

前 言

本标准于1994年1月首次发布,经过5年的实施,取得大量检测数据,1999年8月修订,2000年1月通过复审、确认。本次修订界定了适用范围,其中环境条件分类及技术指标要求更为科学,操作性强,既与国际接轨又符合国情。修订标准区别了实验动物繁育、生产和动物实验设施环境指标;且根据不同种类动物的生物学特性,提出不同的环境要求;新增了各类动物居所密度指标。

本标准附录A、附录B、附录C、附录D、附录E、附录F、附录G、附录H及附录I都是标准的附录。

本标准自实施日起代替GB 14925—1994。

本标准由中华人民共和国科学技术部提出并归口。

本标准起草单位:中国实验动物学会。

本标准主要起草人:荣瑞章、邵强、刘德惠、杨幼明、孙岩松、王禄增、程水生。

中华人民共和国国家标准

实验动物 环境及设施

Laboratory animal—Requirements of
environment and housing facilities

GB 14925—2001

代替 GB 14925—1994

1 范围

本标准规定了实验动物繁育、生产及实验环境条件和设施的技术要求及检测方法,同时规定了垫料、饮水和笼具的要求。

本标准适用于一切实验动物繁育、生产、实验场所的环境条件及设施设计、施工、工程验收及经常性监督管理。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 3095—1996 环境空气质量标准
- GB 3096—1993 城市区域环境噪声标准
- GB 4792—1984 放射卫生防护基本标准
- GB 5749—1985 生活饮用水卫生标准
- GB 8978—1996 污水排放综合标准
- GB 50243—1997 通风与空调工程施工及验收规范
- GB 50259—1996 电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范
- GBJ 73—1984 洁净厂房设计规范
- GBJ 68—1984 建筑结构设计统一标准
- JGJ-71-1990 洁净室施工及验收规范

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 实验动物

指经人工饲养,对其携带微生物实行控制,遗传背景明确或者来源清楚的用于科学研究、教学、生产、检定以及其他科学实验的动物。

3.2 实验动物繁育、生产设施

指用于实验动物繁育、生产的建筑物、设备以及运营管理在内的总和。

3.3 动物实验设施

指以研究、试验、教学、生物制品、药品生产等为目的进行实验动物饲养、试验的建筑物、设备以及运营管理在内的总和。

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2001-08-29 批准

2002-05-01 实施

4 环境及设施

4.1 选址

- 4.1.1 实验动物繁育、生产及实验场所应避开自然疫源地。
- 4.1.2 宜选在环境空气质量及自然环境条件较好的区域。
- 4.1.3 宜远离铁路、码头、飞机场、交通要道以及散发大量粉尘和有害气体的工厂、贮仓、堆场等有严重空气污染、振动或噪声干扰的区域。若不能远离上述区域则应布置在当地夏季最小频率风向的下风侧。
- 4.1.4 实验动物繁育、生产、实验设施应与生活区保持大于 50 m 的距离。

4.2 建筑卫生要求

- 4.2.1 动物繁育、生产、实验场所所有围护结构材料均应无毒、无放射性。
- 4.2.2 内墙表面应光滑平整,阴阳角均为圆弧形,易于清洗、消毒。墙面应采用不易脱落、耐腐蚀、无反光、耐冲击的材料。地面应防滑、耐磨、无渗漏。天花板应耐水、耐腐蚀。

4.3 建筑设施要求

- 4.3.1 建筑物门、窗应有良好的密封性。
- 4.3.2 走廊宽度不应小于 1.5 m,门宽度不应小于 1.0 m。
- 4.3.3 动物繁育、生产及实验室通风空调系统保持正压操作,应合理组织气流布置送排风口的位罝,避免死角,避免断流,避免短路。
- 4.3.4 各类环境控制设备应定期维修保养。
- 4.3.5 动物繁育、生产、实验室的电力负荷等级,应根据工艺要求确定。应备有应急电源。
- 4.3.6 室内的配电设备,应选择不易积尘的设备,并应暗装。电气管线应暗敷,由非洁净区进入洁净区的电气管线管口,应采取可靠的密封措施。

