

## 第六章 技术要求

### 第 1 包 小动物能量代谢监测系统

#### 1. 主要用途和要求:

1.1 该设备用于同步实时监测实验动物呼吸能量代谢、饮食、活动、睡眠、环境控制等数据,完全模块化设计,可互换使用、灵活组合,并可根据需要后期进行扩展升级;

#### 2. 工作条件:

2.1 工作电压: 100-240V、50/60Hz。

2.2 环境温度: 10-35℃。

2.3 相对湿度: 20-60%。

#### 3. 主要技术指标:

##### 3.1、能量代谢监测模块

3.1.1 采用质量流量控制技术,所有有关气体交换评估的测量数据归一化到标准大气压 STP 条件下 (760 mmHg 和 0℃),不受温度和气压的影响;可测量小鼠的氧气浓度,氧气消耗量,二氧化碳浓度,二氧化碳产生量,并直接得到呼吸商、热量等,获得热量代谢的数据。

★3.1.2 配置高速的氧化锆氧气检测器,检测器精度为:

氧气测量精度:  $\leq 0.001\%$

氧气测量分辨率:  $\leq 0.0001\%$

#3.1.3 配置高速的无弥散红外二氧化碳检测器,检测器精度为:

二氧化碳测量精度:  $\leq 0.001\%$

二氧化碳测量分辨率:  $\leq 0.0001\%$

3.1.4 具有自动校准功能,氧气及二氧化碳检测器可通过采集软件自动校正,时间 $\leq 5$ 分钟,校准时仅需一瓶三气混合气,标准气体无需持续接入;

#3.1.5 在氧气及二氧化碳监测过程中,采用直接去除待测气体中的水汽及氨气等杂质气体的方式,有效排除水汽和氨气的干扰,避免水汽稀释补偿的方式在不同实验中通过数学模拟引起的误差;

3.1.6 配置气体干燥模块:具备高分子材料非接触式干燥器

3.1.7 配置水汽检测器:在干燥模块末端,配置水汽检测器,测量范围: 0-100%,系统实时监测待测样品气体的干燥程度,保证气体测量数据的准确性。

#3.1.8 配置氨气去除模块:气体进入检测器之前,通过氨气去除装置除去样品气体的

氨气，排除碱性气体的干扰，保证测量准确性，同时防止氨气对检测器及其他部件的腐蚀。

3.1.9 可实时监测实验环境参考空气中的氧气、二氧化碳含量。

3.1.10 可提供事件导入功能，没有最长测量时间限制。

★3.1.11 笼具设有气体混匀装置：采用特殊设计的超静音风扇，使得笼内气体得到充分混合，尽量避免代谢笼内的气体残留，保证检测的数据真实反映实验动物呼吸能量代谢的情况。

★3.1.12 每个笼具采用 PPSU 材质，配有 Hepa 过滤装置，可适配于生物安全三级实验室使用。

### 3.2、自主活动监测模块

3.2.1 可对动物在 XY 轴面上的活动度进行评价。

3.2.2 步态动作可单独监测。

3.2.3 具有睡眠探测模块，可探测分析睡眠回合数，平均睡眠长度，最小睡眠长度，最大睡眠长度，总睡眠时间。

### 3.3、饮食监测模块

★3.3.1 饮食监测：可实时监测食物消耗量，测量精度 $\leq 0.001\text{g}$ 。

3.3.2 喂食器具有防碎屑装置，可减少进食过程中碎屑损失和外漏引起的误差。

3.3.3 运行过程中可添加食物，不会对持续检测造成影响。

★3.3.4 饮食监测传感器供电及数据交互采用无线连接，不破坏笼盒安全性，易于操作。

### 3.4、数据分析系统

3.4.1 专业的分析软件：除常规记录实验结果功能外，还可以对原始数据进行有效的分析和作图，也可以将原始数据导出，用于进一步的统计分析。

3.4.2 数据可以通过实验软件回看，并有专门的分析软件分析处理，实验数据自动保存，避免因断电等导致实验数据的丢失。

3.4.3 数据完全可追溯的，支持同行评审。

3.4.4 软件无须加密狗即可安装于不同电脑，便于后期数据处理分析。

3.4.5 软件终身免费升级。

### 3.5、环境控制模块：

3.5.1 可以实现实验动物的饲养温度、光照及湿度的控制等

3.5.2 控温范围：4°C to 45°C

3.5.3 温度波动： $\leq \pm 1^\circ\text{C}$

3.5.4 控湿范围：50%-80%RH

3.5.5 气流控制：20L/min(可另外定制)

#3.6 配置要求：

- 16 通道气路交换和软件控制系统
- 16 通道高速气体代谢监测模块
- 16 通道小鼠生活笼
- 16 通道饮食器
- 16 通道小鼠饮食监测模块
- 16 通道饮水器
- 16 通道小鼠 XY 轴活动监测模块
- 16 通道除氨模块
- 16 通道除湿模块
- 16 通道环境控制箱
- 配套数据处理工作站 3 套
- 配套手动显微操作器 1 套

4. 质保期与保修期

4.1#质保期：≥3 年（只需提供盖章承诺）

5. 安装要求：

独立房间，配备空调，环境安静，面积：≥长 2.5 米\*宽 1.8 米\*高 2.2 米；常规 220v 电源接入，额定功率不低于 1000 瓦。

6. 数量：1 套

7. 到货地点：北京大学医学部

8. 到货日期：L/C 后 90 天或合同签订后 90 天

9. 所投产品需为现有成型产品，不得为特供机型，提供产品彩页。

10. ★代表关键指标，投标产品必须满足，不满足将被废标；

“#” 项指标代表减分项，投标产品不满足将被减分。