2 实验动物设施检测记录

第 页 共 页

5 风速或风量				
检测仪器名称		规格型号		编号
检测前设备状况			检测后设备状况	
位置	风口	测点	风速 (m/s) 或风量 (m <sup>3</sup> /h)	备注

校核

记录

检验

表 A.0.3 实验动物设施检测记录

第 页 共 页

6 静压差检测					
检测仪器名称		规格型号		编号	
检测前设备状况			检测后设备状况		
检测位置			压差值 (Pa)	备注	

校核

记录

检验



表 A.0.4 实验动物设施检测记录

第 页 共 页

7 含尘浓度				
检测仪器名称		规格型号		编号
检测前设备状况			检测后设备状况	
位置	测点	粒径	含尘浓度 (pc/ )	备注

校核

记录

检验

表 A.0.5 实验动物设施检测记录

第 页 共 页

8 温度、相对湿度			
检测仪器名称	规格型号	编号	
检测前设备状况	检测后设备状况		
房间名称	温度 (°C)	相对湿度 (%)	备注
室外			

校核

记录

检验

表 A.0.6 实验动物设施检测记录

第 页 共 页

9 沉降菌浓度			
检测仪器名称		规格型号	编号
检测前设备状况			检测后设备状况
房间名称	测点	沉降菌浓度 个/ (φ90 培养皿, 30min)	备注

校核

记录

检验

表 A.0.7 实验动物设施检测记录

第 页 共 页

10 噪 声			
检测仪器名称	规格型号	编号	
检测前设备状况	检测后设备状况		
房间名称	测点	噪声 dB (A)	备注

校核

记录

检验

表 A.0.8 实验动物设施检测记录

第 页 共 页

11 照 度					
检测仪器名称		规格型号		编号	
检测前设备状况			检测后设备状况		
房间名称	测点	工作照度 (lx)	动物照度 (lx)	备注	

校核

记录

检验

表 A.0.9 实验动物设施检测记录

第 页 共 页

12 动物笼具周边处气流速度			
检测仪器名称		规格型号	编号
检测前设备状况			检测后设备状况
房间名称	测点	动物笼具周边处气流速度 (m/s)	备注

校核

记录

检验

表 A.0.10 实验动物设施检测记录

第 页 共 页

13 送、排风系统连锁可靠性验证
14 备用送、排风机自动切换可靠性验证

校核

记录

检验

## 附录 B 实验动物设施工程验收项目

**B.0.1** 实验动物设施建成后，应按照本附录列出的验收项目，逐项验收。

**B.0.2** 凡对工程质量有影响的项目有缺陷，属一般缺陷，其中对安全和工程质量有重大影响的项目有缺陷，属严重缺陷。根据两项缺陷的数量规定工程验收评价标准应按表 B.0.2 执行。

**表 B.0.2 实验动物设施验收标准**

标准类别	严重缺陷数	一般缺陷数
合格	0	<20%
限期整改	1~3	<20%
	0	≥20%
不合格	>3	0
	一次整改后仍未通过者	

注：百分数是缺陷数相对于应被检查项目总数的比例。

**B.0.3** 实验动物设施工程现场检查项目应按表 B.0.3 执行。

**表 B.0.3 实验动物设施工程现场检查项目**

章	序号	检查出的问题	评价		适用范围		
			严重缺陷	一般缺陷	普通环境设施	屏障环境设施	隔离环境设备
实验动物设施的技术指标	1	动物生产区、动物实验区温度不符合要求	✓		✓	✓	✓
	2	其他房间温度不符合要求		✓	✓	✓	
	3	日温差不符合要求	✓		✓	✓	✓
	4	相对湿度不符合要求		✓	✓	✓	✓
	5	换气次数不足	✓		✓	✓	✓



续表 B. 0. 3

章	序号	检查出的问题	评 价		适用范围		
			严重缺陷	一般缺陷	普通环境设施	屏障环境设施	隔离环境设备
实验动物设施的技术指标	6	动物笼具周边处气流速度超过0.2m/s	✓		✓	✓	✓
	7	动物生产区、动物实验区压差反向	✓			✓	✓
	8	压差不足		✓		✓	✓
	9	洁净度级别不够	✓			✓	✓
	10	沉降菌浓度超标	✓			✓	✓
	11	实验动物饲养房间或设备噪声超标	✓		✓	✓	✓
	12	其他房间噪声超标		✓	✓	✓	
	13	动物照度不满足要求	✓		✓	✓	✓
	14	工作照度不足		✓	✓	✓	✓
	15	动物生产区、动物实验区新风量不足	✓		✓	✓	✓
建筑	16	基地出入口只有一个，人员出入口兼做动物尸体和废弃物的出口		✓	✓	✓	
	17	未设置动物尸体与废弃物暂存处		✓	✓	✓	
	18	生产区（实验区）与辅助区未明确分设		✓	✓	✓	
	19	屏障环境设施的卫生间置于净化区内	✓			✓	
	20	屏障环境设施的楼梯、电梯置于生产区（试验区）内		✓		✓	
	21	犬、猴、猪等实验动物入口未设置单独入口或洗浴间		✓	✓	✓	
	22	负压屏障环境设施没有设置无害化消毒设施	✓			✓	
	23	动物实验室内动物饲养间与实验操作间未分开设置		✓	✓	✓	
24	屏障环境设施未设置高压灭菌器等消毒设施	✓			✓		

