

DigBehv 动物行为分析系统

Morris 水迷宫视频分析系统

使
用
手
册

 上海吉量软件科技有限公司

2011 年 5 月

目录

一、 系统概述.....	1
1、 系统组成 如图 1.1 所示.....	1
2、 系统特点.....	1
3、 主要用途和应用领域.....	2
4、 规格与型号.....	2
5、 技术指标.....	2
6、 提供指标.....	2
6.1 定义.....	2
6.2 指标.....	3
使用条件.....	5
7.1 计算机配置.....	5
7.2 实验室要求.....	5
二、 系统的安装指南.....	5
1、 硬件安装.....	5
2、 软件的安装.....	6
3、 视频采集卡驱动程序的安装.....	6
4、 软件的卸载.....	6
5、 注意事项.....	6
三、 软件界面说明.....	7
1、 主界面： 如图 3.1 所示.....	7
2、 工具栏：	7
3、 菜单.....	8



3.1 实验 如图 3.2 所示.....	8
3.2 采集 如图 3.3 所示.....	9
3.3 回放 如图 3.4 所示.....	9
3.4 开场 图 3.5 所示.....	9
3.5 轨迹 如图 3.6 所示.....	10
3.6 视图 如图 3.8 所示.....	10
3.7 选项 如图 3.9 所示.....	10
3.8 帮助 如图 3.10 所示.....	11
四、 操作说明.....	11
1、 实验管理.....	11
1.1 新建实验.....	11
1.2 打开实验.....	12
1.3 删除实验.....	12
1.4 添加分组.....	13
1.5 删除分组.....	15
1.6 添加动物.....	15
1.7 指定开场.....	15
1.8 删除动物.....	16
1.9 重命名.....	16
1.10 属性.....	16
1.11 打印设置.....	17
1.12 打印.....	18



2、 采集.....	19
2.1 设置采集时间.....	19
2.2 开始采集.....	19
2.3 暂停采集(不可用).....	19
2.4 停止采集.....	19
3、 回放.....	19
3.1 开始回放视频.....	19
3.2 暂停回放视频.....	19
3.3 停止回放视频.....	20
4、 开场.....	20
4.1 设置开场.....	20
4.2 导出开场设置.....	21
4.3 导入开场设置.....	21
5、 轨迹.....	21
5.1 识别轨迹.....	21
5.2 暂停识别.....	21
5.3 停止识别.....	22
5.4 设置起止点.....	22
5.5 导出轨迹点坐标到文件.....	22
6、 视图.....	22
6.1 工具栏.....	22
6.2 状态栏.....	22



7、 选项.....	23
7.1 系统设置.....	23
8、 帮助.....	25
8.1 关于.....	25
五、 操作演示（实例）	26
1、 第一步：建立实验.....	26
2、 第二步：导入开放场设置.....	26
3、 第三步：在实验中添加分组及动物.....	27
4、 第四步：为实验动物指定水迷宫和站台.....	28
4.1 指定水池.....	28
4.2 指定站台.....	28
5、 第五步：设定采集时间、开始采集及结束采集.....	29
5.1 设定采集时间.....	29
5.2 开始采集.....	29
5.3 结束采集.....	30
6、 第六步：识别轨迹.....	30
7、 第七步：计算指标.....	31
8、 常见问题及解答：	32
1. 问题：识别中，轨迹点偏离动物位置或在其它地方产生轨迹点.....	32
2. 问题：识别过程中，轨迹点从动物身上脱离.....	32
附录 A：最终用户许可协议.....	33



一、 系统概述

水迷宫的设计依据国际流行的英国科学家 Morris 本人设计的水迷宫，可以自动识别实验动物在水迷宫内的运动轨迹，图像采集频率可达 25 帧/秒（1~25 帧/秒可调），具有很高的时间和空间分辨率，技术指标领先于国内同类产品，有些方面达到国际先进水平。

Morris 水迷宫（Morris water maze, MWM）实验是一种强迫实验动物（大鼠、小鼠）游泳，学习寻找隐藏在水中平台的一种实验，主要用于测试实验动物对空间位置觉和方向觉（空间定位）的学习记忆能力。

1、 系统组成 如图 1.1 所示



图 1.1 系统组成

本系统由以下几个部分组成：

- ◆ 观察装置：Morris 水迷宫（包括水池和站台）；
- ◆ CCD 摄像头；
- ◆ 视频采集卡；
- ◆ Morris 水迷宫视频分析软件。
- ◆ 软件加密狗；
- ◆ 高性能计算机及外设（选配件）

2、 系统特点

- ◆ 采用视频摄像技术，实现了实验过程的自动化，避免了人工观察引入的主观误差和对实验动物的干扰，增加了实验结果真实性；
- ◆ 采用视频追踪技术，提取出 Morris 水迷宫中动物的运动轨迹，并据此计算出定量的行为学指标，实现了 Morris 水迷宫实验的定量化，增加了实验结果的客观性；
- ◆ Morris 水迷宫（具有大鼠、小鼠二种规格）的尺寸参照国际上的通用规格；
- ◆ 视频文件格式支持 AVI、MPEG-1 和 MPEG-2 压缩格式，MPEG-1 文件的压缩比率较高，能够有效减少存储空间，并有利于对实验动物进行长时间的观察；
- ◆ 面向科学研究和计算机辅助教学（CAI），能够记录原始的视频图像，提供完整的实验数据



库功能, 作为研究的真实记录和今后进行教学演示的素材;

- ◆ 采用开放式、模块化设计, 系统可扩展性强, 可外接其他的分析模块, 轨迹点坐标序列数据和指标结果可导入到 Excel (.csv 格式), 便于用户在 Excel、SPSS、SAS 等分析统计软件中对数据作进一步处理;
- ◆ 分析灵活, 支持时段分析; 并具有丰富的显示方式, 能对动物的行为情况采用轨迹图、参数指标、曲线、直方图等多种显示方式, 并可生成完整的报告, 供打印输出;
- ◆ 空间分辨率最高可达 640x480 像素 (常用 320x320 像素), 时间分辨率最高可达 25 帧/秒 (常用 15 帧/秒), 测量所得的指标结果精度高;

3、主要用途和应用领域

学习记忆、老年痴呆、海马/外海马研究、智力与衰老、新药开发/筛选/评价、药理学、毒理学、预防医学、神经生物学、动物心理学、行为生物学及时辰生物学等多个学科的科学研究和计算机辅助教学 (CAI)。

4、规格与型号

DigBehv-MR (大鼠), DigBehv-MM (小鼠)

5、技术指标

Morris 水迷宫水池 (直径): 120cm (小鼠), 160cm (大鼠);

站台 (直径×高度): 6×30cm, 可升降; 9×30cm, 可升降; 12×30cm, 可升降; 各一个

水池高度: 50cm

材料: 医用 ABS 设计, 重量轻、隔音好、无毒材料制作。

视频源: 黑白, PAL 制/NTSC 制, 复合端子输入;

清晰度: 420 线

最低照度: 在 F1.2 时, 0.005Lux;

采集分辨率: 最大 640x480 像素, 常用 320x240 像素;

采样速度: 最大 25 帧/秒, 最小 1 帧/秒, 常用 15 帧/秒;

视频文件格式: .AVI 或者 MPG;

数据输出: 轨迹图 (.BMP)、轨迹坐标 (.csv)、指标结果 (.csv);

时段分析: 支持固定时段和任意时段 2 种时段分析;

打印输出: 实验信息、轨迹图、轨迹指标。

6、提供指标

6.1 定义

Morris 水迷宫范围定义: 如图 1.2 所示

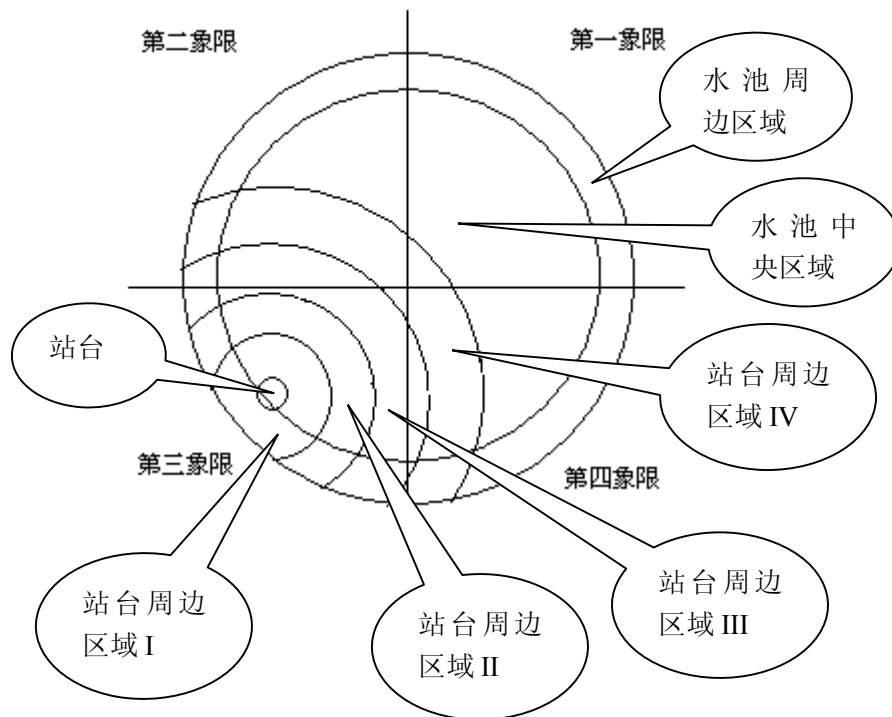


图 1.2 水迷宫定义

水池第一象限：根据直角坐标划分水池的第一象限

水池第二象限：根据直角坐标划分水池的第二象限

水池第三象限：根据直角坐标划分水池的第三象限

水池第四象限：根据直角坐标划分水池的第四象限

水池中央区域：与水池中心距离小于（水池半径-10 厘米）的区域

水池周边区域：与水池中心距离大于（水池半径-10 厘米）的区域

站台周边区域 I：与站台距离小于水池半径 1/4 的区域

站台周边区域 II：与站台距离小于水池半径 1/2 的区域

站台周边区域 III：与站台距离小于水池半径 3/4 的区域

站台周边区域 IV：与站台距离小于水池半径的区域

6.2 指标

- ◆ 总路程（总活动度）：实验动物总的运动路程，由相邻视频帧的 2 点坐标位置，计算 2 点之间的距离 d_i ， $D=\sum d_i$ ；
- ◆ 总时间：实验动物总观察时间；
- ◆ 平均速度：总路程/总时间；
- ◆ 上台时间：指实验动物第一次成功找到平台所需的时间，TP；成功上台是指在台上逗留时间超过 10 秒钟，如果逗留时间不足 10 秒，则重新计时；



