



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105534483 B

(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201610076431.5

(22)申请日 2016.02.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105534483 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(73)专利权人 中国科学院昆明动物研究所

地址 650000 云南省昆明市教场东路32号

(72)发明人 吴诗昊 杨上川 胡英周 张琳恒

谭恒 吴晶 张玉华 胡新天

(74)专利代理机构 昆明科阳知识产权代理事务

所 53111

代理人 李行健

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A01K 15/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 104663490 A,2015.06.03,说明书第

【0047】—【0066】段.

CN 102726317 A,2012.10.17,全文.

CN 101715739 A,2010.06.02,全文.

CN 102742516 A,2012.10.24,全文.

WO 2014164858 A1,2014.10.09,全文.

US 2009090303 A1,2009.04.09,全文.

CN 101779960 A,2010.07.21,全文.

审查员 许流芳

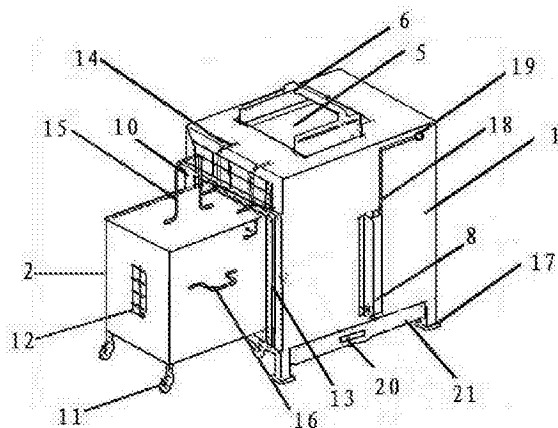
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

触屏多功能非人灵长类动物认知功能测试方法

(57)摘要

触屏多功能非人灵长类动物认知功能测试方法,属动物实验设备技术领域。测试笼内设可前后移动的触摸屏和可上下移动的给水嘴。用转移笼将饲养在生活笼内的猴子转运至测试笼,由转运笼的观察窗口观察转运过程中猴的情况,转运到位后,将转移笼门与测试笼门对接,抽开转移笼门和测试笼门,猴子进入测试笼后,插闭测试笼门,让猴在自然坐立的姿态下完成任务和得到饮水奖励,通过电脑控制精确推动装有饮水或果汁的注射器,定量给予猴子饮水或果汁奖励,当猴子正确完成触屏任务且后,从给水嘴喝到清水或果汁,给水嘴距离测试笼底面的高度Y和与触摸屏触摸面的距离X之间的定量关系按下式确定: $Y=0.4661X+(26\sim30)$,计量单位为毫米。



1. 一种触屏多功能非人灵长类动物认知功能测试方法,其特征在于:

所用装置包括一测试笼和一转移笼;

测试笼的结构是笼内设可前后移动并锁固的红外感应触摸屏,触摸屏的触摸面朝向笼内,触摸面前方设可上下移动后锁固的给水嘴,笼的栅格状底面下方设可从笼侧立面推入和拉出的接粪盘,笼的顶面设透明观察窗口和紧固有摄像头的可移动摄像头架;

转移笼带有小轮和观察窗口,转移笼前立面为一道开启后能与测试笼门对接的推拉式转移笼门;

用转移笼将饲养在生活笼内的猴子转运至测试笼,由转运笼的观察窗口观察转运过程中猴的情况,转运到位后,将转移笼门与测试笼门对接,抽开转移笼门和测试笼门,猴子进入测试笼后,插闭测试笼门,让猴在自然坐立的姿态下完成任务和得到饮水奖励,通过电脑控制精确推动装有饮水或果汁的注射器,定量给予猴子饮水或果汁奖励,当猴子正确完成触屏任务且后,从给水嘴喝到清水或果汁,由摄像头通过测试笼的观察窗口远程观察猴的测试情况,移动摄像头调整监视画面;

给水嘴距离测试笼底面的高度Y和与触摸屏触摸面的距离X之间的定量关系按下式确定: $Y=0.4661X+(26\sim30)$,计量单位为毫米;