续表 B.0.3

章	序号	检查出的问题	评 价		适用范围		
			严重缺陷	一般缺陷	普通环境设施	屏障环境设施	隔离环境设备
建筑	25	清洗消毒间未设地漏或排水沟,地面未做防水处理	✓		✓	✓	
	26	清洗消毒间的墙面未做防水处理		✓	✓	✓	
	27	屏障环境设施的净化区内设置排水沟		✓		✓	
	28	屏障环境设施的洁物储存室设置地漏	✓			✓	
	29	墙面和顶棚为非易于清洗消毒、不耐腐蚀、起尘、开裂、反光、不光滑防水的材料		✓	✓	✓	
	30	屏障环境设施净化区内地面与墙面相交位置未做半径不小于 30mm 的圆弧处理		✓		✓	
	31	地面材料不防滑、不耐磨、不耐腐蚀,有渗漏,踢脚突出墙面		✓	✓	✓	
	32	屏障环境设施净化区的密封性未满足要求		✓		✓	
	33	没有防止昆虫、鼠等动物进入和外逃的措施	✓		✓	✓	
	34	设备的安装空间不够	✓		✓	✓	
35	净化区变形缝的做法未满足洁净要求	✓			✓		
空气净化	36	实验动物生产设施和实验动物设施的空调系统未分开设置		✓	✓	✓	
	37	动物隔离器、动物解剖台等其他产生污染气溶胶的设备向室内排风	✓		✓	✓	✓
	38	屏障环境设施的动物生产区(动物实验区)送风机和排风机未考虑备用或当风机故障时,不能维持实验动物设施所需最小换气次数及温度要求(甲方可承受风机故障时损失的除外)	✓		✓	✓	

续表 B.0.3

章	序号	检查出的问题	评价		适用范围		
			严重缺陷	一般缺陷	普通环境设施	屏障环境设施	隔离环境设备
空气净化	39	屏障环境设施和隔离环境设施过渡季节不能满足温湿度要求	✓			✓	✓
	40	采用了淋水式空气处理器		✓	✓	✓	
	41	空调箱或过滤器箱内过滤器前后无压差计		✓	✓	✓	
	42	选用易生菌的加湿方式（如湿膜、高压微雾加湿器）		✓	✓	✓	
	43	加湿设备与其后的空气过滤段距离不够		✓	✓	✓	
	44	有净化要求的消声器或消声部件的材料不符合要求		✓		✓	
	45	屏障环境设施净化区送风系统未按规定设三级过滤	✓			✓	
	46	对于寒冷地区和严寒地区，未考虑冬季换热设备的防冻问题	✓		✓	✓	
	47	电加热器前后各 800mm 范围内的风管和穿过设有火源等容易起火部位的管道，未采用不燃保温材料	✓		✓	✓	
	48	新风口没有有效的防雨措施。未安装防鼠、防昆虫、阻挡绒毛等的保护网	✓		✓	✓	
	49	新风口未高出室外地面 2.5m		✓	✓	✓	
	50	新风口易受排风口及其他污染源的影响		✓	✓	✓	
	51	送排风未连锁或连锁不当	✓		✓	✓	
	52	有洁净度要求的相邻实验动物房间使用同一回风夹墙作为排风	✓			✓	
53	屏障环境设施的动物生产区（动物实验区）未采用上送下排（回）方式		✓		✓		
54	高效过滤器用木质框架	✓		✓	✓		

续表 B.0.3

章	序号	检查出的问题	评价		适用范围		
			严重缺陷	一般缺陷	普通环境设施	屏障环境设施	隔离环境设备
空气净化	55	风管未设置风量测量孔		✓	✓	✓	
	56	使用了可产生交叉污染的热回收装置	✓		✓	✓	
给水、排水	57	实验动物饮水不符合生活饮用水标准	✓		✓	✓	
	58	屏障环境设施和隔离环境设施净化区内的用水未经过灭菌	✓			✓	✓
	59	管道穿越净化区的壁面处未采取可靠的密封措施		✓		✓	
	60	管道表面可能结露，未采取有效的防结露措施		✓	✓	✓	
	61	屏障环境设施净化区内的给水管道，未选用不生锈、耐腐蚀和连接方便可靠的管材	✓			✓	
	62	大型的生产区（实验区）的排水未单独设置化粪池		✓	✓	✓	
	63	动物生产或实验设施的排水与建筑生活排水未分开设置		✓	✓	✓	
	64	小鼠等实验动物设施的排水管道管径小于 DN75		✓	✓	✓	
	65	兔、羊等实验动物设施的排水管道管径小于 DN150		✓	✓	✓	
	66	屏障环境设施净化区内穿过排水立管		✓		✓	
	67	排水管道未采用不易生锈、耐腐蚀的管材		✓	✓	✓	
68	屏障环境设施净化区内的地漏为非密闭型	✓			✓		

续表 B.0.3

章	序号	检查出的问题	评 价		适用范围		
			严重缺陷	一般缺陷	普通环境设施	屏障环境设施	隔离环境设备
电气设备和自控要求	69	屏障环境设施、隔离环境设施达不到用电负荷要求	✓			✓	✓
	70	屏障环境设施生产区（实验区）设施未设置独立配电柜		✓		✓	✓
	71	屏障环境设施配电柜设置在洁净区		✓		✓	
	72	屏障环境设施净化区内的电气设备未满足净化要求	✓			✓	
	73	屏障环境设施净化区内电气管线管口未采取可靠的密封措施		✓		✓	
	74	配电管线采用非金属管		✓	✓	✓	
	75	净化区内穿过墙和楼板的电线管未采取可靠的密封		✓	✓	✓	
	76	屏障环境设施净化区内的照明灯具为非密闭洁净灯	✓			✓	
	77	洁净灯具嵌入顶棚暗装的安装缝隙未有可靠的密封措施		✓		✓	
	78	鼠、鸡等动物照度的照明开关不可调节		✓	✓	✓	✓
	79	屏障环境设施净化区缓冲间的门，未采取互锁措施		✓		✓	
	80	当出现紧急情况时，设置互锁功能的门不能处于开启状态	✓			✓	
	81	屏障环境设施的动物生产区（动物实验区）未设风机正常运转指示与报警		✓		✓	
	82	备用风机不能正常投入运行	✓			✓	
	83	电加热器没有可靠的连锁、保护装置、接地	✓		✓	✓	
	84	温、湿度没有进行必要控制		✓	✓	✓	✓
85	屏障环境设施净化区内外没有可靠的通信方式		✓		✓		