- ◆ 上台前路程：指实验动物在第一次成功上台前所运动的路程，DP；
- ◆ 上台前速度： $SP=DP/TP$ ；
- ◆ 第一象限活动路程：如果动物的前后二个运动轨迹位置均在第一象限，则计算该二点之间的距离，将所有这样的距离相加；
- ◆ 第一象限活动路程百分比：第一象限活动路程与总路程的比值
- ◆ 第一象限活动时间：如果动物的运动轨迹位置在第一象限内，则该象限的逗留次数加 1，将所有这样的点叠加，再除以帧频；
- ◆ 第一象限活动时间百分比：第一象限活动时间与总时间的百分比
- ◆ 第二象限活动路程：如果动物的前后二个运动轨迹位置均在第二象限，则计算该二点之间的距离，将所有这样的距离相加；
- ◆ 第二象限活动路程百分比：第二象限活动路程与总路程的比值
- ◆ 第二象限活动时间：如果动物的运动轨迹位置在第二象限内，则该象限的逗留次数加 1，将所有这样的点叠加，再除以帧频；
- ◆ 第二象限活动时间百分比：第二象限活动时间与总时间的百分比
- ◆ 第三象限活动路程如果动物的前后二个运动轨迹位置均在第三象限，则计算该二点之间的距离，将所有这样的距离相加；
- ◆ 第三象限活动路程百分比：第三象限活动路程与总路程的比值
- ◆ 第三象限活动时间百分比：第三象限活动时间与总时间的百分比
- ◆ 第三象限活动时间：如果动物的运动轨迹位置在第三象限内，则该象限的逗留次数加 1，将所有这样的点叠加，再除以帧频；
- ◆ 第四象限活动路程：如果动物的前后二个运动轨迹位置均在第四象限，则计算该二点之间的距离，将所有这样的距离相加；
- ◆ 第四象限活动时间：如果动物的运动轨迹位置在第四象限内，则该象限的逗留次数加 1，将所有这样的点叠加，再除以帧频；
- ◆ 第四象限活动路程百分比：第四象限活动路程与总路程的比值
- ◆ 第四象限活动时间百分比：第四象限活动时间与总时间的百分比
- ◆ 中心活动路程：如果动物的前后二个运动轨迹位置均在水池中央区域，则计算该二点之间的距离，将所有这样的距离相加；
- ◆ 中心活动时间：如果动物的运动轨迹位置在水池中央区域内，则该象限的逗留次数加 1，将所有这样的点叠加，再除以帧频；
- ◆ 周围活动路程：如果动物的前后二个运动轨迹位置均在水池周边区域，则计算该二点之间的距离，将所有这样的距离相加；
- ◆ 周围活动时间：如果动物的运动轨迹位置在水池周边区域内，则该象限的逗留次数加 1，将所有这样的点叠加，再除以帧频；
- ◆ 站台周围范围 I 活动路程：如果动物的前后二个运动轨迹位置均在站台周围范围 I，则计算该二点之间的距离，将所有这样的距离相加；
- ◆ 站台周围范围 I 活动时间：如果动物的运动轨迹位置在站台周围范围 I 内，则该象限的逗留次数加 1，将所有这样的点叠加，再除以帧频；
- ◆ 站台周围范围 II 活动路程：如果动物的前后二个运动轨迹位置均在站台周围范围 II，则计算该二点之间的距离，将所有这样的距离相加；
- ◆ 站台周围范围 II 活动时间：如果动物的运动轨迹位置在站台周围范围 II 内，则该象限的逗留次数加 1，将所有这样的点叠加，再除以帧频；
- ◆ 站台周围范围 III 活动路程：如果动物的前后二个运动轨迹位置均在站台周围范围 III，则计算该二点之间的距离，将所有这样的距离相加；
- ◆ 站台周围范围 III 活动时间：如果动物的运动轨迹位置在站台周围范围 III 内，则该象限的逗



- 留次数加 1, 将所有这样的点叠加, 再除以帧频;
- ◆ 站台周围范围 IV 活动路程: 如果动物的前后二个运动轨迹位置均在站台周围范围 IV, 则计算该二点之间的距离, 将所有这样的距离相加;
 - ◆ 站台周围范围 IV 活动时间: 如果动物的运动轨迹位置在站台周围范围 IV 内, 则该象限的逗留次数加 1, 将所有这样的点叠加, 再除以帧频;
 - ◆ 站台穿越次数: 指在撤去平台后, 在一定的时间内, 实验动物穿越原站台位置的次数。穿越一次指的是进出站台区域各一次;
 - ◆ 初始角(弧度): 指在将实验动物放入水池后, 动物的运动轨迹的起始点的切线与起始点和站台中心连线之间的夹角;
 - ◆ 上下台情况: 在实验过程中, 实验动物在水池中游泳, 有可能上下站台多次, 每次上台提供以下指标 (可能有多): (1) 上台时间: 试验动物上台的时间; (2) 台上活动时间: 试验动物在台上逗留了多少时间; (3) 两次上台间活动路程: 在本次上台和前次上台之间这段时间内试验动物一共运动了多少路程。

7、使用条件

7.1 计算机配置

CPU: PIII 2.0G 以上;

内存: 512M 以上;

显示器: 支持 1024×768 像素; 显存: 32M 以上;

硬盘: 80G 以上空余空间; 光驱: CD-R 刻录机;

接口: 并行接口 (加密狗), PCI 接口 (视频采集卡);

打印机: 喷墨或激光打印机一个;

操作系统: Windows 2000/Windows XP; 应用软件: Microsoft Excel、Microsoft Word。

7.2 实验室要求

房间有隔音、隔光效果的最佳; 应有空调, 保证室温控制在实验所需的范围之内。进出水方便, 并要有一定的承重能力, 房高不低于 2.5 米。

二、系统的安装指南

1、硬件安装

- A. 关闭电脑, 打开机箱, 把视频采集卡插在空闲的 PCI 插槽
- B. 用视频线将装置上的摄像头和 pc 的视频采集卡连接起来
- C. 把软件狗插在电脑 usb 接口



2、软件的安装

- A. 打开 pc 机电源, 启动 windows
- B. 将 Digbehv 安装光盘插入光驱
- C. 打开“我的电脑”(或“资源管理器”)中“光驱”图标, 显示光盘中的内容
- D. 双击 setup.exe 安装执行程序, 启动系统安装软件
- E. 安装向导最后, 单击完成, 结束安装

3、视频采集卡驱动程序的安装

- A. 将视频采集卡驱动光盘插入光驱
- B. 打开“我的电脑”(或“资源管理器”)中“光驱”图标, 显示光盘中的内容
- C. 双击 WinFast TV Capture Card 安装执行程序, 启动驱动安装程序
- D. 根据安装程序向导, 完成驱动的安装

4、软件的卸载

当 DigBehv 动物行为分析系统软件需要卸载时, 在控制面板→添加或删除程序中找到本软件, 点击即可删除应用程序。

5、注意事项

- A. 应有效的防止电脑病毒的侵入, 保护系统安全。
- B. 在系统安装、运行、卸载时, 都必须在电脑上插着软件狗



三、 软件界面说明

1、 主界面： 如图 3.1 所示

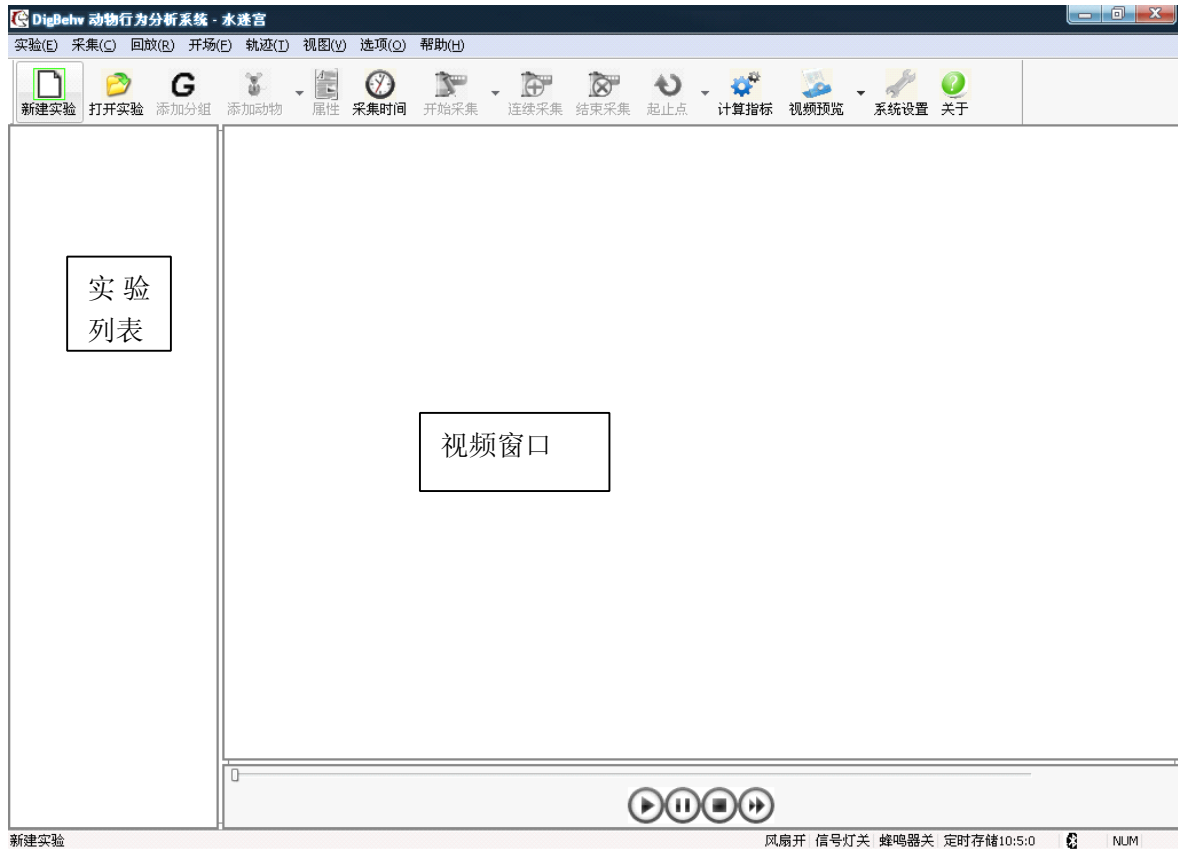


图 3.1 软件主窗口

2、 工具栏：





3、菜单

3.1 实验 如图 3.2 所示



图 3.2 实验菜单

1. 新建实验(快捷键 Ctrl+N): 新建一个实验
2. 打开实验(快捷键 Ctrl+O): 打开一个实验
3. 删除实验: 删除一个实验, 当前打开的实验不可删除
4. 关闭实验: 关闭当前打开的实验
5. 添加组(快捷键 Ctrl+G): 在当前打开的实验添加新组
6. 删除组: 在当前打开的实验删除选中的组
7. 添加动物 (快捷键 Ctrl+A): 在当前选中的组里添加新的实验动物
8. 指定开场(快捷键 Ctrl+F): 把实验动物和设定好的水迷宫 (包括水池和站台) 进行关联
9. 删除动物: 在当前打开的实验删除选中的动物
10. 重命名: 可以修改在实验信息窗口显示的名称 (实验, 组, 动物都可以)
11. 属性: 查看实验、组、动物的属性信息, 可进行修改
12. 打印设置: 打印机参数设置, 包括纸张类型、方向等
13. 打印: 打印实验报告 (包括实验信息, 轨迹图, 指标结果)
14. 退出(快捷键 Ctrl+X): 关闭应用程序