测试笼底部设有纵向的后立面轨道,可前后移动并锁固位置的不锈钢钢板后立面安装于该后立面轨道上,后立面上开方形口,口内紧固有与电脑电联接的所述红外感应触摸屏;给水装置包括有做为注射器推杆动力的步进电机、步进电机的电子控制器、进水管、连接给水嘴和注射器出口的软管;测试笼的两个侧立面上各设有一条垂直的给水嘴横梁轨道,位于触摸屏触摸面前方的给水嘴紧固于给水嘴横梁上,可上下移动后锁固位置的给水嘴横梁跨支在两个给水嘴横梁轨道上;测试笼栅格状的前立面设一道可从测试笼侧面推入和拉出的测试笼门。

2. 如权利要求1所述的触屏多功能非人灵长类动物认知功能测试方法,其特征在于:所用装置中的测试笼内触摸屏的前面下方紧固一与触摸屏平行的基座板,基座板下部紧固一丝杆座,一能垂直上下移动的丝杆与丝杆座螺合;丝杆上端紧固一齿条台座,齿条台座上设一其转轴与触摸屏平行的小齿轮,并且在该齿条台座上于小齿轮上方紧固一与触摸屏垂直的齿条槽,齿条槽内放置一与小齿轮啮合的前后移动齿条;齿条上紧固一向上延伸的给水杆,给水杆上端紧固一设有出水孔的给水嘴,齿条内部和给水杆内部均设有水流通道,水源软管、齿条内部和给水杆内部的水流通道、给水嘴的出水孔三者相互连通,给水嘴上设有微型红外传感器;丝杆的机械参数与齿条的机械参数相配合,调节位置时,给水嘴距离测试笼底面的高度Y和与触摸屏触摸面的距离X,二者间的定量关系能自动匹配为: $Y=0.4661X+27.659$,计量单位为毫米。

触屏多功能非人灵长类动物认知功能测试方法

技术领域

[0001] 本发明属动物实验设备技术领域,具体涉及一种用于对非人灵长类动物进行认知能力测试的方法。

背景技术

[0002] 在神经生物学领域,经常需要对实验动物进行行为学测试,通过让实验动物完成一定的行为学范式来对其认知能力和脑功能进行评估,进而揭示大脑活动的规律。非人灵长类动物,例如猕猴,作为一种高等级的实验动物,有高级复杂的神经系统,可以完成多种复杂的行为学任务;通过完成这些行为学任务对其进行高级脑功能及认知功能评定是神经生物学一个非常重要的研究手段。

[0003] 基于神经心理学,前人已开发出了一套评估猕猴高级脑功能的行为学范式,结合食物奖励让猕猴完成一系列的任务,通过评价完成任务的难度、正确率、完成顺序、反应时间、间隔时间等数据来评定猕猴的学习记忆、决策、推理等高级脑功能和认知功能。目前国内对于猕猴的行为学测试大多使用如图1所示装置,采用基于80年代开发的WGTA系统的测试方法,需要实验人员一对一地操作设备对猕猴进行训练和测试,过程极为繁琐、耗时长效率低下;更不利的是训练与测试与操作人员密切相关,实验结果很容易受到实验者影响;每次的食物奖励由实验人员给予,无法精确定量;不同的实验人员的操作过程不可能完全一致,具有人为数据误差和重复性差等缺点。此外大都在猴舍直接进行训练和测试,被试猕猴易受到其他猕猴的干扰。这种依靠人力的行为学测试方法,已无法满足现在多猕猴、多任务、精确可重复测量的实验要求。