5 环境条件分类及技术指标要求

5.1 分类

- 5.1.1 普通环境:该环境设施符合动物居住的基本要求,不能完全控制传染因子,适用于饲养教学等用途的普通级实验动物。
- 5.1.2 屏障环境:该环境设施适用于饲养清洁实验动物及无特定病原体(SPF,specific pathogen free)实验动物,该环境严格控制人员、物品和环境空气的进出。
- 5.1.3 隔离环境:该环境设施采用无菌隔离装置以保存无菌或无外来污染动物。隔离装置内的空气、饲料、水、垫料和设备均为无菌,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,又能满足转运动物时保持内环境一致。该环境设施适用于饲养无特定病原体(SPF)、悉生(Gnotobiotic)及无菌(germ free)实验动物。

5.2 技术指标要求

- 5.2.1 实验动物繁育、生产设施环境指标应符合表 1 所列要求。
- 5.2.2 动物实验设施环境指标应符合表 2 所列要求。

表 1 实验动物繁育、生产设施环境指标(静态)

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
日温差,℃	≤	4		—	4		4
相对湿度,%	40~70						

表 1(完)

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
换气次数,次/h	8~10	10~20 ¹⁾	20~50 ¹⁾	8~10	10~20 ¹⁾	20~50 ¹⁾	10~20 ²⁾
气流速度,m/s	0.1~0.2						
压强梯度,Pa		20~50 ²⁾	100~150		20~50 ²⁾	100~150	20~50 ²⁾
空气洁净度,级		10 000	100	—	10 000	100	10 000
落下菌数,个/皿	≤	30	3	无检出	30	3	无检出
氨浓度,mg/m ³	≤	14					
噪声,dB	≤	60					
照度,lx	工作照度	150~300					
	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:表中氨浓度指标为动态指标。							
1) 一般采用全新风,保证动物室有足够的新鲜空气。如果先期去除了粉尘颗粒物和有毒有害气体,不排除使用循环空气的可能,但再循环空气仅限于同一单元,新鲜空气不得少于50%,并保证供风的温、湿度参数。							
2) 单走廊设施必须保证饲养室、实验室压强最高。							

表 2 动物实验设施(设备³⁾)环境指标(静态)

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	20~25		16~26	18~22		16~26
日温差,℃	≤	4	3	4	3	3	
相对湿度,%	40~70						
换气次数,次/h	8~10	10~20 ¹⁾	20~50 ¹⁾	8~10	10~20 ¹⁾	20~50 ¹⁾	20~50 ¹⁾
气流速度,m/s	0.1~0.2						
压强梯度,Pa	—	20~50 ²⁾	100~150	—	20~50 ²⁾	100~150 ²⁾	100~150
空气洁净度,级	—	10 000	100	—	10 000	100	100
落下菌数,个/皿	≤	30	3	无检出	30	3	无检出
氨浓度,mg/m ³	≤	14					
噪声,dB	≤	60					
照度,lx	工作照度	150~300					
	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:表中氨浓度指标为动态指标。							
1) 一般采用全新风,保证动物房有足够的新鲜空气。如果先期去除了粉尘颗粒物和有毒有害气体,不排除使用循环空气的可能,但再循环空气应取自于无污染区域或同一单元,新鲜空气不得少于50%,并保证供风的温、湿度参数。							
2) 单走廊设施必须保证饲养室、实验室压强最高。							
3) 此处动物实验设备系指动物饲养和实验时,保障动物所处的局部环境应达到本环境指标的设备。							

6 工艺对设施区域设置的要求

6.1 区域布局

6.1.1 前区的设置:包括办公室、维修室、库房、饲料室、一般走廊。

6.1.2 饲养区的设置

6.1.2.1 繁育、生产区:包括隔离检疫室、缓冲间、育种室、扩大群饲养室、生产群饲养室、待发室、清洁物品贮藏室、清洁走廊、污物走廊。

6.1.2.2 动物实验区:包括缓冲间、实验饲养间、清洁物品贮藏室、清洁走廊、污物走廊。

6.1.2.3 辅助区:包括仓库、洗刷间、废弃物品存放处理间(设备)、密闭式实验动物尸体冷藏存放间(设备)、机械设备室、淋浴间、工作人员休息室。

6.2 其他设施设置

6.2.1 屏障环境和隔离环境均应在压强变化相交处设有缓冲设置。

6.2.2 动物实验区的设施应与饲养繁育系统分开设置。

6.2.3 有关放射性实验操作应参照 GB 4792 实施。

6.2.4 带烈性传染性、致癌、使用剧毒物质的动物实验,均应在负压隔离设施或有严格防护的设备内操作。此类设施(设备)须具有特殊的传递系统,确保在动态传递过程中与外环境的绝对隔离,排出气体和废物须经无害化处理。应体现“人、动物、环境”的三保护原则。