3.2 采集 如图 3.3 所示

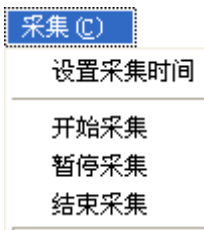


图 3.3 采集菜单

1. 设置采集时间：设置定时存储时间长度，到达时间自动停止存储
2. 开始采集：开始在线采集存储
3. 暂停采集：暂停在线采集存储
4. 结束采集：结束在线采集存储

3.3 回放 如图 3.4 所示

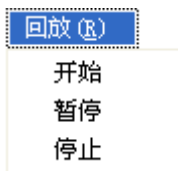


图 3.4 回放菜单

1. 开始：开始回放选定动物的视频文件
2. 暂停：暂停当前的视频回放
3. 停止：停止当前的视频回放

3.4 开场 图 3.5 所示

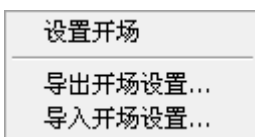


图 3.5 开场菜单

水迷宫开场包括水池和站台两部分。

1. 设置开场：设置实验动物水迷宫（包括水池与站台）的信息
2. 导出开场设置：导出当前设置的水迷宫信息到用户指定的文件
3. 导入开场设置：清除原有当前设置的水迷宫信息，从用户指定文件导入水迷宫信息

注意：导入水迷宫设置操作将清除当前所有水迷宫设置信息



3.5 轨迹 如图 3.6 所示



图 3.6 轨迹菜单

1. 识别轨迹(快捷键 Ctrl+T): 在当前视频中识别动物的轨迹
2. 暂停识别: 暂停进行中的识别
3. 停止识别: 停止进行中的识别
4. 设置起止点: 设置识别的开始结束点
5. 导出轨迹点坐标: 将轨迹点的坐标导出的 excel 文件

3.6 视图 如图 3.8 所示

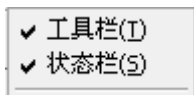


图 3.8 视图菜单

1. 工具栏: 切换工具栏的显示
2. 状态栏: 切换状态栏的显示

3.7 选项 如图 3.9 所示

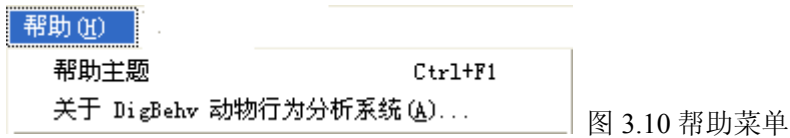


图 3.9 选项菜单

1. 查找蓝牙设备: 查找系统需要关联的蓝牙设备, 水迷宫暂时不用;
2. 视频采集自动设置: 此设置针对 WinFast 的格式进行自动设置, 以防止格式不正确造成视频不正常;
3. 系统设置: 设定系统参数
4. 用户管理: 管理员使用, 添加和删除用户
5. 切换用户: 用户切换



3.8 帮助 如图 3.10 所示



1. 帮助主题（快捷键 Ctrl+F1）：系统帮助信息
2. 关于：系统的版权信息

四、 操作说明

1、 实验管理

1.1 新建实验

菜单位置：文件—>新建实验

功能：建立新实验。

实验信息输入对话框：如图 4.1 所示

图 4.1 新建实验对话框

实验名称：实验名



实验人员：实验的主要负责人员

动物种类：大鼠或小鼠

实验简介：实验的一些相关信息

1.2 打开实验

菜单位置：文件->打开实验

功能：选择实验打开

打开实验对话框：如图 4.2 所示



图 4.2 打开实验对话框

实验列表：从实验列表中选中一个实验，在右边显示该实验的信息，点击确定，打开该实验

1.3 删除实验

菜单位置：实验->删除实验

功能：删除一个实验，当前打开的实验不可删除

删除实验选择对话框：如图 4.3 所示



图 4.3 删除实验对话框

实验列表：从实验列表中选中一个实验，在右边显示该实验的信息，点击删除，删除该实验

1.4 添加分组

菜单位置：实验一>添加分组

功能：在当前打开的实验中添加一个实验分组

实验分组信息输入对话框：如图 4.4 所示



添加新组

组名: TEST

添加动物个数: 12

动物名前缀: 5%盐水

动物颜色: 白色 黑色

循环个数: 1

视频存储路径: D:\动物行为视频\水迷宫\

说明:

确定 取消

添加新组

编号: 实验组

添加动物个数: 12

动物名前缀: 给药A

视频存储路径: C:\水迷宫视频存储路径\

说明: 吗啡

确定 取消

图 4.4 添加新组对话框

1. 编号: 实验分组编号, 唯一标识
2. 添加动物个数: 在本组中一次添加的动物数量
3. 动物名前缀: 添加的动物名称
4. 视频存储路径: 本组实验动物所录的视频文件存放的位置