[0004] 最近在市场上出现一种从美国进口的“猴子CANTAB触屏认知系统”(型号为8095型/8905型),用于非人类灵长类动物的认知测试。它具有中央控制器,刺激模块和动物响应模块,可以连接键盘、监视器和鼠标。软件包括CANTAB测试应用程序和基本的Whisker多媒体应用软件。CANTAB应用程序包含有一连串测试执行功能,用户可以直接通过触摸屏进行设置和操作。系统有食物奖赏和液体奖赏软件模块功能。80950型是对恒河猴进行食物奖赏实验,89051型是进行液体奖赏实验,二者也适用于对其他非人类灵长类动物进行奖赏。80951有特殊设计的吸管,通过一个带有刻度的蠕动泵进行液体奖赏。硬件包括:一个框架外壳保护的触摸屏面板,一个固定响应杠杆、食物分配器、托架。对角线响应区域是一个防溅型带LCD监视器的红外触摸屏,旁边是一个信号灯、带托盘的食物分配器和一个响应杠杆。所有组件安装在不锈钢箱体上。该系统和测试方法的不足之处在于:

[0005] 1、其硬件仅是一个带触屏的箱状设备,使用时须配备相应的笼子;此外自重大(约25kg),要调节其与猴笼的距离和高低,还需要配备相应的可升降移动平台。

[0006] 2、是通过投食来给予猕猴奖励的,给予的食物需要特殊加工成一定形状和硬度的饼干颗粒,否则其自动投食系统会发生故障,而投食食物的制作难度较大,费用高(售价约为2800元人民币/千克)。

[0007] 3、缺少一些实用功能,例如给水系统不能调整位置,没有防止猕猴误触触摸屏的

设计,没有对被试动物进行监视的摄像头等。

[0008] 4、价格昂贵,要15到20万人民币。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种触屏多功能非人灵长类动物认知功能测试方法,该方法和现有技术相比,不但能基于现代电脑技术灵活、方便、智能、高效、精准地进行非人灵长类动物学训练及测试,而且不需要另配备相应的猴笼,实用功能多、购置成本和使用成本低。

[0010] 本发明方法为:

[0011] (1) 所用装置包括一测试笼和一转移笼;

[0012] 测试笼的结构是笼内设可前后移动并锁固的红外感应触摸屏,触摸屏的触摸面朝向笼内,触摸面前方设可上下移动后锁固的给水嘴,笼的栅格状底面下方设可从笼侧立面推入和拉出的接粪盘,笼的顶面设透明观察窗口和紧固有摄像头的可移动摄像头架,笼的前立面设一可从笼侧面推入和拉出的测试笼门;

[0013] 转移笼带有小轮和观察窗口,转移笼前立面为一道开启后能与测试笼门对接的推拉式转移笼门;

[0014] (2) 用转移笼将饲养在生活笼内的猴子转运至测试笼,由转运笼的观察窗口观察转运过程中猴的情况,转运到位后,将转移笼门与测试笼门对接,抽开转移笼门和测试笼门,猴子进入测试笼后,插闭测试笼门,让猴在自然坐立的姿态下完成任务和得到饮水奖励,通过电脑控制精确推动装有饮水或果汁的注射器,定量给予猴子饮水或果汁奖励,当猴子正确完成触屏任务且后,从给水嘴喝到清水或果汁,由摄像头通过测试笼的观察窗口远程观察猴的测试情况,移动摄像头调整监视画面;

[0015] (3) 给水嘴距离测试笼底面的高度Y和与触摸屏触摸面的距离X之间的定量关系按下式确定: $Y=0.4661X+(26\sim30)$,计量单位为毫米。

[0016] 用于本发明方法的电脑应用程序和多媒体应用软件为现有技术,为本专业普通技术人员所知晓。

[0017] 本发明的有益效果:能基于现代电脑技术灵活、方便、智能、高效、精准地进行非人灵长类动物学训练及测试,不需要另配备相应的猴笼,装置购置成本和使用成本低。具体说,本发明方法具有以下特点:

[0018] 1、所用装置占地面积不超过3平方米,节省空间。

[0019] 2、测试时可按公式调整位置以适应不同情况的猴子,测试结果可靠;通过电脑控制测试,每次测试的条件和奖励严格定量,大大减少了人为误差和干扰,效率得到极大提高。