续表 B.0.3

章	序号	检查出的问题	评 价		适用范围		
			严重缺陷	一般缺陷	普通环境设施	屏障环境设施	隔离环境设备
消防要求	86	新建实验动物建筑未设置环行消防车道, 或未沿两个长边设置消防车道	✓		✓	✓	
	87	实验动物建筑的耐火等级低于 2 级或设置在低于 2 级耐火等级的建筑中	✓		✓	✓	
	88	具有防火分隔作用且要求耐火极限值大于 0.75h 的隔墙未砌至梁板底部、留有缝隙	✓		✓	✓	
	89	屏障环境设施的生产区(实验区)顶棚装修材料为可燃材料	✓			✓	
	90	屏障环境设施的生产区(实验区)吊顶的耐火极限低于 0.5h	✓			✓	
	91	面积大于 50m <sup>2</sup> 的屏障环境设施净化区没有火灾事故照明或疏散指示标志	✓			✓	
	92	屏障环境设施安全出口的数目少于 2 个	✓			✓	
	93	屏障环境设施未设火灾自动报警装置		✓		✓	
	94	屏障环境设施设置自动喷水灭火系统		✓		✓	
	95	屏障环境设施未采取喷淋以外其他灭火措施	✓			✓	
	96	不能保证两个水枪的充实水柱同时到达任何部位	✓		✓	✓	
工程检测结果	97	送风高效过滤器漏泄		✓	✓	✓	
	98	设备无合格的出厂检测报告	✓		✓	✓	
	99	无调试报告	✓		✓	✓	✓
	100	检测单位无资质	✓		✓	✓	✓

## 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”；

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、规范执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……的规定”。

中华人民共和国国家标准

实验动物设施建筑技术规范

GB 50447 - 2008

条文说明



# 目 次

1	总则	46
2	术语	48
3	分类和技术指标	49
3.1	实验动物环境设施的分类	49
3.2	实验动物设施的环境指标	49
4	建筑和结构	50
4.1	选址和总平面	50
4.2	建筑布局	50
4.3	建筑构造	53
4.4	结构要求	55
5	空调、通风和空气净化	56
5.1	一般规定	56
5.2	送风系统	58
5.3	排风系统	59
5.4	气流组织	59
5.5	部件与材料	60
6	给水排水	61
6.1	给水	61
6.2	排水	62
7	电气和自控	63
7.1	配电	63
7.2	照明	63
7.3	自控	64
8	消防	66
9	施工要求	68

9.1	一般规定	68
9.2	建筑装饰	68
9.3	空调净化	68
10	检测和验收	70
10.1	工程检测	70
10.2	工程验收	70

# 1 总 则

**1.0.1** 我国实验动物设施的发展非常迅速，已建成了许多实验动物设施，积累了丰富的设计、施工经验。我国已制定了国家标准《实验动物 环境及设施》GB 14925，该规范规定了实验动物设施的环境要求。本规范是解决如何建设实验动物设施以满足实验动物设施的环境要求，包括建筑、结构、空调净化、消防、给排水、电气、工程检测与验收等。

**1.0.2** 本条规定了本规范的适用范围。

**1.0.3** 既要考虑到初投资，也要考虑运行费用。针对具体项目，应进行详细的技术经济分析。对实验动物设施中采用的设备、材料必须严格把关，不得迁就，必须采用合格的设备、材料和施工工艺。

**1.0.5** 下列标准规范所包含的条文，通过在本规范中引用而构成本规范的条文。使用本规范的各方应注意，研究是否可使用下列规范的最新版本。

《生活饮用水卫生标准》GB 5749 - 2006

《高效空气过滤器性能实验方法 透过率和阻力》GB 6165 - 85

《污水综合排放标准》GB 8978 - 1996

《高效空气过滤器》GB/T 13554 - 92

《组合式空调机组》GB/T 14294 - 1993

《空气过滤器》GB/T 14295 - 93

《实验动物 环境及设施》GB 14925

《医院消毒卫生标准》GB 15982 - 1995

《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466 - 2005

《实验室生物安全通用要求》GB 19489 - 2004

《建筑给水排水设计规范》 GB 50015 - 2003  
《建筑设计防火规范》 GB 50016 - 2006  
《采暖通风与空气调节设计规范》 GB 50019 - 2003  
《压缩空气站设计规范》 GB 50029 - 2003  
《建筑照明设计标准》 GB 50034 - 2004  
《高层民用建筑设计防火规范》 GB 50045 - 95 (2005 年版)  
《供配电系统设计规范》 GB 50052 - 95  
《低压配电设计规范》 GB 50054 - 95  
《洁净厂房设计规范》 GB 50073 - 2001  
《火灾自动报警系统设计规范》 GB 50116 - 98  
《建筑灭火器配置设计规范》 GB 50140 - 2005  
《建筑装饰装修工程质量验收规范》 GB 50210 - 2001  
《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243 - 2002  
《生物安全实验室建筑技术规范》 GB 50346 - 2004  
《民用建筑电气设计规范》 JGJ 16 - 2008  
《洁净室施工及验收规范》 JGJ 71 - 90

## 2 术 语

**2.0.2~2.0.4** 普通环境、屏障环境、隔离环境是指实验动物直接接触的生活环境。

**2.0.5、2.0.6** 根据使用功能进行分类。

**2.0.7、2.0.8** 普通环境、屏障环境通过设施来实现，隔离环境通过隔离器等设备来实现。

**2.0.12~2.0.14** 关于实验动物设施空气洁净度等级的规定采用与国际接轨的命名方式。

**2.0.15** 净化区指实验动物设施内有空气洁净度要求的区域。

## **3 分类和技术指标**

### **3.1 实验动物环境设施的分类**

**3.1.1** 本条对实验动物环境设施进行分类，在建设实验动物设施时，应根据实验动物级别进行选择。

### **3.2 实验动物设施的环境指标**

**3.2.1、3.2.2** 主要依据《实验动物 环境及设施》GB 14925 中的规定。

## 4 建筑和结构

### 4.1 选址和总平面

**4.1.1** 实验动物设施需要相对安静、无污染的环境，选址要尽量减小环境中的粉尘、噪声、电磁等其他有害因素对设施的影响；同时，实验动物设施会产生一定的污水、污物和废气，因此在选址中还要考虑实验动物设施对环境造成污染和影响。

**4.1.2** 在实验动物设施基地的总平面设计时，要考虑三种流线的组织：人员流线、物流线、洁物流线和污物流线。尽可能做到人员流线与物流线分开组织，尤其是运送动物尸体和废弃物的路线与人员进出基地的路线分开，如果能将洁物运入路线和污物运出路线分开则更佳。