1.5 删除分组

菜单位置：实验一>删除分组;如图 3.2 所示

功能位置：选中当前实验分组，单击右键→删除组；同时该实验分组下的所有动物也都被删除

1.6 添加动物

有两种方法：

1. 添加多个动物：右键单击分组名称→添加动物个数→（弹出对话框→对添加动物个数、前缀名、视频存储路径进行设置）

2. 添加单个动物;如图 4.5 所示

必须条件：用户已选择一个实验分组中的动物

在这个功能里，用户可以删除一个实验动物

动物信息输入对话框：

编号：实验动物编号，唯一标识

性别：实验动物的性别，雌或雄

重量：实验动物的重量

选择离线视频文件还是在线视频流

离线参数：

视频文件：实验动物的视频文件

在线参数：

视频文件：系统根据实验信息自动

生成视频文件名，用户可根据

需要进行修改

图 4.5 添加动物对话框

1.7 指定开场

水迷宫包括水池和站台两部分。用户可以自己设置，也可以导入已设置好的水迷宫开放场文件（所配安装光盘中带有）

功能：关联实验动物与设定的水迷宫

水迷宫属性对话框：如图 4.6 所示



名称：水池
类型：水池
左上角坐标
X：176
Y：48
宽度：450
高度：450

图 4.6 水迷宫属性对话框

左上角相对坐标：以此坐标作为水迷宫的参照系

1.8 删除动物

菜单位置：实验一>删除动物；如图 3.2 所示

功能：删除选定的实验动物

1.9 重命名

菜单位置：实验一>重命名；如图 3.2 所示

功能：修改实验、分组和动物在实验信息窗口的显示内容

1.10 属性

菜单位置：实验一>属性

功能：查看实验、分组、动物的信息，并可以修改信息

实验属性对话框：如图 4.7 所示

实验属性

实验编号：1261141
实验名称：i1
操作员：admin
动物种类：大鼠
实验时间：2010/12/6
简介：NULL

确定 取消

图

4.7 实验属性对话框



实验分组属性对话框：如图 4.8 所示



图 4.8 分组属性对话框

实验动物属性对话框：如图 4.9 所示

水迷宫：与实验动物关联的水迷宫

可以对关联的水迷宫修改相对

坐标和取消关联

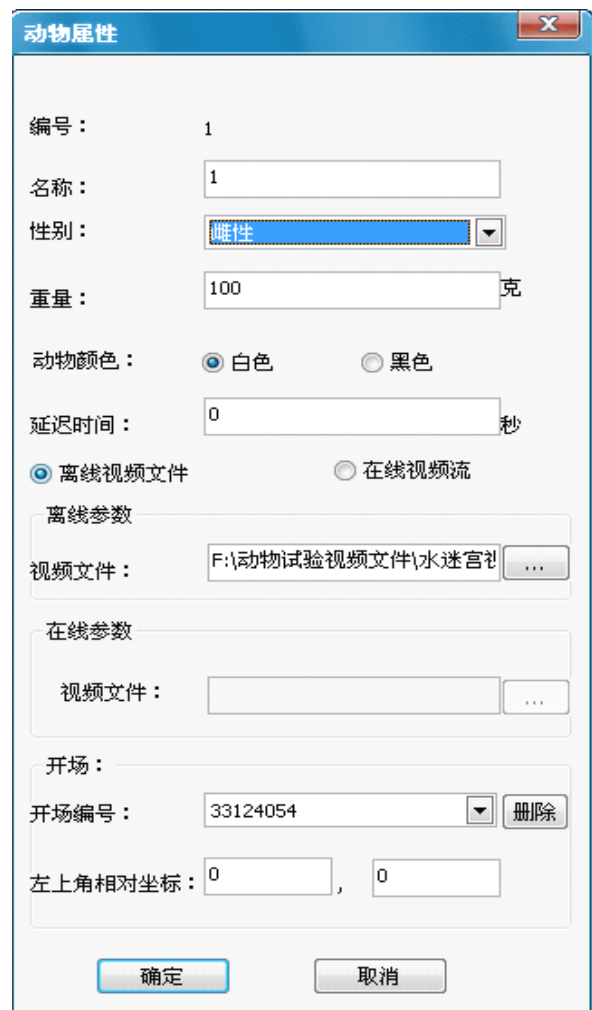


图 4.9 动物属性对话框

1.11 打印设置

菜单位置：选项—>打印机设置



功能：设置打印参数

打印设置对话框：如图 4.10 所示

操作方法：根据打印机和纸张进行设置

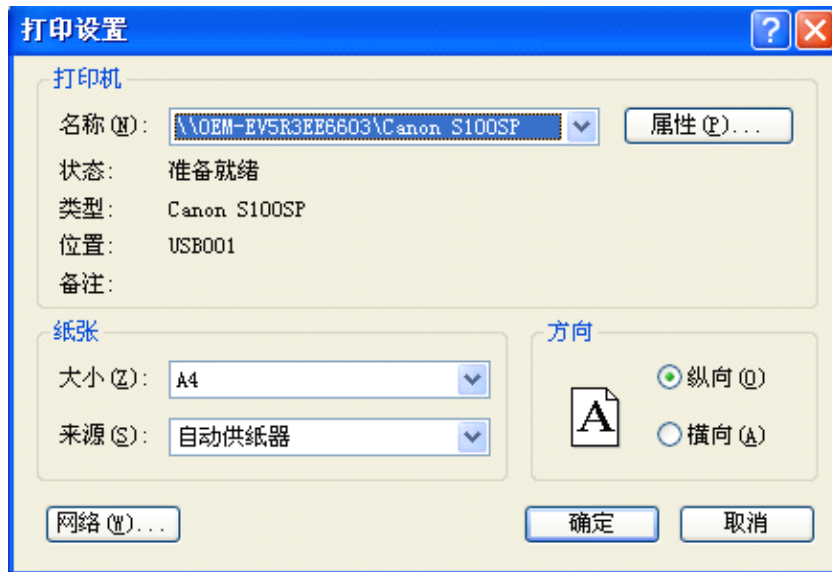


图 4.10 打印设置对话框

1.12 打印

菜单位置：实验一->打印；如图 4.11 所示

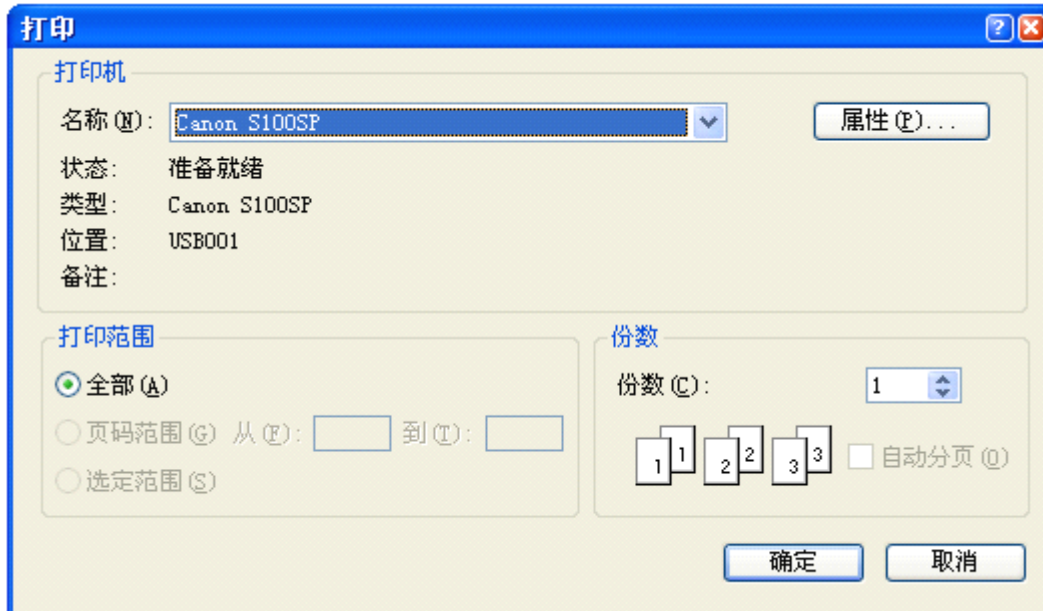


图 4.11 打印对话框

功能：打印实验报告，内容包括实验信息、轨迹、指标结果



2、采集

2.1 设置采集时间

采集→设置采集时间；如图 4.12 所示

功能：

1. 设置采集时间的定时长度，到达设定时间，自动停止
2. 设置老鼠上台的时间，到过时间，自动停止采集

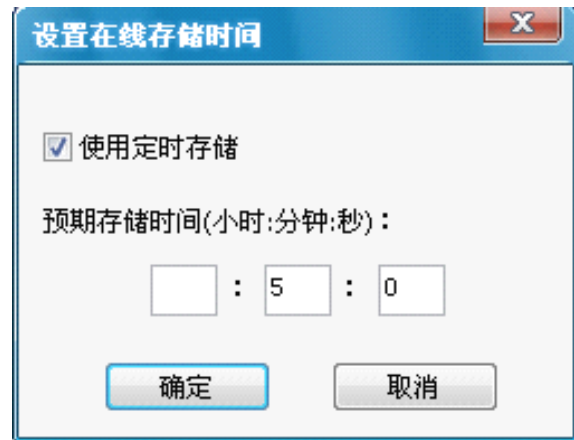


图 4.12 设置在线存储时间对话框

2.2 开始采集

菜单位置：采集→开始；如图 3.3 所示

功能：开始在线采集存储

2.3 暂停采集(不可用)

菜单位置：采集→暂停；如图 3.3 所示

功能：暂停在线采集存储

2.4 停止采集

菜单位置：采集→停止；如图 3.3 所示

功能：停止在线采集存储

3、回放

3.1 开始回放视频

菜单位置：回放→开始；如图 3.4 所示

功能：播放实验动物对应的视频文件

3.2 暂停回放视频

菜单位置：回放→暂停；如图 3.4 所示

功能：暂停正在进行的播放



3.3 停止回放视频

菜单位置：回放—>停止；如图 3.4 所示

功能：停止正在进行的播放

4、开场

4.1 设置开场

菜单位置：开场—>设置开场；如图 4.13 所示

功能：设置动物水迷宫（水池和站台），灰度范围等

操作方法：选中左侧的圆形，在视频窗口上绘制水池和站台，理想的情况是水池和视频中的水池重合，如下图所示，绘制成功后左下角会显示当前绘制的水池的属性，可以选中开场管理，对水池的属性信息进行管理。