[0020] 3、远程操控和监视,一个工作人员可以操作多台设备。

[0021] 4、操作步骤简单,装置易于维护。

附图说明

[0022] 图1为实施例1所用测试笼与转移笼对接时的透视结构示意图。

[0023] 图2为实施例1所用装置的外观立体示意图。

[0024] 图3为实施例1所用测试笼的主视示意图。

[0025] 图4为实施例1中所用测试笼给水嘴、给水嘴轨道和给水嘴横梁联接结构立体示意图。

[0026] 图5为实施例2所用装置中的给水装置在触屏测试笼内的位置立体示意图。

[0027] 图6为实施例2所用装置中的给水装置的立体示意图(图中未画出给水杆和给水嘴)。

具体实施方式

[0028] 实施例1:见图1~图4。所用装置包括一测试笼1和一转移笼2。

[0029] 测试笼1底部设有纵向的后立面轨道(图中未画出),可前后移动并锁固位置的不锈钢板后立面3安装于该后立面轨道上,后立面上开方形口,口内紧固有一与电脑电联接的17寸红外感应触摸屏4,触摸屏4的触摸面朝向测试笼1的内部。测试笼1的顶面设有有机玻璃观察窗口5和可让监视摄像头(图中未画出)移动的摄像头架6。给水装置包括有做为注射器推杆动力的步进电机、步进电机的电子控制器、进水管18、连接给水嘴7和注射器出口的软管。测试笼1的两个不锈钢板侧立面上各设有一条垂直的给水嘴横梁轨道8,位于触摸屏4触摸面前方的给水嘴7紧固于给水嘴横梁9上,可上下移动后锁固位置的给水嘴横梁9跨支在两个给水嘴横梁轨道8上。测试笼1的栅格状底面下方设有可从测试笼1的侧立面推入和拉出的接粪盘21。测试笼1栅格状的前立面设一道可从测试笼1侧面推入和拉出的测试笼门10。转移笼2带有可以止锁的四个小轮11和观察窗口12。转移笼2的前立面为一道开启后能与测试笼门10对接的推拉式转移笼门13。14为用于将转移笼2挂在测试笼1顶部挂钩槽上的挂钩,15为转移笼2的推动扶手,16为转移笼2的提手,17为测试笼11的平底支脚,19为进水接口,20为接粪盘21的拉手,22为给水嘴横梁9的高度调节紧固螺钉。

[0030] 实施例2:见图5和图6。所用装置中的测试笼23内触屏24的前面下方紧固一与触屏24平行的基座板25,基座板25下部紧固一丝杆座26,一能垂直上下移动的丝杆27与丝杆座26螺合。丝杆27上端紧固一齿条台座28。齿条台座28上设一其转轴与触屏24平行的小齿轮29(图5中未画出),并且在该齿条台座28上于小齿轮29上方紧固一与触屏24垂直的齿条槽30,齿条槽30内放置一与小齿轮29啮合的前后移动齿条31。齿条31上紧固一向上延伸的给水杆32(图6中未画出)。给水杆32上端紧固一设有出水孔(未画出)的给水嘴33。齿条31内部和给水杆32内部均设有水流通通道。水源软管(未画出)、齿条31内部和给水杆32内部的水流通通道、给水嘴33的出水孔三者相互连通。给水嘴33上设有微型红外传感器(未画出),确保猴子咬含给水嘴,液体才能喷到猴的口腔内不会造成无效奖励。图5中34为触屏24的防护栅栏。图6中35为小齿轮29的转动旋钮,36为齿条31的锁紧旋钮,37为丝杆27的转动旋钮,38为齿条31的微调旋钮。丝杆27的机械参数与齿条31的机械参数相配合,调节位置时,给水嘴33距离测试笼23底面的高度Y和与触屏24触摸面的距离X,二者间的定量关系能自动匹配为: $Y = 0.4661X + 27.659$,计量单位为毫米。