设施的外围宜种植枝叶茂盛的常绿树种，不宜选用产生花絮、绒毛、粉尘等对大气有不良影响的树种，尤其不应种植对人和动物有毒、有害的树种。

### 4.2 建筑布局

**4.2.1** 动物生产区包括育种室、扩大群饲育室、生产群饲育室等；辅助生产区包括隔离观察室、检疫室、更衣室、缓冲间、清洗消毒室、洁物储存室、待发室、洁净走廊、污物走廊等；辅助区包括门厅、办公室、库房、机房、一般走廊、卫生间、楼梯等。

**4.2.2** 动物实验区包括饲育室和实验操作室、饲育室和实验操作室的前室或者后室、准备室（样品配制室）、手术室、解剖室（取材室）；辅助实验区包括更衣室、缓冲室、淋浴室、清洗消毒室、洁物储存室、检疫观察室、无害化消毒室、洁净走廊、污物走廊等；辅助区包括门厅、办公、库房、机房、一般走廊、厕所、楼梯等。

**4.2.3** 屏障环境设施净化区内设置卫生间容易造成污染，所以不应设置卫生间（采用特殊的卫生洁具，不造成污染的除外）。电梯的运行会产生噪声，同时造成屏障环境设施净化区内压力梯度的波动；如将电梯置于屏障环境设施净化区内，应采取有效的措施减小噪声干扰和压力梯度的波动。楼梯置于屏障环境设施净化区内，不利于清洁和洁净度要求，如将楼梯置于屏障环境设施净化区内，应满足空气净化化的要求。

**4.2.4** 清洁级动物、SPF级动物和无菌级动物因其对环境要求各不相同，应分别饲养在不同的房间或不同区域里，条件困难的情况下可以在同一个房间内使用满足要求的不同的笼具进行饲养；不同种类动物的温度、湿度、照度等生存条件不同，因此宜分别饲养在不同房间或不同区域里。

**4.2.5** 本条是为了避免鸡、犬等产生较大噪声的动物对其他动物的影响，尤其是避免对胆小的鼠、兔等动物心理和生理的影响。

**4.2.6** 单走廊布局方式一般是指动物饲育室或实验室排列在走廊两侧，通过这一个走廊运入和运出物品；双走廊布局方式一般是指动物饲育室或实验室两侧分别设有洁净走廊和污物走廊，洁物通过洁净走廊运入，污物通过污物走廊运出；多走廊布局方式实际是多个双走廊方式的组合，例如将洁净走廊设于两排动物室的中间，外围两侧是污物走廊的三走廊方式。

双走廊或多走廊布局时，实验动物设施的实验准备室应与洁净走廊相通，并能方便地通向动物实验室；实验动物设施的手术室应与动物实验室相邻，或有便捷的路线相通；解剖、取样的负压屏障环境设施的解剖室应放在实验区内，并应与污物走廊相连或与无害化消毒室相邻。

**4.2.8** 本条中的避免交叉污染，包含了几个方面的意思：进入人流与出去人流尽量不交叉，以免出去人流污染进入人流；洁物进入与污物运出流线尽量不交叉，以免污物对洁物造成污染；动物进入与动物实验后运出的流线尽量不交叉，以免实验后的动物



污染新进入的动物；不同人员之间、不同动物之间也应避免互相交叉污染。

单走廊的布局，流线上不可避免有交叉时，应通过管理尽量避免相互污染，如采取严格包装、分时控制、前室再次更衣等措施。

以双走廊布局的屏障环境实验动物设施为例，人员、动物、物品的工艺流程示意如下：

人员流线：一更→二更→洁净走廊→动物实验室→污物走廊→二更→淋浴（必要时）→一更

动物流线：动物接收→传递窗（消毒通道、动物洗浴）→洁净走廊→动物实验室→污物走廊→解剖室→（无害化消毒→）尸体暂存

物品流线：清洗消毒→高压灭菌器（传递窗、渡槽）→洁物储存间→洁净走廊→动物实验室→污物走廊→（解剖室→）（无害化消毒→）污物暂存

**4.2.9** 二次更衣室一般用于穿戴洁净衣物，同时可兼做缓冲间阻隔室外空气进入屏障环境设施。

**4.2.10** 动物进入宜与人员和物品进入通道分开，小型动物也可以和物品一样通过传递窗进入。动物洗浴间内应配备所需的设备，如热水器、电吹风等。

**4.2.11** 负压屏障环境设施内的动物实验一般在不同程度上对人员和环境有危害性，因此其所有物品必须经无害化处理后才能运出，无害化处理一般采用双扉高压灭菌器等设施。涉及放射性物质的负压屏障环境设施还要遵守放射性物质的相关规定处理后才能运出。