注意：画水迷宫时的大小也所画正方形刚好和水池的边内切为最理想

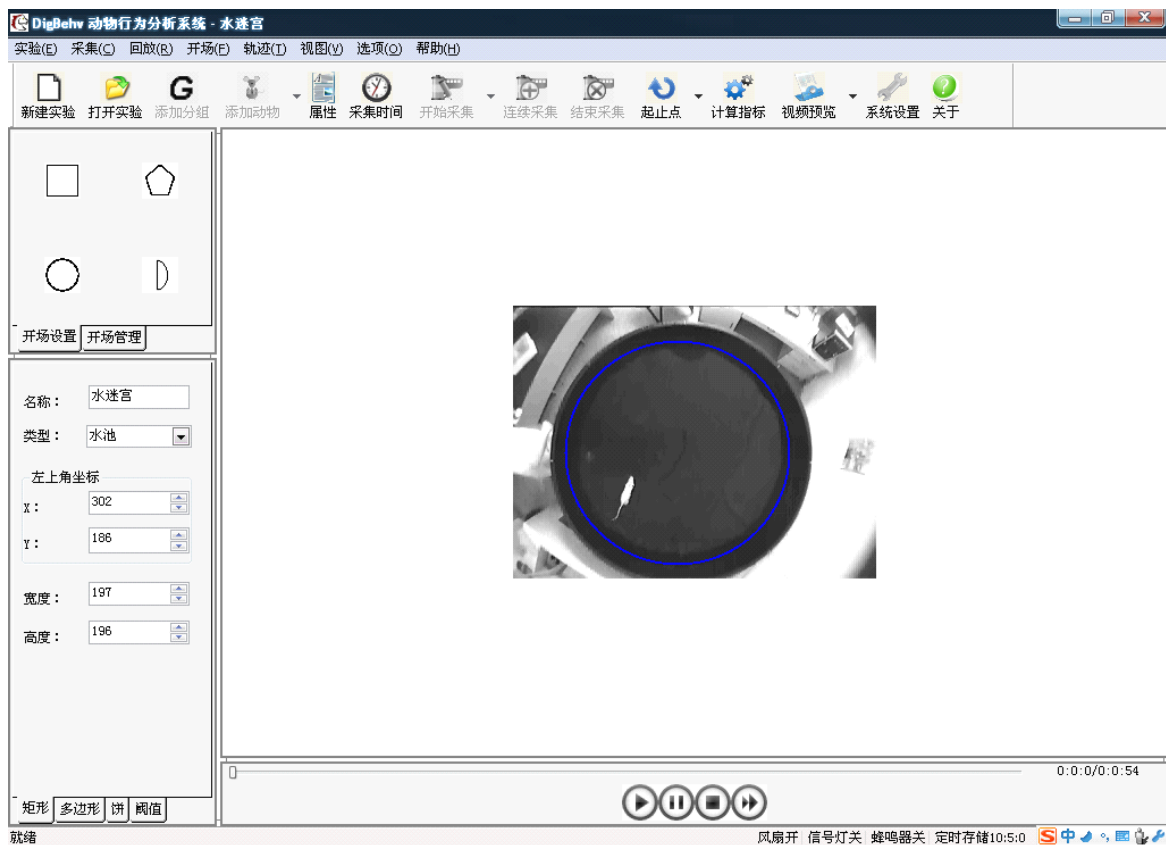


图 4.13 设置水迷宫

水迷宫属性对话框：如图 4.14 所示

水迷宫编号：水迷宫唯一标识（不可重复）

水迷宫名称：水迷宫名

类别：水池或站台

左上角坐标：视频窗口中的左上角坐标



宽度: 水迷宫宽度

高度: 水迷宫高度

灰度范围: 在此灰度范围中的将被识别

4.2 导出开场设置

菜单位置: 开场—>导出开场设置; 如图 3.5 所示

功能: 将当前水迷宫设置信息导入到 rgn 文件

4.3 导入开场设置

菜单位置: 开场—>导入开场设置; 如图 3.5 所示

功能: 清除当前设置的水迷宫信息, 从 rgn 文件中导入水迷宫设置信息

注意: 此操作将清除当前所有水迷宫设置信息

5、轨迹

5.1 识别轨迹

菜单位置: 轨迹—>识别轨迹

功能: 对视频文件进行分析, 自动识别出轨迹 (可同时识别同个视频文件内的多个动物的轨迹)。

轨迹窗口: 如图 4.16 所示



图 4.16 轨迹窗口

5.2 暂停识别

菜单位置: 轨迹—>暂停识别; 如图 3.6 所示

功能: 暂停当前正在进行的识别



5.3 停止识别

菜单位置：轨迹—>停止识别；如图 3.6 所示

功能：停止当前正在进行的识别

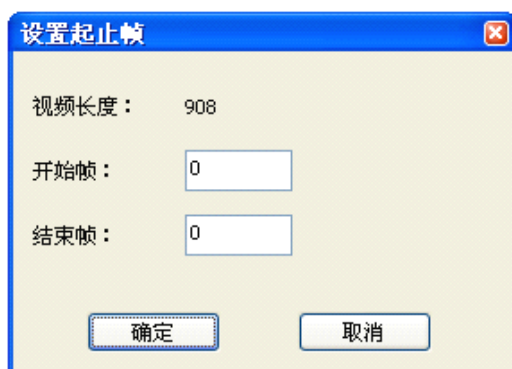
5.4 设置起止点

菜单位置：轨迹—>设置起止点

功能：设定识别轨迹的起点和终点

操作方法：根据系统设置里的起止点单位，决定调用的对话框

设置起止帧对话框：如图 4.17 所示



设置起止时间对话框：如图 4.18 所示

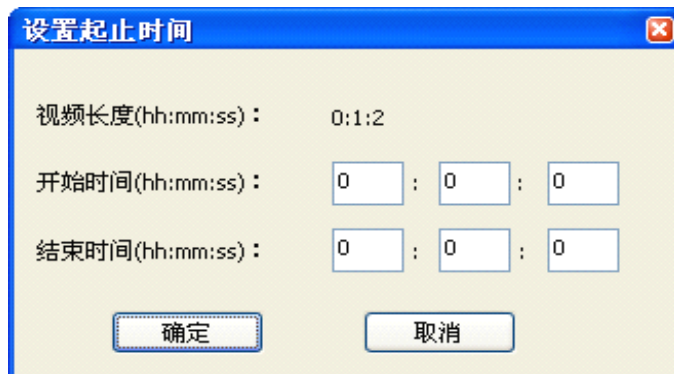


图 4.18 设置起止时间对话框

图 4.17 设置起止帧对话框：

5.5 导出轨迹点坐标到文件

菜单位置：轨迹—>导出轨迹点坐标

功能：把实验动物的轨迹点数据导出到 excel 文件

6、视图

6.1 工具栏

菜单位置：视图—>工具栏；如图 3.8 所示

功能：切换工具栏的显示

6.2 状态栏

菜单位置：视图—>状态栏；如图 3.8 所示

功能：切换状态栏的显示



7、选项

7.1 系统设置

菜单位置：选项->系统设置

功能：维护系统参数，包含
计算指标参数，识别参数，
视频参数，回放参数，显示
指标参数

计算指标参数：如图 4-24 所示

小鼠的不动区值：

位移小于该值的，认为小
鼠未移动（单位毫米）

大鼠的不动区值：

位移小于该值的，认为大
鼠未移动（单位毫米）

读取默认值按钮：

读取计算指标参数的默认
数值

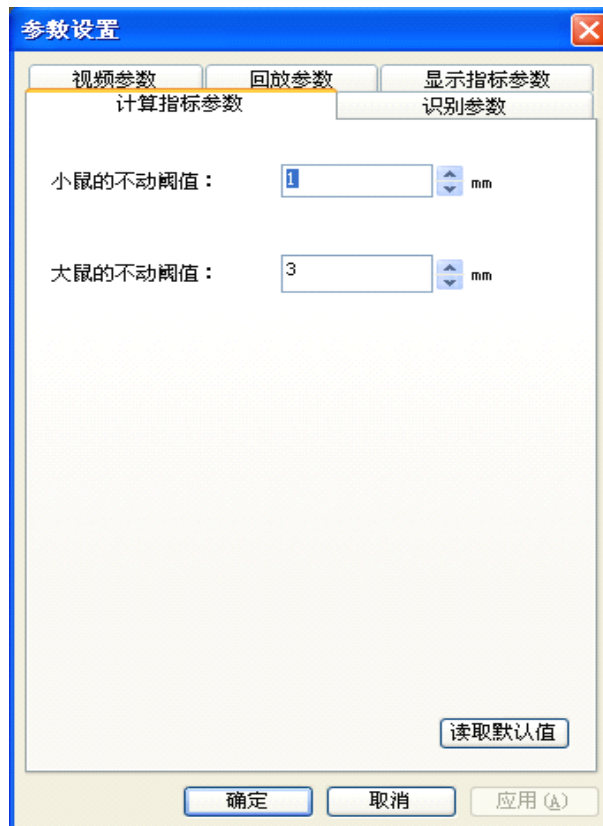


图 4-24 计算指标参数对话框

识别参数：如图 4-25 所示

识别方式：

根据实验动物选择

起止点格式：

在设置识别起止点时，确定
输入的是帧序号还是时间

区域识别方式：

识别轨迹时，依靠指定的灰
度范围还是自动判断

大鼠两帧间最大移动距离：

指定两帧间大鼠的最大位移

小鼠两帧间最大移动距离：

指定两帧间小鼠的最大位移

大鼠实际距离 (mm) / 像素距离：

定标值，与装置匹配（建议
用户不要更改）

小鼠实际距离 (mm) / 像素距离：

定标值，与装置匹配（建议
用户不要更改）

读取默认值按钮：

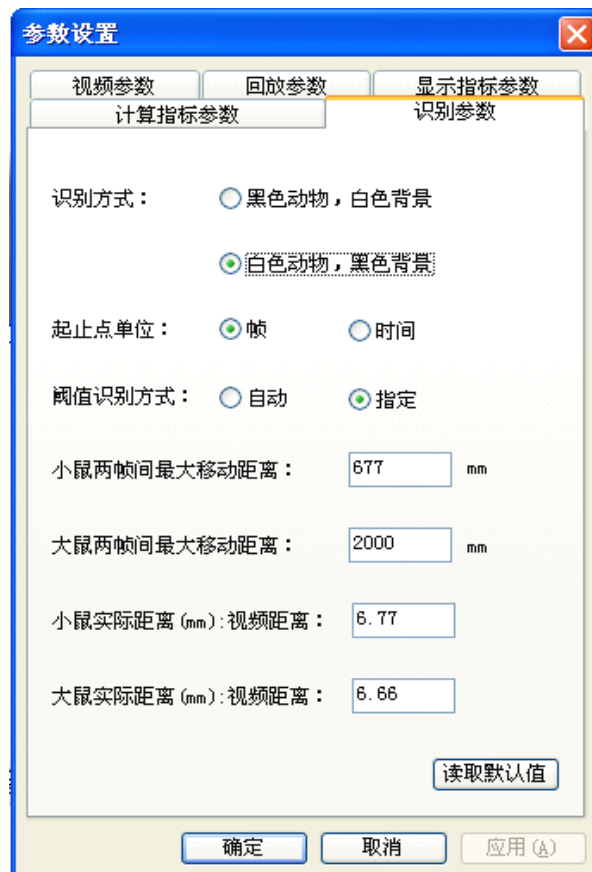


图 4-25 识别参数对话框



读取识别参数的默认值

回放参数：如图 4-26 所示

回放模式：

设置回放时的速度，
正常或快进

起止点格式：

回放时设置起止点的格
式，帧或时间

读取默认值按钮：

读取回放参数的默认值

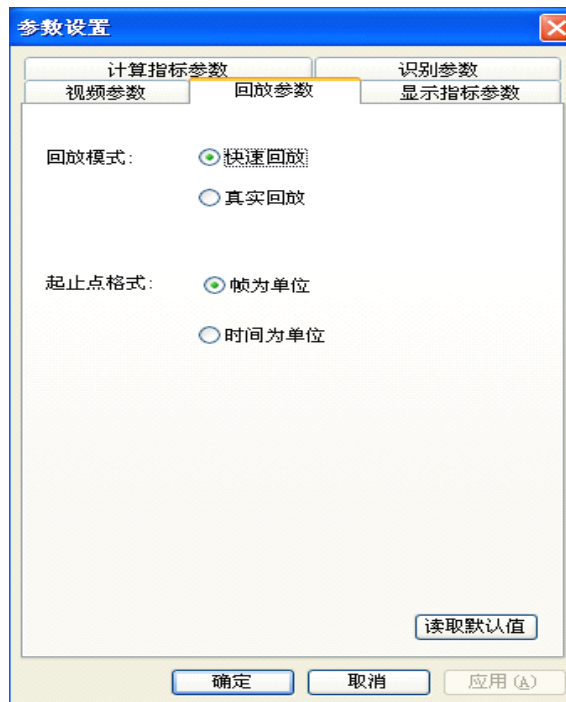


图 4-26 回放参数对话框

视频参数：如图 4-27 所示

帧频率：

在线视频采集时，按多少频率
保存

图象分辨率：

在线采集的图像分辨率

文件格式：

在线采集保存的视频文件格式

压缩标准：

在线采集采用的压缩格式

主帧间隔：

在线采集保存时确定的关键帧
间隔帧数

视频源：

视频信号制：

扫描方式：

色彩模式：

保存的色彩模式

读取默认值按钮：

读取视频参数的默认值



图 4-27 视频参数对话框



显示指标参数: 如图 4-28 所示

时间间隔:

直方图宽度:

直方图每个柱状的宽度

直方图类型:

柱状的样式

曲线宽度:

曲线图中线的宽度

读取默认值按钮:

读取默认显示指标参数值



图 4-28 显示指标参数对话框

8、帮助

8.1 关于

菜单位置: 帮助->关于 DigBehv 动物行为分析系统

功能: 显示系统版权信息

关于对话框: 如图 4-29 所示



图 4-29 关于对话框



五、 操作演示（实例）

演示本系统的操作，从建立实验到计算出最后的指标结果。

1、 第一步：建立实验

- 1、在菜单或工具栏中选择新建实验；如图 3.2 所示
- 2、弹出实验信息对话框，输入实验详细信息；如图 4.1 所示
- 3、输入完毕后点击确定，新建实验成功；如图 5.1 所示

