

全自动多功能鼠用代谢笼

胡凯, 王德坤, 张竹君, 苏位君, 谭小月

(南开大学 医学院, 天津 300071)

摘要: 针对目前市面上存在的大鼠和小鼠代谢笼不能通用, 饮食饮水量不易计量且容易造成代谢样本污染, 实验环节中收集的样本损失大且不易保存, 以及不能实现自动化收集和储存等问题, 对现有实验鼠用代谢笼进行设计改进。通过将饲养笼中饲养区域设计成可调式, 对喂食器、喂水器, 以及分离收集装置进行改良, 同时研发全自动定时收集、保存及吹扫装置。实现可调节、高精度、全自动、多功能的大小鼠通用代谢笼。

关键词: 鼠用代谢笼; 全自动; 喂食器; 喂水器; 粪尿分离装置

Automatic and Multifunctional Rat Metabolic Cage

Hu Kai, Wang Dekun, Zhang Zhujun, Su Weijun, Tan Xiaoyue

(School of Medicine, Nankai University, Tianjin 300071, China)

Abstract: Aiming at solving the defects of existing experimental metabolic cages for rodents, such as not universal for rats and mice, difficult to measure the volume of diet and drinking water, and the risk of contamination of metabolic samples, the large loss of collected samples during the experimental phase, and the inability to achieve automated collection and storage. By designing an adjustable feeding area in the cage, improvements were made to the feeder, water feeder, and separation and collection device, while developing a fully automatic timed collection, storage, and blowing device. Realize adjustable, high-precision, fully automatic, and multifunctional universal metabolic cage for rats and mice.

Keywords: rat metabolic cage, fully automatic, feeder, water feeder, urine separator

引言

动物实验在生命科学、生物医药、教育教学等各领域有着重要的作用和价值。实验动物器具质量直接影响实验的准确性、有效性及科学性^[1]。啮齿类动物具有生物学稳定性好、疾病模型易复制和实验成本低等优点, 在疾病模型、实验教学及药理学等研究中被广泛运用^[2-4]。因此围绕鼠用代谢笼的改进一直在不断探索中^[5-6]。本文结合相关设备的地方标准要求进行设计^[7], 针对目前常用鼠用代谢笼的不足进行改进, 使本设计具有全自动、多功能、大小鼠通用、高精度等优势。

1 设备整体介绍

全自动多功能鼠用代谢笼设计整体包含了三大部分，如下图 1 所示：包括饲养区（包括饲养笼、饮食装置、饮水装置）、粪尿分离区、自动收集低温保存区。当实验为收集鼠的尿液时，实验鼠通过饲养在饲养区进行自由摄食饮水，其代谢粪便和尿液通过粪尿分离区进行自动分离，然后尿液进入密封的低温收集保存区进行恒温保存，同时根据底部控制区设定相应的参数，使粪尿分离区的风扇进行适时吹扫减少挂壁；使收集保存区的转盘按所设定的时间和温度条件下，进行分时段收集并低温保持防止有效成分失活^[8]。



图 1 全自动多功能鼠用代谢笼实物及模式图

2 饲养区的改进和使用方法

实验鼠在进行研究时，需要将实验鼠饲养在代谢笼的饲养区内，通过监控实验鼠的进食量、饮水量以及排泄情况，并对其代谢产物进行分离收集分析，从而对药物或营养物质在动物体内的代谢情况进行研究^[9]。常见的代谢笼的饲养区通常主要包括：饲养笼（1）、喂食器（7）、喂水器（8）等三个主要部分（如下图 2）。由于在进行代谢实验时，实验鼠将生活