6.3 设施与设备

6.3.1 在实验环境中设置设备时,其设备性能和指标,均须与环境设施指标要求相一致(表 1、表 2)。

6.3.2 不同实验要求的正压、负压设备,必须达到环境设施的指标,方能取得相应的证书。

7 废弃物及动物尸体处理

7.1 废弃物应作无害化处理并应达到 GB 8978 的要求。

7.2 动物尸体应立即焚烧处理,其排放物应达到医院污物焚烧排放规定要求。

8 笼具、垫料、饮水

8.1 笼具

8.1.1 应选用无毒、耐腐蚀、耐高温、易清洗、易消毒灭菌的耐用材料制成的笼具。

8.1.2 各类动物所占笼具最小面积应满足表 3 的要求。笼具内外边角均应圆滑、无锐口。

表 3 各类动物所需居所最小空间

项目	小鼠(g)		大鼠(g)		豚鼠(g)		地鼠(g)		兔(kg)			
	<20	>20	<150	>150	<350	>350	<100	>100	<2.5	>2.5		
单养时, m ²	0.006 5	0.01	0.015	0.025	0.03	0.065	0.01	0.012	0.20	0.46		
群养时, m ² (母+同窝仔)	0.016		0.08		0.09/只		0.09		0.93			
最小高度, m	0.13	0.15	0.18	0.18	0.18	0.22	0.18	0.18	0.40	0.45		
项目	猫(kg)		犬(kg)			猴(kg)			小型猪(kg)		鸡(kg)	
	<2.5	>2.5	<10	10—20	>20	<4	4—6	>6	<20	>20	<2	>2
单养时, m ²	0.28	0.37	0.60	1.0	1.5	0.5	0.6	0.75	0.96	1.2	0.12	0.15
群养时, m ² (母+同窝仔)	—		—			—			—		—	
最小高度, m	0.76(栖木)		0.8	0.9	1.5	0.6	0.7	0.8	0.6	0.8	0.4	0.6

8.2 垫料

8.2.1 垫料应选用吸湿性好、尘埃少、无异味、无毒性、无油脂的材料。

8.2.2 垫料须经消毒、灭菌后方可使用。

8.3 饮水

8.3.1 普通实验动物饮水应符合 GB 5749 的要求。

8.3.2 屏障和隔离环境内饲养的实验动物饮用水须经灭菌处理。

9 动物运输

9.1 动物运输应符合安全和微生物控制等级要求。不同品种、品系和等级的动物不得混合装运。

9.2 动物运输应配置专用车辆,专人负责,定期消毒、保洁,车辆应装有空调设备。

9.3 运输笼具须经消毒、灭菌后方可回收使用。

10 检测方法

检测方法见本标准附录 A~附录 I。

附录 A
(标准的附录)
环境温湿度测定

A1 测定条件

A1.1 实验动物设施环境温度测定应在动物设施竣工空调系统运转 48 h 后或设施正常运行之中进行测定。测定时,应根据设施设计要求的空调和洁净等级确定动物饲育区及实验工作区,并在区内布置测点。

A1.1.1 一般饲育室应选择动物笼具放置区域范围为动物饲育区。

A1.1.2 恒温恒湿房间离围护结构 0.5 m,离地高度 0.1 m~2.0 m 处为饲育区。

A1.1.3 洁净房间垂直平行流和乱流的饲育区与恒温恒湿房间相同。

A1.2 测量仪器

A1.2.1 测量仪器精密度为 0.1 以上标准水银干湿温度计及热敏电阻式数字型温湿度测定仪。

A1.2.2 测量仪器应定期检定。

A2 测定方法

A2.1 当设施环境温度波动范围 $>\pm 2\text{C}$,室内相对湿度波动范围 $>10\%$ 时,温湿度测定宜连续进行 8 h,每次测定间隔为 15 min~30 min。