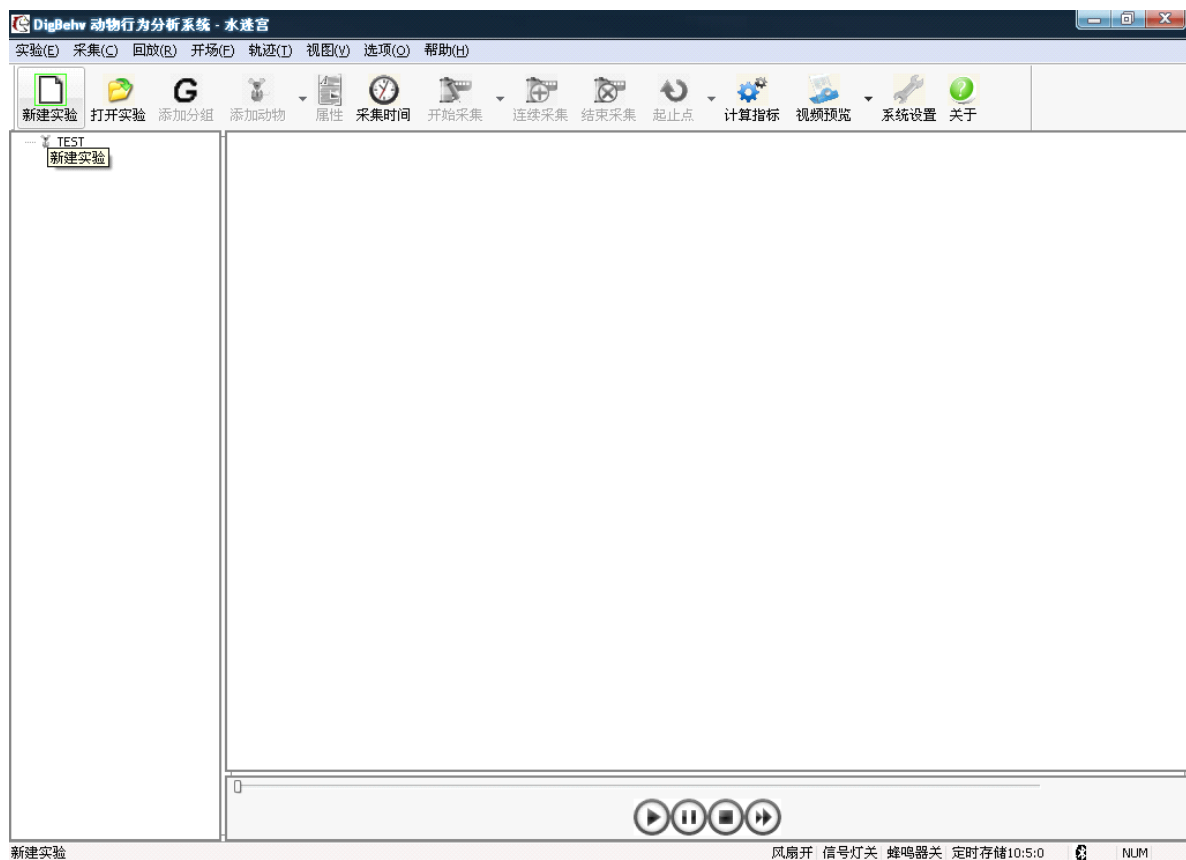


图 5.1 新建实验成功

2、 第二步：导入开放场设置

- 1、在工具栏中选择开场→导入开场设置；如图 5.1.1 所示
- 2、弹出对话框，打开要导入的水迷宫开放场设置文件，后缀名为*.rgn；

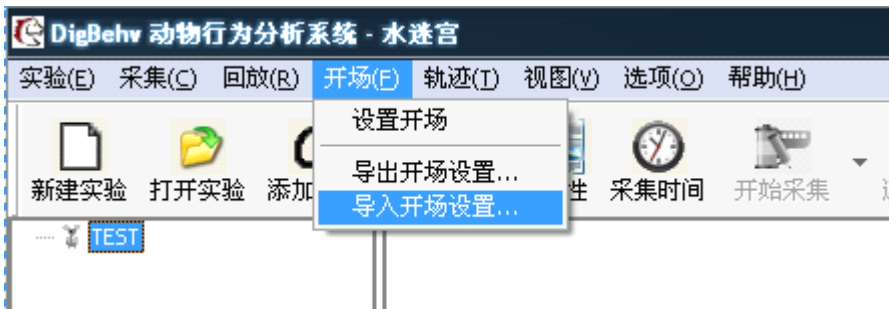


图 5.1.1 导入开放场设置

3、 第三步：在实验中添加分组及动物

- 1、在实验信息窗口中选中实验，在菜单或工具栏中选择添加组；如图 3.2 所示
- 2、弹出实验分组信息对话框，输入实验分组的详细信息；如图 4.4 所示
- 3、点击确定，实验分组及动物添加成功；如图 5.2 所示