**4.2.12** 设置检疫室或隔离观察室是为了防止外来实验动物感染实验动物设施内已有的实验动物。

**4.2.13** 实验动物设施对各种库房的面积要求较大，设计时应加以充分考虑。

## 4.3 建筑构造

- 4.3.1 卸货平台高度一般为 1m 左右，便于从货车上直接卸货。
- 4.3.2 本条主要是指用水直接冲洗的房间，应考虑足够的排水坡度，并做好地面防水。
- 4.3.3 本条规定是从动物伦理出发，避免实验操作对其他动物产生心理和生理影响，同时避免由此影响实验结果的准确性。
- 4.3.4 屏障环境设施净化区内的所有物品必须经过高压灭菌器、传递窗、渡槽等设备消毒后才能进入。
- 4.3.5 清洗消毒室有大量的用水需求，且排水中杂物较多，因此必须有良好的排水措施和防水处理。
- 4.3.6 屏障环境设施的净化区内设排水沟会影响整个环境的洁净度，如采用排水沟时，应采取可靠的措施满足洁净要求；而洁物储存室是屏障环境设施内对洁净要求较高的房间，设置地漏会有孳生霉菌的危险，因而不宜设置；如果将纯水点设于洁物储存室内，需设置收集溢流水的设施。
- 4.3.7 有洁净度要求或生物安全级别要求的实验动物设施需要较大面积的空调机房，应在设计时充分考虑，并避免其噪声和振动对动物和实验仪器的影响。
- 4.3.8 实验动物设施每天都要运入大量的饲料、动物和运出污物、尸体等货物，因此二层以上需要设置方便运送货物的电梯。有条件的情况下货物电梯和人员电梯宜分开，洁物电梯与污物电梯宜分设。
- 4.3.9 本条是为了保证设施内运送货物的宽度，尤其是实验区内的走廊宽度要满足运送动物、饲料小车的需要。
- 4.3.10 屏障环境设施的生产区（实验区）内净高应满足所选笼架具（和生物安全柜）的高度和检测、检修要求，但不宜过高，因为实验室内的体积越大，空调要维持同样的换气次数，所需要的送风量就越大，不利于节能。

屏障环境设施的设备管道较多，需要很大的吊顶空间，因而

应有足够的层高。

**4.3.11** 本条的围护结构包括屋顶、外墙、外窗、隔墙、隔断、楼板、梁柱等，都不应含有有毒、有放射性的物质。

**4.3.12** 本条所指技术夹层包括吊顶或设备夹层，主要用于布置设备管线，吊顶可以是有一定承重能力的可上人吊顶，也可以是不可上人的轻质吊顶；由于在生产区或实验区内的吊顶上留检修人孔会对生产或实验造成影响，因此在上人轻质吊顶内需要设置检修通道，并在辅助区内留检修人孔或活动吊顶。

**4.3.13** 本条对墙面和顶棚材料提出了定性的要求。

**4.3.14** 屏障环境设施的净化区由于有洁净度要求，应尽量减少积尘面和孳生微生物的可能，所以要求围护材料应表面光洁；本条所指的密闭措施包括：密封胶嵌缝、压缝条压缝、纤维布条粘贴压缝、加穿墙套管等；地面与墙面相交位置做圆弧处理，是为了减少卫生死角，便于清洁和消毒。

**4.3.15** 地面材料应防止人员滑倒，以免人员受伤、破坏生产或实验设施；洁净区内应尽量减少积尘面（特别是水平凸凹面），以免在室内气流作用下引起积尘的二次飞扬，因此踢脚应与墙面平齐或略缩进不大于 3mm。屏障环境设施内因为有洁净度要求，地面混凝土层中宜配少量钢筋以防止地面开裂，从而避免裂缝中孳生微生物。潮湿地区应做好防潮处理，地面垫层中增加防潮层。

**4.3.16** 屏障环境设施的净化区，为了使门扇关闭紧密，密闭门一般开向压力较高的房间或走廊。

房间门上设密闭观察窗是为了使人不必进入室内便可方便地对动物进行观察，随时了解室内情况，观察窗应采用不易破碎的安全玻璃。缓冲室不宜有过多的门，宜设互锁装置使门不能同时打开，否则容易破坏压力平衡和气流方向，破坏洁净环境。

**4.3.17** 屏障环境设施净化区外窗的设置要求是为了满足洁净的要求。啮齿类动物是怕见光的，所以不宜设外窗，如果设外窗应有严格的遮光措施。普通环境设施如果没有机械通风系统，应有

带防虫纱窗的窗户进行自然通风。

**4.3.18** 昆虫、野鼠等动物身上极易沾染和携带致病因子，应采取防护措施，如窗户应设纱窗，新风口、排风口处应设置保护网，门口处也应采取措施。

**4.3.19** 本条主要提醒设计人员要充分考虑实验室内体积比较大的设备的安装和检修尺寸，如生物安全柜、动物饲养设备、高压灭菌器等等，应留有足够的搬运孔洞和搬运通道；此外还应根据需要考虑采取局部隔离、防震、排热、排湿等措施。

**4.3.20** 设置压差显示装置是为了及时了解不同房间之间的空气压差，便于监督、管理和控制。

#### **4.4 结构要求**

**4.4.1** 目前大量的新建建筑结构安全等级为二级，但实验动物设施普遍规模较小，还有不少既有建筑改建的项目，有可能达到二级有一定困难，但新建的屏障环境设施应不低于二级。

**4.4.2** 目前大量的新建建筑为丙类抗震设防，但实验动物设施普遍规模较小，还有不少既有建筑改建的项目，有可能达到丙类抗震设防有一定困难，但新建的屏障环境设施应不低于丙类抗震设防，达不到要求的既有建筑改建应进行抗震加固。

**4.4.3** 屏障环境设施吊顶内的设备管线和检修通道一般吊在上层楼板上，楼板荷载应加以考虑。设施中的高压灭菌器、空调设备的荷载也非常大，设计时应特别注意，并尽可能将大型高压灭菌器放在结构梁上或跨度较小的楼板上。

**4.4.4** 屏障环境设施的净化区内的变形缝处理不好，容易孳生微生物，严重影响设施环境，因此设计中尽量避免变形缝穿越。

## 5 空调、通风和空气净化

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 空调系统的划分和空调方式选择应根据工程的实际情况综合考虑。例如：实验动物实验设施中，根据不同实验内容来进行空调系统的划分，以利于节能。又如：实验动物生产设施和实验动物实验设施分别设置空调系统，这主要是因为这两种设施的使用时间不同，实验动物生产设施一般是连续工作的，而实验动物实验设施在未进行实验时，空调系统一般不运行的（除值班风机外）。

**5.1.2** 实验动物的热湿负荷比较大，应详细计算。实验动物的热负荷可参考表 1：

表 1 实验动物的热负荷

动物品种	个体重量 (kg)	全热量 (W/kg)
小鼠	0.02	41.4
雏鸡	0.05	17.2
地鼠	0.11	20.6
鸽子	0.28	23.3
大鼠	0.30	21.1
豚鼠	0.41	19.7
鸡（成熟）	0.91	9.2
兔子	2.72	12.2
猫	3.18	11.7
猴子	4.08	11.7
狗	15.88	6.1
山羊	35.83	5.0
绵羊	44.91	6.1