附录 B
(标准的附录)
环境气流速度测定

B1 测定条件

B1.1 在实验设施运转接近设计负荷,连续运行 48 h 以上进行测定。

B1.2 测量仪器

B1.2.1 测量仪器为精密度为 0.01 以上的热球式电风速计,或智能化数字显示式风速计,校准仪器后进行检测。

B1.2.2 测量仪器应定期检定。

B2 测定方法

B2.1 实验动物饲养设施和动物实验设施,应根据设计要求和使用目的确定动物饲育区和实验工作区,要在区内布置测点。

B2.1.1 一般空调房间应选择放置实验动物用具的具有代表性的位置及室内中心位置布点。

B2.1.2 恒温恒湿设施应选择在离围护结构 0.5 m,离地高度 1.0 m 及室内中心位置布点。

B2.2 测定方法

B2.2.1 检测在洁净试验区或动物饲育区内进行,当无特殊要求时,于地面高度 1.0 m 处进行测定。

B2.2.2 乱流洁净室按洁净面积 $\leq 50\text{ m}^2$ 至少布置测定 5 个测点,每增加 20~50 m^2 增加 3~5 个位点。

B3 数据整理

B3.1 每个测点的数据应在测试仪器稳定运行条件下测定,数字稳定 10 s 后读取。

B3.2 乱流洁净室内取各测定点平均值,并根据各测点各次测定值判定室内气流速度变动范围及稳定状态。

附 录 C
(标准的附录)
环境换气次数测定

C1 测定条件

C1.1 在实验动物设施运转接近设计负荷连续运行 48 h 以上进行测定。

C1.2 测量仪器

C1.2.1 测量仪器为精密度为 0.01 以上的热球式电风速计或智能化数字显示式风速计,校准仪器后进行检测。

C1.2.2 测量仪器应定期检定。

C2 测定方法

C2.1 通过测定送风口风量(正压式)或出风口风量(负压式)及室内容积来计算换气次数。

C2.2 风口为圆形时,直径在 200 mm 以下者,在径向上选取 2 个测定点进行测定;直径在 200 mm~300 mm 时,用同心圆做 2 个等面积环带,在径向上选取 4 个测定点进行测定;直径为 300 mm~600 mm 时,做成 3 个同心圆,在径向上选取 6 个点;直径>600 mm 时,做成 5 个同心圆测定 10 个点,求出风速平均值。

C2.3 风口为方形或长方形者,应将风口断面分成 100 mm×150 mm 以下的若干个等分面积,分别测定各个等分面积中心点的风速,求出平均值,作为平均风速。

C2.4 在装有圆形进风口的情况下,可应用与之管径相等、1 000 mm 长的辅助风道或应用风斗型辅助风道,按 C2.2 中所述方法取点进行测定;如送风口为方形或长方形,则应用相应形状截面的辅助风道,按 C2.3 中所述方法取样进行测定。

C3 计算结果

C3.1 按式(C1)求得换气量。

$$Q = 3\ 600\ S\bar{v} \quad \dots\dots\dots (C1)$$

式中: Q ——所求换气量, m^3/h ;
 S ——有效横截面积, m^2 ;
 \bar{v} ——平均风速, m/s 。

换气量再乘以校正系数即可求得标准状态下的换气量。校正系数进风口为 1.0,出风口为 0.8,以 20℃ 为标准状态按式(C2)进行换算:

$$Q_0 = 3\ 600(273 + 20/273 + t)\bar{v} \quad \dots\dots\dots (C2)$$

式中: Q_0 ——为标准状态时的换气量, Nm^3/h ;
 t ——为送风温度, $^{\circ}C$;
 \bar{v} ——平均风速, m/s 。

换气次数则由式(C3)求得:

$$n = Q/V \quad \dots\dots\dots(C3)$$

式中： n ——为换气次数，次/h；
 Q ——为送风量， m^3/h ；
 V ——为室内容积， m^3 。

附录 D
 (标准的附录)
环境梯度压差测定方法

D1 检测条件

D1.1 静态检测

在洁净实验动物设施空调送风系统连续运行 48 h 以上，已处于正常运行状态，工艺设备已安装，设施内无动物及工作人员的情况下进行检测。

D1.2 动态检测

在洁净实验动物设施已处于正常使用状态下进行测试。

D2 测量仪器

D2.1 测量仪器为精度可达 1.0 Pa 的微压计。

D2.2 测量仪器应定期检定。

D3 测定方法

D3.1 检测在实验动物设施内进行，根据设施设计与布局，按人流、物流、气流走向依次布点测定。

D3.2 每个测点的数据应在设施与仪器稳定运行的条件下读取。

附录 E
 (标准的附录)
环境空气洁净度检测方法

E1 检测条件

E1.1 静态检测

在实验动物设施内环境净化空调系统正常连续运转 48 h 以上，工艺设备已安装，室内无动物及工作人员的情况下进行检测。

E1.2 动态检测

在实验动物设施处于正常生产或实验工作状态下进行检测。

E2 检测仪器

E2.1 尘埃粒子计数器

E2.2 测量仪器应定期检定。

E3 测定方法

E3.1 静态检测

- E3.1.1 应对洁净区及其净化空调系统进行彻底清洁。
 E3.1.2 测量仪器充分预热,采样管必须干净,连接处严禁渗漏。
 E3.1.3 采样管长度,应为仪器的允许长度,当无规定时,不宜 >1.5 m。
 E3.1.4 采样管口的流速,宜于洁净室断面平均风速相接近。检测人员应在采样口的下风侧。

E3.2 动态检测

在洁净实验动物设施内,实验动物饲养室与动物实验室区域内,选择有代表性测点的气流上风向进行检测,检测方法操作细则与静态检测相同。

E4. 测点布置

- E4.1 检测洁净实验工作区时,如无特殊实验要求,取样高度为距地面 1.0 m 高的工作平面上。
 E4.2 检测洁净实验动物室时,取样高度为笼架高度的中央水平高度约为 0.9~1.0 m 的平面上。
 E4.3 测点间距为 0.5~2.0 m,层流洁净室测点总数不少于 20 点。乱流洁净室面积不大于 50 m² 的布置 5 个测点,每增加 20~50 m² 应增加 3~5 个测点。每个测点连续测定 3 次。

E5 采样流量及采样量

- E5.1 100 级要求洁净实验动物设施采样流量为 1.0 L/min,采样量不小于 1.0 L。
 E5.2 1000 级以上要求的洁净实验动物设施采样流量 ≤ 0.5 L/min,采样量不小于 1.0 L。

E6 结果计算

- E6.1 每个测点应在测试仪器稳定运行条件下连续采样测定 3 次,计算求取平均值,为该点的实测结果。
 E6.2 对于大于或等于 0.5 μm 的尘埃粒子数确定:层流洁净室取各测定点的最大值。乱流洁净室取各测点的平均值作为实测结果。

附录 F

(标准的附录)

环境空气落下菌数检测方法

F1 测定条件

实验动物设施环境空气中落下菌数的测定应在实验动物设施空调净化系统正常运行 48 h,经消毒灭菌后进行。

F2 测点选择

每 5~10 m² 设置 1 个测定点,将培养皿放于地面上。

F3 测定时间

平皿打开后放置 30 min,加盖,放于 37℃ 恒温箱内培养 48 h 后计算菌落数(个/皿)。

附:血液琼脂培养基的制备

成分:普通琼脂 100 mL
 无菌脱纤维兔或羊血 8~10 mL

制法:(1) 将已灭菌的普通琼脂培养基(pH7.6),隔水加热至完全溶化。

(2) 冷却至 50℃ 左右,以无菌操作加入灭菌脱纤维兔血或羊血,轻轻摇匀(勿使有气泡),立

即倾注灭菌平皿内(直径为 90 mm),每皿注入 15~25 mL。待琼脂凝固后,翻转平皿(盖在下),放入 37℃ 恒温箱内,经 24 h 无菌培养,无细菌生长,方可用于检测。

附 录 G
(标准的附录)
环境噪声检测方法

G1 检测条件

G1.1 静态检测

在实验动物设施内环境通风、净化、空调系统正常连续运转 48 h 后,工艺设备已安装,室内无动物及生产实验工作人员的条件下进行检测。

G1.2 动态检测

在实验动物设施处于正常生产或实验工作状态条件下进行检测。

G2 检测仪器

G2.1 测量仪器为声级计。

G2.2 测量仪器应定期检定。

G3 测定方法

G3.1 测点布置:面积 $<10\text{ m}^2$ 的房间,于房间中心离地 1.2 m 高度设一个点;面积 $>10\text{ m}^2$ 的房间,在室内离开墙壁反射面 1.0 m 及中心位置,距地面 1.2 m 高度布点检测。