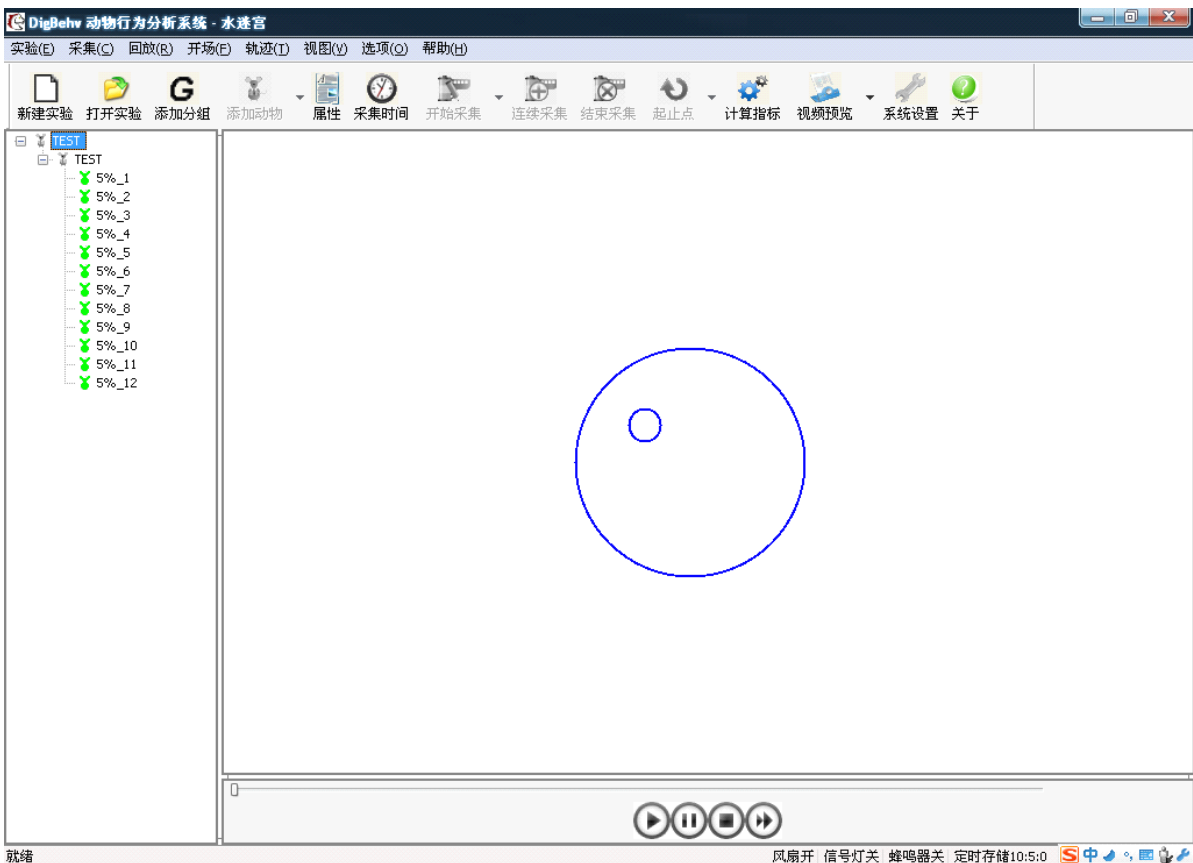


图 5.2 分组及动物添加成功

如图 5.3 所示



4、第四步：为实验动物指定水迷宫和站台

4.1 指定水池

因为水池只有一个，所以水池不需要手动指定，当选中动物时发现水池变成红色，则表示水池已经指定成功；如图 5.3 所示

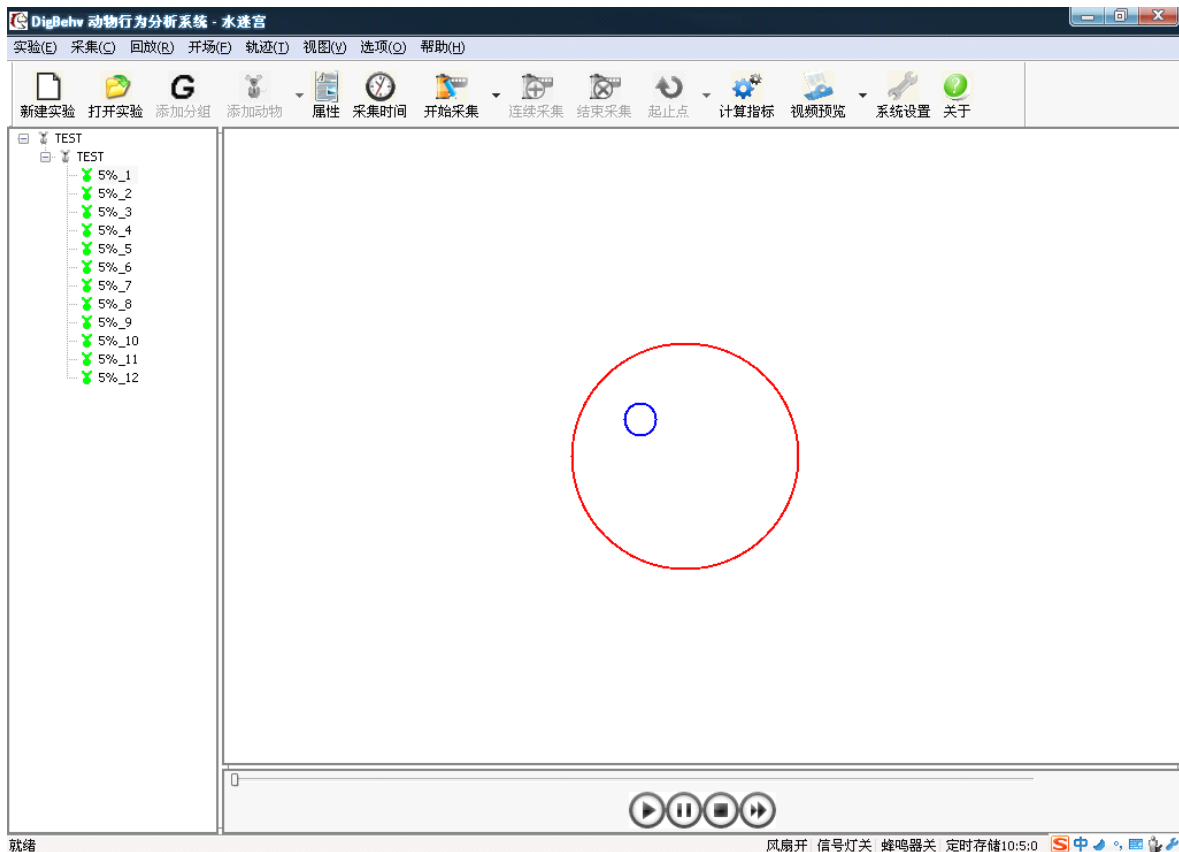


图 5.3 实验动物指定水池成功

4.2 指定站台

站台的指定方法有两种：

1. 指定整个实验组站台：右键单击实验组名称→指定开场，然后选择四象限站台中的一个，此时站台会变成红色，点击确定，表示整个实验组站台指定成功；此时选中实验组时水池和站台都变成红色；如图：5.4
2. 指定单个动物站台：选中单个动物→右键→指定开场，然后选择四象限站台中的一个，此时站台会变成红色，点击确定，表示单个动物站台指定成功；此时选中动物时水池和站台都变成红色；如图：5.5
3. 说明：站台指定成功后，当选中动物时，它所对应的水池和站台颜色会变成红色；而水池和站台一旦指定后，想要更换为其它象限的站台，则需要选中单个动物→右键→属性→删除水迷宫编号，然后按上述方法重新指定站台和水池；

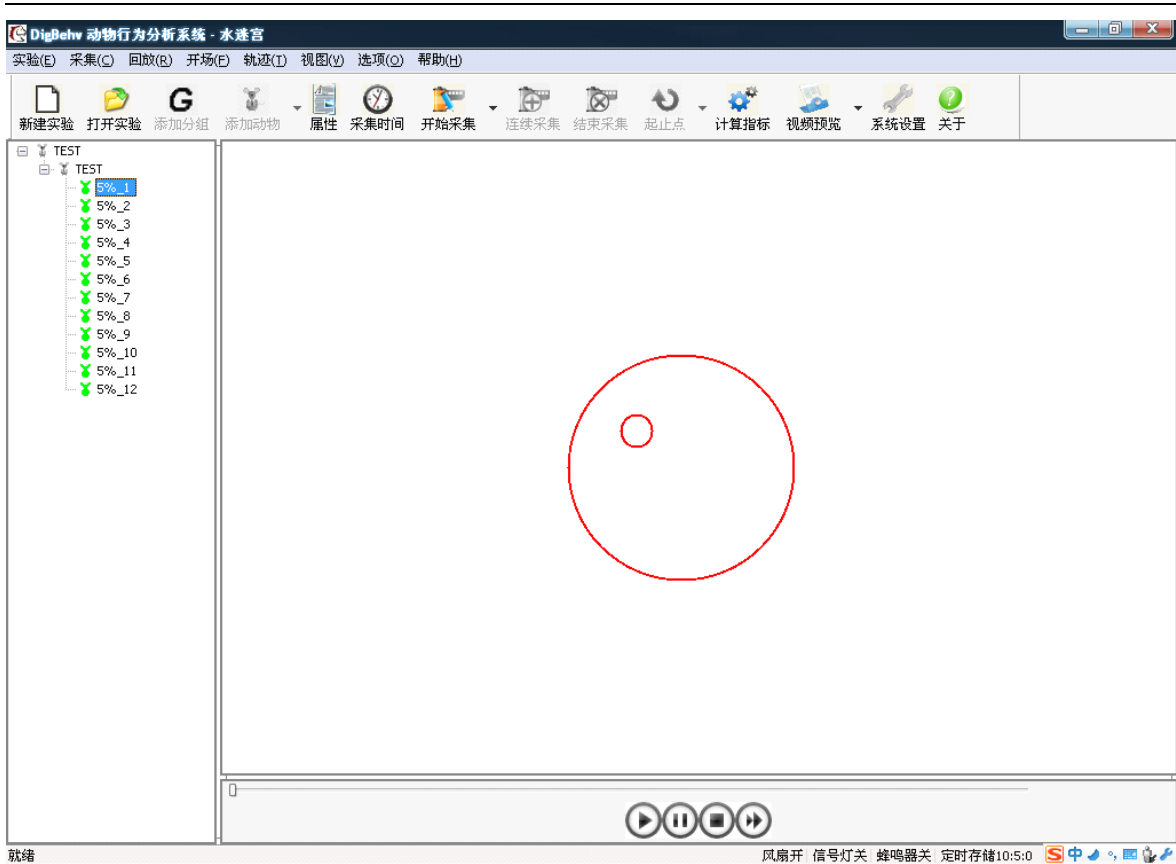


图 5.4 动物站台指定成功

5、 第五步： 设定采集时间、 开始采集及结束采集


5.1 设定采集时间

请参考 图 4.12

5.2 开始采集

开始采集有两种方法：



1. 单个动物采集：选中要在线采集的动物，点击工具栏中  按键，即可开始采集，采集后如图： 5.7

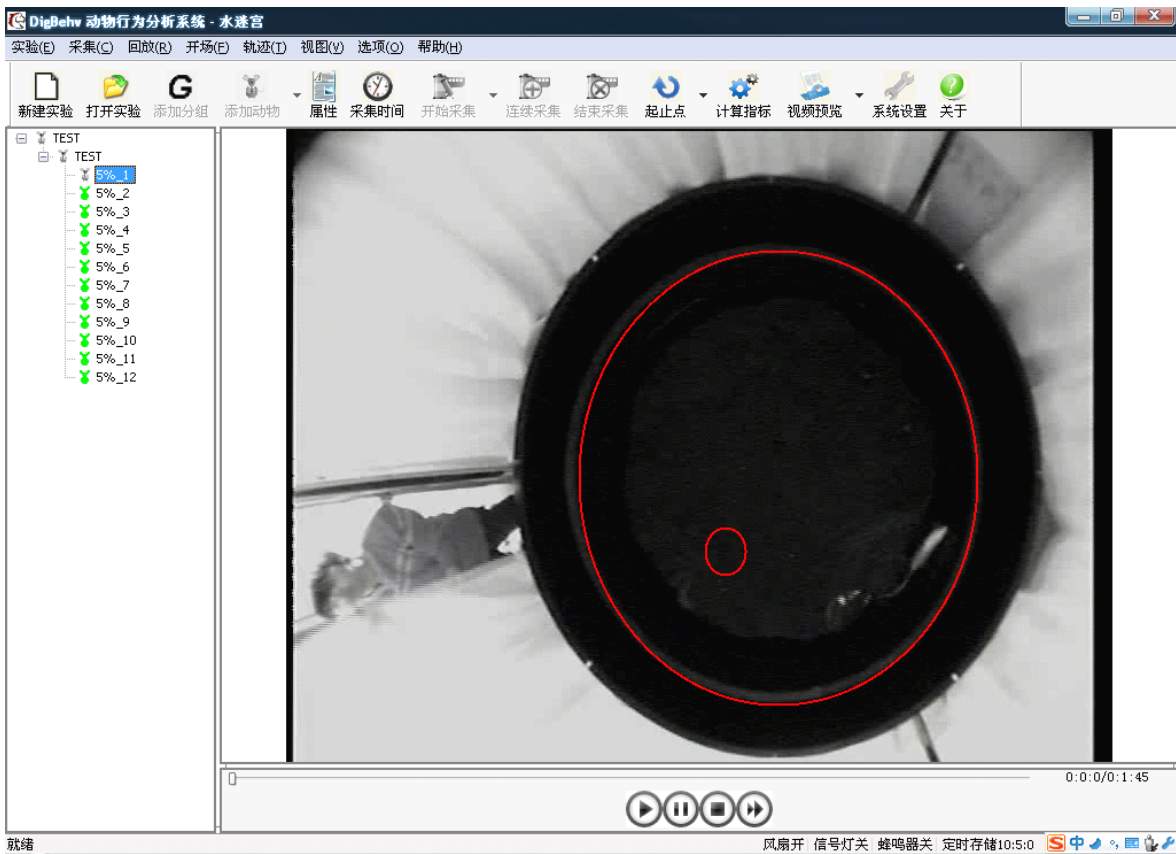



图 5.6 采集前

图 5.7 采集后

5.3 结束采集

结束采集:



1. 手动结束: 点击  , 即可结束采集;
2. 设定的时间到自动结束采集;
3. 设定的上台时间到以后自动结束采集;

6、第六步: 识别轨迹

实验做完以后, 视频文件已存在, 则可识别轨迹, 识别轨迹可以全组识别和单个动物识别;

1. 全组(分组)识别: 选中分组, 利用复合键 **Ctrl+T** 或点击工具栏中轨迹→识别轨迹
2. 单个动物识别: 选中单个动物, 利用复合键 **Ctrl+T** 或点击工具栏中轨迹→识别轨迹, 或点击

视频文件下方的  快捷键;