续表 1

动物品种	个体重量 (kg)	全热量 (W/kg)
小型猪	11.34	5.6
猪	249.48	4.4
小牛	136.08	3.1
母牛	453.60	1.9
马	453.60	1.9
成人	68.00	2.5

注：本表摘自加拿大实验动物管理委员会（CCAC）编著的《laboratory animal facilities - characteristics design and development》。

**5.1.3** 送、排风系统的设计应考虑所用设备的使用条件，包括设备的高度、安装间距、送排风方式等。产生污染气溶胶的设备不应向室内排风是为了防止污染室内环境。

**5.1.4** 安装气密阀门的作用是防止在消毒时，由于该房间或区域与其他房间共用空调净化系统而污染其他房间。

**5.1.5** 实验动物设施的空调净化系统，各级过滤器随着使用时间的增加，容尘量逐渐增加，系统阻力也逐渐增加，所需风机的风压也越大。选用风压变化较大时，风量变化较小的风机，可以使净化空调系统的风量变化较小，有利于空调净化系统的风量稳定在一定范围内。也可使用变频风机，保持系统风量的稳定，使风机的电机功率与所需风压相适应，可以降低风机的运行费用。

**5.1.6** 屏障环境设施动物生产区（动物实验区）的空调净化系统出现故障时，经济损失比较严重，所以送、排风机应考虑备用并满足温湿度要求。风机的备用方式一般采用空调机组中设置双风机，当送（排）风机出现故障时，备用风机立刻运行。若甲方运行管理到位，当风机出现故障能及时修复，并且在修复期内，实验动物生产或动物实验基本不受影响的情况下，可不在空调系统中设置备用风机，而在机房备用同型号的风机或风机电机。如果甲方根据自己的实际情况，可以承受风机出现故障情况下的损失，可不备用。

**5.1.7** 实验动物设施已建工程中全新风系统居多，其能耗比普通空调系统高很多，运行费用巨大。因此，在空调设计时，必须把“节能”作为一个重要条件来考虑，在满足使用功能的条件下，尽可能降低运行费用。

**5.1.8** 屏障环境设施和隔离环境设施对温湿度的要求较高，如果没有冷热源，过渡季节温湿度很难满足要求，应根据工程实际情况考虑过渡季节冷热源问题。

## 5.2 送风系统

**5.2.1** 对于使用开放式笼架具的屏障环境设施的动物生产区（动物实验区），工作人员和实验动物所处的是同一个环境，人和实验动物对氨、硫化氢等气体的敏感程度是不一样的，屏障环境设施既应满足实验动物也应满足工作人员的环境要求。对于屏障环境设施动物生产区（动物实验区）的回风经过粗效、中效、高效三级过滤器是能够满足洁净度的要求的，但对于氨、硫化氢等有害气体靠普通过滤器是不能去除的。已建工程的常用方式是采用全新风的空调方式，用新风稀释来保证屏障环境设施的空气质量。

采用全新风系统会造成空调系统的初投资和运行费用的大幅度增加，不利于空调系统的节能。采用回风时，可以采用室内合理的气流组织，提高通风效率（如笼具处局部排风等），或回风经过可靠的措施进行处理，使屏障环境设施的环境指标达到要求。

**5.2.2** 使用独立通风笼具的实验动物设施，独立通风笼具的排风是排到室外的，提高了通风的效率，独立通风笼具内的实验动物对房间环境的影响不大，故只对新风量提出了要求，而并未规定新风与回风的比例。

**5.2.3** 中效空气过滤器设在空调机组的正压段是为防止经过中效空气过滤器的送风再被污染。

**5.2.4** 对于全新风系统，新风量比较大，新风经过粗效过滤后，

其含尘量还是比较大的，容易造成表冷器的表面积尘、阻塞空气通道，影响换热效率。

**5.2.6** 对于空气处理设备的防冻问题着重考虑新风处理设备的防冻问题，可以采用设新风电动阀并与新风机连锁、设防冻开关、设置辅助电加热器等方式。

### **5.3 排风系统**

**5.3.1、5.3.2** 送风机与排风机的启停顺序是为了保证室内所需要的压力梯度。

**5.3.3** 相邻房间使用同一夹墙作为回（排）风道容易造成交叉污染，同时压差也不易调节。

**5.3.4** 实验动物设施的排风含有氨、硫化氢等污染物，应采取有效措施进行处理以免影响周围人的生活、工作环境。

本条没有规定必须设置除味装置，主要是考虑到有些实验动物设施远离市区，或距周围建筑距离较远，或采用高空排放等措施，对周围人的生活、工作环境影响较小，这种情况下可以不设置除味装置。在不能满足要求时应设置除味装置，排风先除味再排放到大气中。除味装置设在负压段，是为了避免臭味通过排风管泄漏。

**5.3.5** 屏障环境设施净化区的回（排）风口安装粗效空气过滤器起预过滤的作用，在房间回（排）风口上设风量调节阀，可以方便地调节各房间的压差。

**5.3.6** 清洗消毒间、淋浴室和卫生间排风的湿度较高，如与其他房间共用排风管道可能污染其他房间。蒸汽高压灭菌器的局部排风是为了带走其所散发的热量。

### **5.4 气流组织**

**5.4.1** 采用上送下回（排）的气流组织形式，对送风口和回（排）风口的位置要精心布置，使室内气流组织合理，尽可能减少气流停滞区域，确保室内可能被污染的空气以最快速度流向回



(排) 风口。洁净走廊、污物走廊可以上送上回。

**5.4.2** 回(排) 风口下边太低容易将地面的灰尘卷起。

**5.4.3** 送、回(排) 风口的布置应有利于污染物的排出, 回(排) 风口的布置应靠近污染源。

## **5.5 部件与材料**

**5.5.1** 木制框架在高湿度的情况下容易孳生细菌。

**5.5.2** 测孔的作用有测量新风量、总风量、调节风量平衡等作用。测孔的位置和数量应满足需要。

**5.5.3** 实验动物设施排风的污染物浓度较高, 使用的热回收装置不应污染新风。

**5.5.4** 高效空气过滤器都是一次抛弃型的。粗效、中效空气过滤器对送风起预过滤的作用, 其过滤效果直接关系到高效空气过滤器的使用寿命, 而高效空气过滤器的更换费用要比粗效、中效空气过滤器高得多。使用一次抛弃型粗效、中效过滤器才能更好保护高效过滤器。