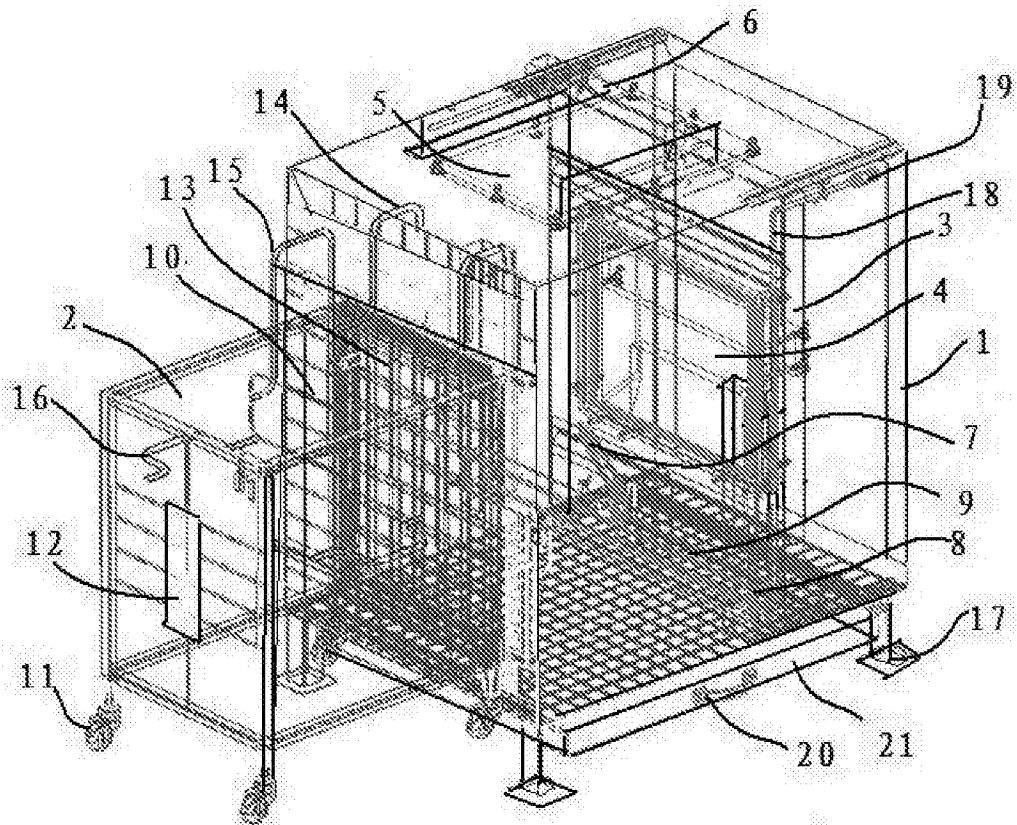


图1

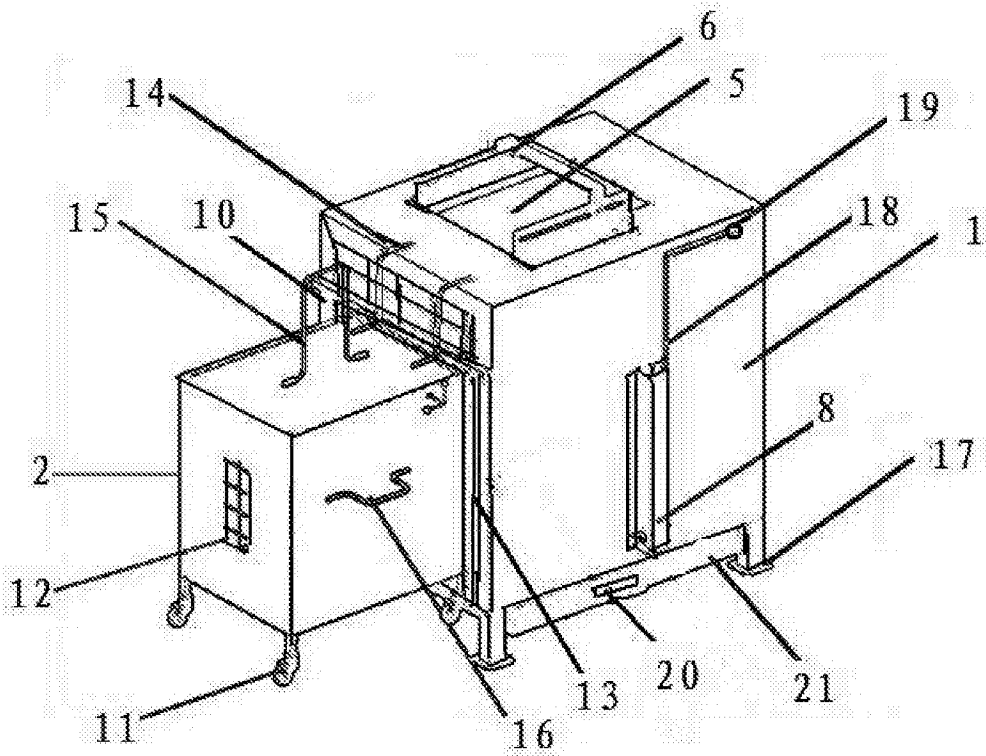


图2

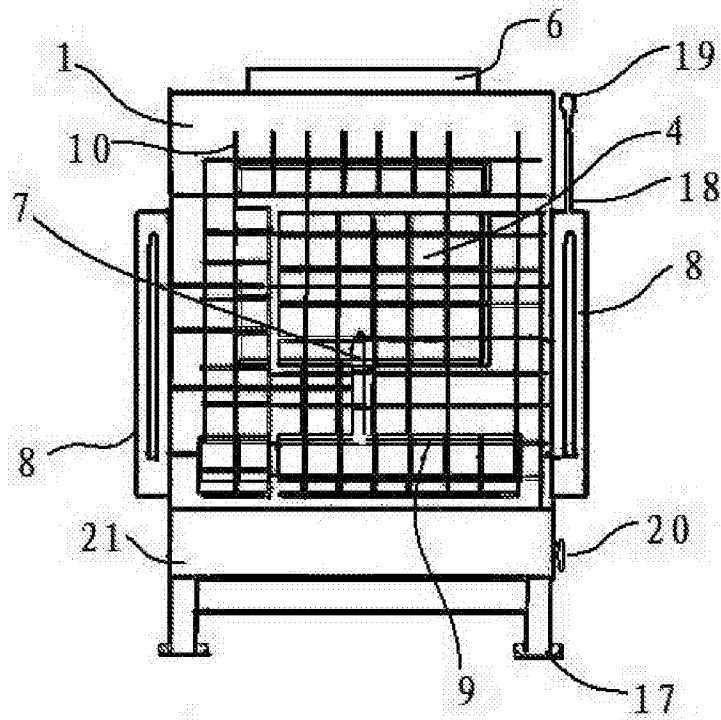


图3

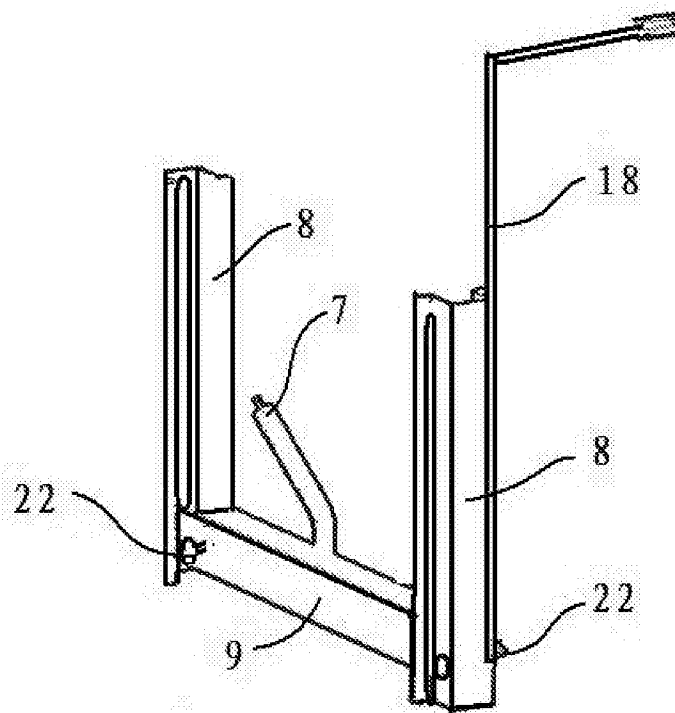


图4

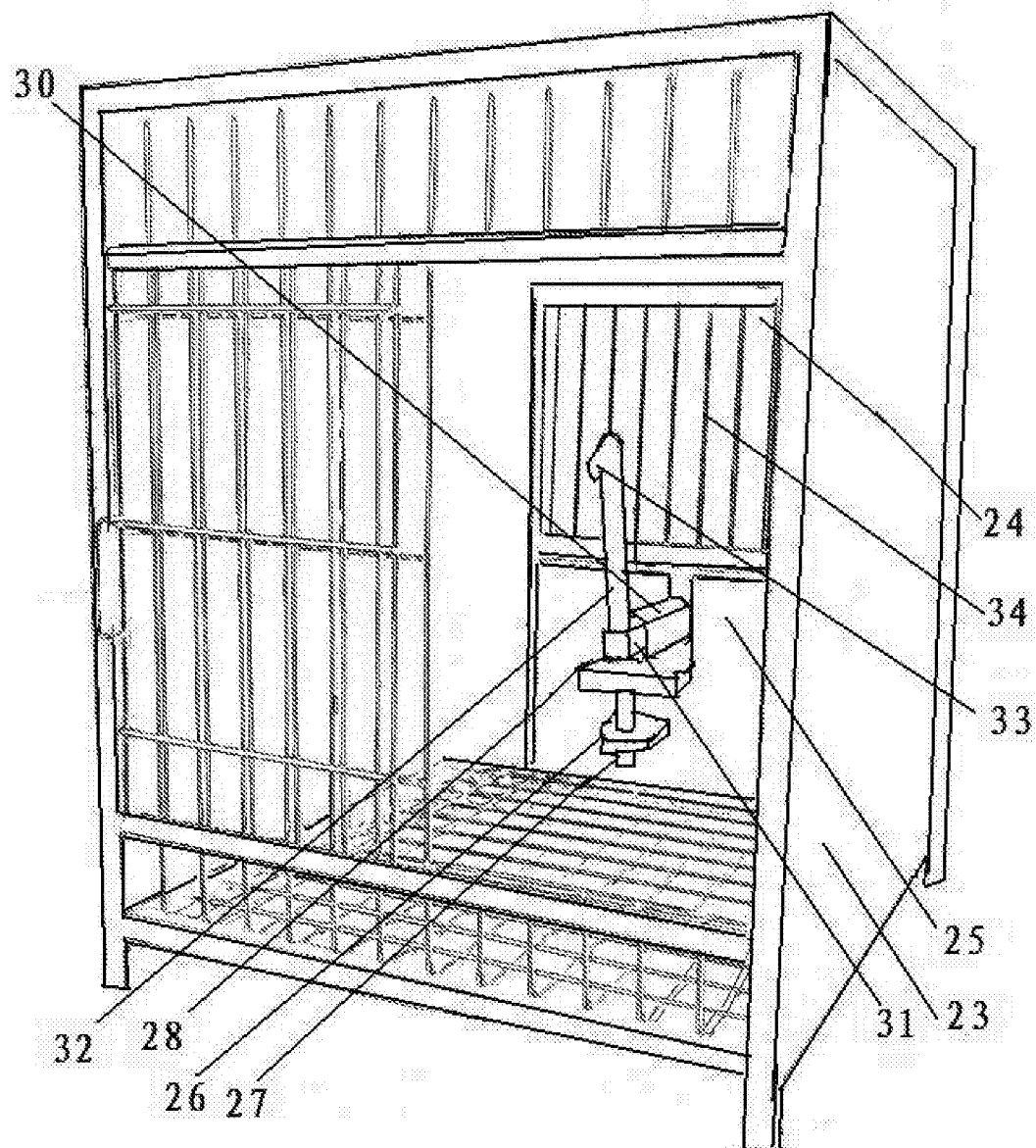


图5

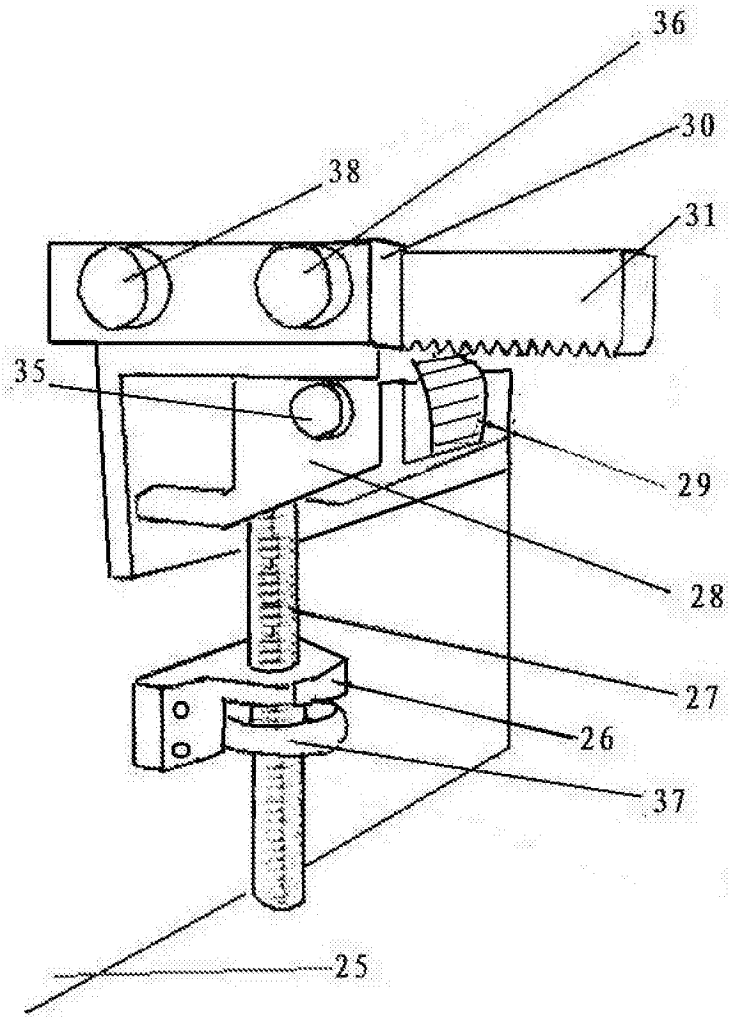