G3.2 实验动物设施内噪声测定以声级计 A 档为准进行测定。

附 录 H
(标准的附录)
环境内照度测定方法

H1 测定条件

实验动物及动物实验设施内工作照度,在工作光源全部接通,并正常使用状态下进行测定。

H2 测定仪器

H2.1 测定仪器为便携式照度计。

H2.2 测量仪器应定期检定。

H3 测定方法

H3.1 在实验动物设施内选定几个具有代表性的点进行测定。

H3.2 距地面 0.9 m,离开墙面 1.0 m 处测定。

H3.3 打开动物笼盖或在笼网上测定光照强度。

H3.4 使用电光源照明时,应注意电压时高时低的变化,应使电压稳定后再测。

附录 I
(标准的附录)
环境氨气浓度测定方法

11 测定条件

测定在实验动物设施正常运行状态且饲养动物密度符合有关标准下进行,垫料更换符合时限要求。

12 测定方法

12.1 实验动物设施环境中氨浓度检测应用纳氏试剂比色法进行。其原理是:氨与纳氏试剂在碱性条件下作用产生黄色,比色定量。

此法检测灵敏度为 $2 \mu\text{g}/10 \text{ mL}$ 。

12.2 检测仪器

12.2.1 检测仪器为大型气泡吸收管,空气采样机,流量计($0.2 \sim 1.0 \text{ L}/\text{min}$),具塞比色管(10 mL),分光光度计。

12.2.2 检测仪器应定期检定。

12.3 检测方法

12.3.1 检测试剂

吸收液: $0.5 \text{ mol}/\text{L}$ 硫酸溶液。

纳氏试剂:称取 17 g 氯化汞溶于 300 mL 蒸馏水中,另将 35 g 碘化钾溶于 100 mL 蒸馏水中,将氯化汞溶液滴入碘化钾溶液直至形成红色不溶物沉淀出现为止。然后加入 600 mL 20% 氢氧化钠溶液及剩余的氯化汞溶液。将试剂贮存于另一个棕色瓶内,放置暗处数日。取出上清液放于另一个棕色瓶内,塞好橡皮塞备用。

标准溶液:称取 3.879 g 硫酸铵 $[\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ (80°C 干燥 1 h),用少量吸收液溶解,移入 1000 mL 容量瓶中,用吸收液稀释至刻度,此溶液 1 mL 含 0.1 mg 氨(NH_3)贮备液。

量取贮备液 20 mL 移入 1000 mL 容量瓶,用吸收液稀释至刻度,配成 1 mL 含 0.02 mg 氨(NH_3)的标准溶液备用。

12.3.2 样品采集,应用装有 5 mL 吸收液的大型气泡吸收管安装在空气采样器上,以 $0.5 \text{ L}/\text{min}$ 速度在笼具中央位置抽取 5 L 被检气体样品。

13 分析步骤

采样结束后,从采样管中取 1 mL 样品溶液,置于试管中,加 4 mL 吸收液,同时按表 I1 配制标准色列,绘制标准曲线。

表 I1 氨标准色列管的配制

管号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
标准液, mL	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
$0.5 \text{ mol}/(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, mL	5	4.8	4.6	4.4	4.2	4.0	3.8	3.6	3.4	3.2	3.0
纳氏试剂, mL	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
氨含量, mg	0	0.004	0.008	0.012	0.016	0.02	0.024	0.028	0.032	0.036	0.04
吸光度											

向样品管中加入 0.5 mL 纳氏试剂,混匀,放置 5 min 后用分光光度计在 500 nm 处比色,读取吸光度值,从标准曲线表中查出相对应的氨含量。

14 计算

见式(11)。

$$X = 5C/V_0 \quad \dots\dots\dots(11)$$

式中：X——为空气中氨浓度，mg/m³；

C——为样品溶液中氨含量，mg；

V₀——为换算成标准状况下的采样体积，L。

15 注意事项

当氨含量较高时，则形成棕红色沉淀，需另取样品，增加稀释倍数，重新分析；甲醛和硫化氢对测定有干扰；所有试剂均需用无氨水配制。