**5.5.5** 本条对空气处理设备的选择作出了基本要求。

**1** 淋水式空气处理设备因其有繁殖微生物的条件, 不适用生物洁净室系统。由于盘管表面有水滴, 风速太大易使气流带水。

**2** 为了随时监测过滤器阻力, 应设压差计。

**3** 从湿度控制和不给微生物创造孳生的条件方面考虑, 如果有条件, 推荐使用干蒸汽加湿装置加湿, 如干蒸汽加湿器、电极式加湿器、电热式加湿器等。

**4** 为防止过滤器受潮而有细菌繁殖, 并保证加湿效果, 加湿设备应和过滤段保持足够距离。

**6** 设备材料的选择都应减少产尘、积尘的机会。

## 6 给水排水

### 6.1 给 水

6.1.1 实验动物日饮用水量可参考表 2。

表 2 实验动物日饮用水量

动物品种	饮用水量	单位
小鼠（成熟龄）	4~7	mL
大鼠（50g）	20~45	mL
豚鼠（成熟龄）	85~150	mL
兔（1.4~2.3kg）	60~140	mL/kg
金黄地鼠（成熟龄）	8~12	mL
小型猪（成熟龄）	1~1.9	L
狗（成熟龄）	25~35	mL/kg
猫（成熟龄）	100~200	mL
红毛猴（成熟龄）	200~950	mL
鸡（成熟龄）	70	mL

本表是国内工程设计常采用的实验动物日饮用水量，仅作为工程设计的参考。

6.1.3 屏障环境设施的净化区和隔离环境设施的用水包括动物饮水和洗刷用水均应达到无菌要求，主要是保证实验动物生产设施中生产的动物达到相应的动物级别的要求，保证实验动物实验设施中的动物实验结果的准确性。

6.1.4 屏障环境设施生产区（实验区）的给水干管设在技术夹层内便于维修，同时便于屏障环境设施内的清洁和减少积尘。

6.1.5 防止非净化区污染净化区，保证净化区与非净化区的静压差，易于保证洁净区的洁净度。

**6.1.6** 防止凝结水对装饰材料、电气设备等的破坏。

**6.1.7** 屏障环境设施净化区内的给水管道和管件，应该是不易积尘、容易清洁的材料，以满足净化要求。

## **6.2 排 水**

**6.2.1** 大型实验动物设施的生产区（实验区）的粪便量较大，同时粪便中含有的病原微生物较多，单独设置化粪池有利于集中处理。

**6.2.2** 有利于根据不同区域排水的特点分别进行处理。

**6.2.3** 实验动物设施中实验动物的饲养密度比较大，同时排水中有动物皮毛、粪便等杂物，为防止堵塞排水管道，实验动物设施的排水管径比一般民用建筑的管径大。

**6.2.4** 尽量减少积尘点，同时防止排水管道泄漏污染屏障环境。如排水立管穿越屏障环境设施的净化区，则其排水立管应暗装，并且屏障环境设施所在的楼层不应设置检修口。

**6.2.5** 排水管道可采用建筑排水塑料管、柔性接口机制排水铸铁管等。高压灭菌器排水管道采用金属排水管、耐热塑料管等。

**6.2.6** 防止不符合洁净要求的地漏污染室内环境。

## 7 电气和自控

### 7.1 配 电

**7.1.1** 本条对实验动物设施的用电负荷并没有规定太严，主要是考虑使用条件的不同和我国现有的条件。

对于实验动物数量比较大的屏障环境设施的动物生产区（动物实验区），出现故障时造成的损失也较大，用电负荷一般不应低于2级。

对于普通环境实验动物设施，实验动物数量较少（不包括生物安全实验室）时，可根据实际情况选择用电负荷的等级。当后果比较严重、经济损失较大时，用电负荷不应低于2级。

**7.1.2** 设置专用配电柜主要考虑方便检修与电源切换。配电柜宜设置在辅助区是为了方便操作与检修。

**7.1.3、7.1.4** 主要是减少屏障环境设施净化区内的积尘点，保证屏障环境设施净化区的密闭性，有利于维持屏障环境设施内的洁净度与静压差。

**7.1.5** 金属配管不容易损坏，也可采用其他不燃材料。配电管线穿过防火分区时的做法应满足防火要求。

### 7.2 照 明

**7.2.1** 用密闭洁净灯主要是为了减少屏障环境设施净化区内的积尘点和易于清洁；吸顶安装有利于保证施工质量；当选用嵌入暗装灯具时，施工过程中对建筑装修配合的要求较高，如密封不严，屏障环境设施净化区的压差、洁净度都不易满足。

**7.2.2** 考虑到鸡、鼠等实验动物的动物照度很低，不调节则难以满足标准要求，因此其动物照度应可以调节（如调光开关）。

**7.2.3** 为了便于照明系统的集中管理，通常设置照明总开关。

## 7.3 自 控

**7.3.1** 本条是对自控系统的基本要求。

**7.3.2** 屏障环境设施生产区（实验区）的门禁系统可以方便工作人员管理，防止外来人员误入屏障环境设施污染实验动物。缓冲间的门是不应同时开启的，为防止工作人员误操作，缓冲室的门宜设置互锁装置。

**7.3.3** 缓冲室是人员进出的通道，在紧急情况（如火灾）下，所有设置互锁功能的门都应处于开启状态，人员能方便地进出，以利于疏散与救助。

**7.3.4** 屏障环境设施动物生产区（动物实验区）的送、排风机是保证屏障环境洁净度指标的关键，在送、排风机出现故障时，备用风机应及时投入运行，以免实验动物受到污染。

**7.3.5** 屏障环境设施动物生产区（动物实验区）的送、排风机的连锁可以防止其压差超过所允许的范围。

**7.3.6** 自动控制主要是指备用风机的切换、温湿度的控制等，手动控制是为了便于净化空调系统故障时的检修。

**7.3.7** 要求电加热器与送风机连锁，是一种保护控制，可避免系统中因无风电加热器单独工作导致的火灾。为了进一步提高安全可靠，还要求设无风断电、超温断电保护措施。例如，用监视风机运行的压差开关信号及在电加热器后面设超温断电信号与风机启停连锁等方式，来保证电加热器的安全运行。