图6

专利名称(译)	触屏多功能非人灵长类动物认知功能测试方法		
公开(公告)号	CN105534483B	公开(公告)日	2018-05-04
申请号	CN201610076431.5	申请日	2016-02-03
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院昆明动物研究所		
申请(专利权)人(译)	中国科学院昆明动物研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院昆明动物研究所		
[标]发明人	杨上川 胡英周 谭恒 张玉华		
发明人	吴诗昊 杨上川 胡英周 张琳恒 谭恒 吴晶 张玉华 胡新天		
IPC分类号	A61B5/00 A01K15/02		
CPC分类号	A01K15/027 A61B5/4064 A61B5/4076		
代理人(译)	李行健		
其他公开文献	CN105534483A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

触屏多功能非人灵长类动物认知功能测方法，属动物实验设备技术领域。测试笼内设可前后移动的触摸屏和可上下移动的给水嘴。用转移笼将饲养在生活笼内的猴子转运至测试笼，由转运笼的观察窗口观察转运过程中猴的情况，转运到位后，将转移笼门与测试笼门对接，抽开转移笼门和测试笼门，猴子进入测试笼后，插闭测试笼门，让猴在自然坐立的姿态下完成任务和得到饮水奖励，通过电脑控制精确推动装有饮水或果汁的注射器，定量给予猴子饮水或果汁奖励，当猴子正确完成触屏任务且后，从给水嘴喝到清水或果汁，给水嘴距离测试笼底面的高度Y和与触摸屏触摸面的距离X之间的定量关系按下式确定： $Y = 0.4661X + (26 \sim 30)$ ，计量单位为毫米。