**7.3.8** 联接电加热器的金属风管接地，可避免造成触电类事故。电加热器前后各 800mm 范围内的风管和穿过设有火源等容易起火部位的管道，采用不燃材料是为了满足防火要求。

**7.3.9** 声光报警是为了提醒维修人员尽快处理故障。但温度、湿度、压差计只需在典型房间设置，而不需每个房间都设。

**7.3.10** 温湿度变化范围大，不能满足实验动物的环境要求，也不利于空调系统的节能。

**7.3.11** 屏障环境设施净化区的工作人员进出净化区需要更衣，

为了方便屏障环境设施净化区内工作人员之间及其与外部的联系，屏障环境设施应设可靠的通讯方式（如内部电话、对讲电话等）。

**7.3.12** 根据工程实际情况，必要时设置摄像监控装置，随时监控特定环境内的实验、动物的活动情况等。

## 8 消 防

**8.0.1** 实验动物设施的周边设置环形消防车道有利于消防车靠近建筑实施灭火，故要求在实验动物设施的周边宜设置环形消防车道。如设置环形车道有困难，则要求在建筑的两个长边设置消防车道。

**8.0.2** 综合考虑，二级耐火等级基本适合屏障环境设施的耐火要求，故要求独立建设的该类设施其耐火等级不应低于二级。当该类设施设置在其他的建筑物中时，包容它的建筑物必须做到不低于二级耐火等级。

**8.0.3** 本条要求是为了确保墙体分隔的有效性。

**8.0.4、8.0.5** 由于功能需要，有些局部区域具有较大的吊顶空间，为了保证该空间的防火安全性，故要求吊顶的材料为不燃且具有较高的耐火极限值。在此前提下，可不要求在吊顶内设消防设施。

**8.0.6** 本条规定了必须设置事故照明和灯光指示标志的原则、部位和条件。强调设置灯光疏散指示标志是为了确保疏散的可靠性。

**8.0.7** 面积大于  $50\text{m}^2$  的在屏障环境设施净化区中要求安全出口的数量不应少于 2 个，是一个基本的原则。但考虑到这类设施对封闭性的特殊要求，规定其中 1 个出口可采用在紧急时能被击碎的钢化玻璃封闭。安全出口处应设置疏散指示标志和应急照明灯具。

**8.0.8** 一般情况下，疏散门应开向人流出走方向，但鉴于屏障环境设施净化区内特殊的洁净要求，以及该设施中人员实际数量的情况，故特别规定门的开启方向可根据功能特点确定。

**8.0.9** 本条建议屏障环境设施中宜设置火灾自动报警装置。这

里没有强调应设火灾自动报警装置，是因为有的实验动物设施为独立建筑，且面积较小，没有必要设置火灾自动报警装置。当实验动物设施所在的建筑需要设置火灾自动报警装置时，实验动物设施内也应按要求设置火灾自动报警装置。

**8.0.10** 如果屏障环境设施净化区内设置自动喷水灭火装置，一旦出现自动喷洒设备误喷会导致该设施出现严重的污染后果。另外，实验动物设施内的可燃物质较少，故不要求设置自动喷水灭火系统，但应考虑在生产区（实验区）设置灭火器、消火栓等灭火措施。

**8.0.11** 给出了设置消火栓的原则和条件。屏障环境设施的消火栓尽量布置在非洁净区，如布置在洁净区内，消火栓应满足净化要求，并应作密封处理。



## 9 施工要求

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 施工组织设计是工程质量的重要保证。

**9.1.2、9.1.3** 实验动物设施的工程施工涉及到建筑施工的各个专业，因此对施工的每道工序都应制定科学合理的施工计划和相应施工工艺，这是保证工期、质量的必要条件，并按照建筑工程资料管理规程的要求编写必要的施工、检验、调试记录。

### 9.2 建筑装饰

**9.2.1** 为了保证施工质量达到设计要求，施工现场应做到清洁、有序。

**9.2.2** 如果实验动物设施有压差要求的房间密封不严，房间所要求的压差难以满足，同时房间泄漏的风量大，造成所需的新风量加大，不利于空调系统的节能。

**9.2.3** 很多工程中并未设置测压孔，而是通过门下的缝隙进行压差的测量。如果门的缝隙较大时，压差不容易满足；门的缝隙较小时（如负压屏障环境的密封门），容易将测压管压死，使测量不准确，所以建议预留测压孔。

**9.2.4、9.2.5** 条文主要是对装饰施工的美观、密封提出要求。

### 9.3 空调净化

**9.3.1** 净化空调机组的风压较大，对基础高度的要求主要是保证冷凝水的顺利排出。

**9.3.2** 空调机组安装前应先进行设备基础、空调设备等的现场检查，合格后方可进行安装。

**9.3.3~9.3.7** 对风管的制作加工、安装前的保护、安装等提出要求。

**9.3.9、9.3.10** 要求除味装置不仅安装方便，而且维修更换容易。

## 10 检测和验收

### 10.1 工程检测

**10.1.4** 本条规定了实验动物设施工程环境指标检测的状态。

**10.1.5** 表中所列的项目为必检项目。

**10.1.6** 室内气流速度对笼具内动物有影响是当此笼具具有和环境相通的孔、洞、格栅等，如果是密闭的笼具，这一风速就没有必要测。

### 10.2 工程验收

**10.2.1** 工程环境指标检测是工程验收的前提。

**10.2.2** 建设与设计文件、施工文件、建筑相关部门的质检文件、环境指标检测文件等是实验动物设施工程验收的基本文件，必须齐全。

**10.2.3** 本条规定了实验动物设施工程验收报告中验收结论的评价方法。