3. 轨迹开始识别, 轨迹窗口画出轨迹曲线, 红点标识当前的实验动物位置; 如图 5.10 所示

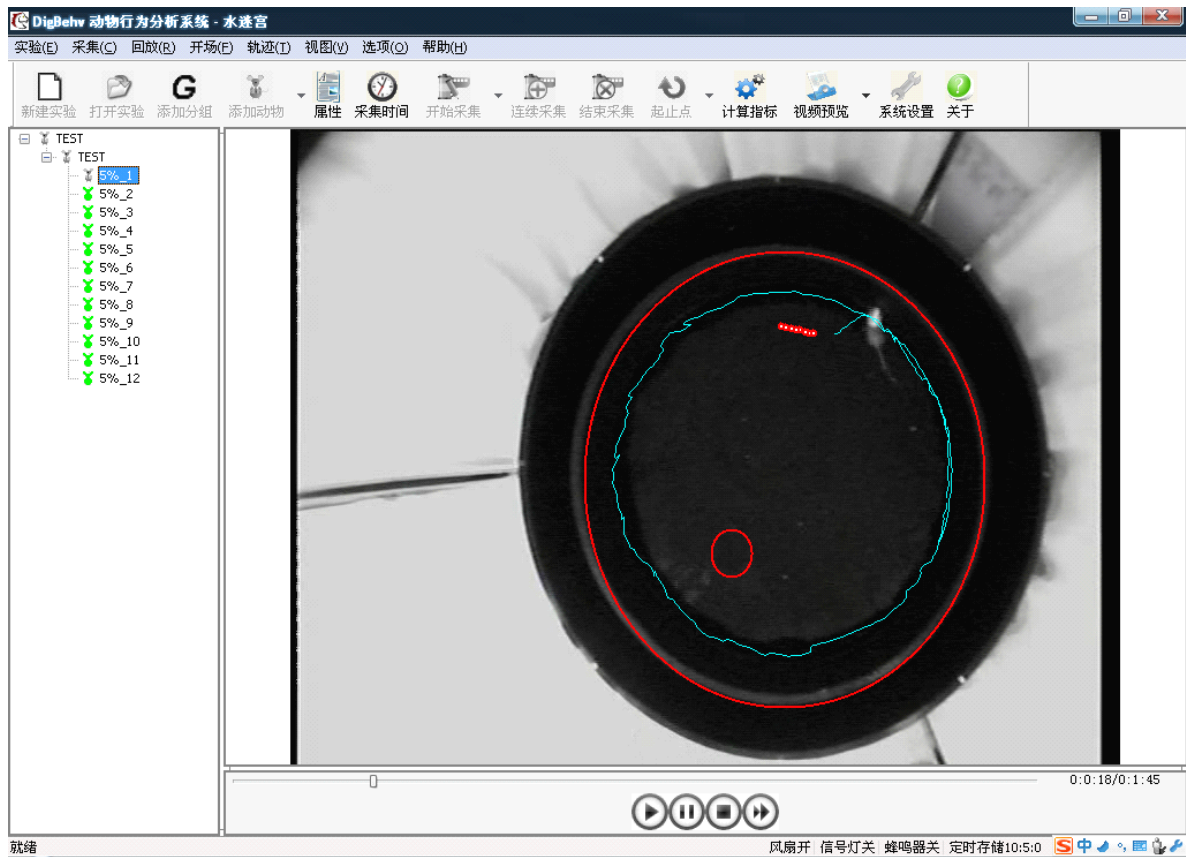


图 5.10 开始识别轨迹

4. 轨迹识别完成，弹出信息框；如图 5.11 所示，点确定，分析的指标显示在文本指标窗口内；



图 5.11 轨迹识别完成

7、第七步：计算指标



- 1、在实验信息窗口选中实验动物，在菜单或工具栏选择 **计算指标** 计算指标，打开指标处理窗口；如图 5.12 所示

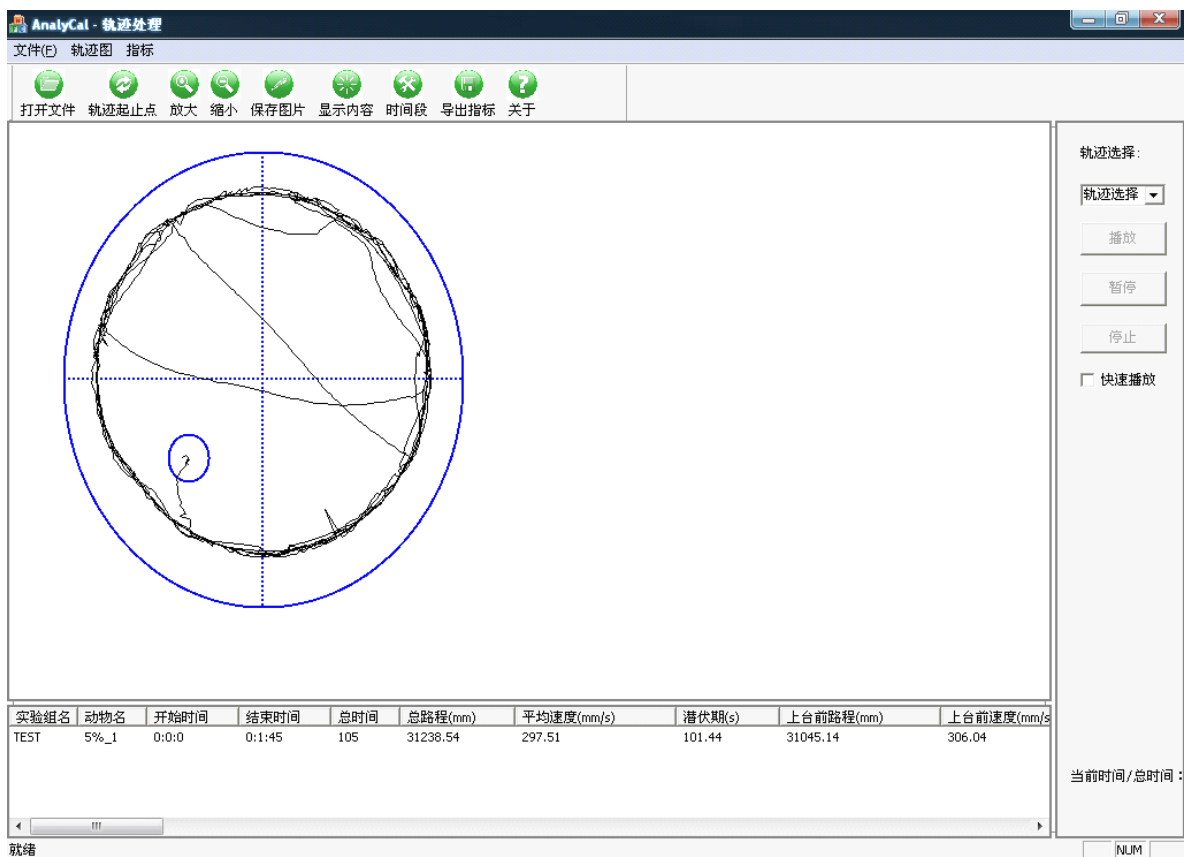


图 5.12 选择计算指标

8、常见问题及解答:

1. 问题: 识别中, 轨迹点偏离动物位置或在其它地方产生轨迹点

解答: 调节识别区域的灰度阈值。

2. 问题: 识别过程中, 轨迹点从动物身上脱离

解答: 调节系统识别参数中两帧间最大位移的数值, 一般可适当调大。



附录 A: 最终用户许可协议

上海吉量软件科技有限公司 软件最终用户许可协议

重要须知 --请仔细阅读: 本《最终用户许可协议》(以下简称『许可协议』或『协议』)是您(个人或单一法人团体)与『上海吉量软件科技有限公司』(以下简称『吉量软件』)就『吉量软件』之软件产品,包括但不限于软件、书面资料、相关之媒体介质、以及可能包括的在线或电子文档(以下简称为『软件产品』或『软件』或『产品』),所合法成立之唯一法律协议。本『协议』的一份修正条款或补充条款可能随『软件』或升级产品一起提供。您一旦安装、使用本『软件产品』,即表示您同意接受本『许可协议』中各项条款之约束。如果您不同意本『协议』中的全部条款,请不要安装、使用或复制本『软件』,您可在适用的情况下将其退回原购买处,并获得全额退款。

本『软件产品』的所有权、著作权和其他知识产权属于『吉量软件』所有,并受著作权法、国际版权公约、计算机软件保护条例以及其它知识产权法律及条约之保护,因此您不得复制、分发本『软件产品』,并不得利用任何方法取得、使用、分发本软件之程序代码。本『软件产品』仅系授权使用许可,而非贩售所有权、著作权。

1、授权使用。

『吉量软件』授权您在一台计算机本地安装、使用本『软件产品』。

本软件随附的文档仅为内部参考目的而许可您使用。

您可以将『软件』副本转移到另一台计算机。但是,在转移之后,您必须将『软件』从原计算机上完全删除。

2、限制和禁止。

您不得将本『软件产品』复制、分发、散布给任何他人和第三方机构。

您不得对本『软件』进行反向工程(Reverse engineer)、反向编译(Decompile)或反汇编(Disassemble),也不得对本『软件』的保护机制进行破解。尽管有此项限制,但如果适用法律明示允许上述活动,并仅在适用法律明示允许上述活动的范围内,则不在此限。

您不得出租、租赁、出借、转让、销售本『软件产品』或以『软件产品』提供商业宿主服务。本『软件产品』作为单个产品而授予您使用许可,您不可将其组成部分在多台设备上分离使用。

本『协议』不授予您任何使用『吉量软件』商标或服务标记的权利。

您应保留『软件产品』上之著作权标示。

3、同意使用数据。

您同意『吉量软件』可以获取和使用作为提供给您的产品支持服务的一部分而收集的与『软件产品』相关的技术信息。『吉量软件』可以将此信息仅用于改进其产品或为您提供定制服务或技术,并且在披露此信息时不会以个人形式提及您。

4、所有权、著作权。

凡与本『软件产品』及其拷贝有关之所有权、著作权和其他知识产权均属『吉量软件』所有。凡与因通过本『软件产品』而存取之资料、数据、内容之所有权以及知识产权,均属该资料之所



有权人。

5、有限担保责任。

你同意“没有产品是无错误的”，因此，你应该经常对你的数据、资料作出备份。

只要你具有有效的许可，『吉量软件』保证：(a) 自你收到本产品的使用许可之日起 90 日期间或在适用法律允许的最短期间(以时间较长者为准)，本产品能按随附产品的使用手册运行；(b) 『吉量软件』提供的任何技术支持服务应按『吉量软件』提供给你的有关书面材料(包括合同、本协议)所述，并且『吉量软件』的技术支持部门将尽合理努力、谨慎和技巧解决您的问题。但是，如果本产品的故障是由事故、滥用或误用所造成，则本保证无效。

你同意，上述保证是你就本产品和任何支持服务获得的唯一保证。

在适用法律允许的最大范围内，并且除上述保证外，『吉量软件』否认一切明示或默示的保证、条件和其他条款(不论是成文法、普通法规定的、附带的或其他的)，包括但不限于有关本产品和随附本产品的书面材料的令人满意质量和适于特定用途的默示保证。不能予以排除的任何默示保证仅限于 90 天或适用法律允许的最短期间(以时间较长者为准)内有效。

6、对衍生性损害不负赔偿责任。

在相关法律所允许之最大范围内，除上述保证规定之外，『吉量软件』对于您因使用或不能使用本『软件产品』而遭受之特别、衍生性、直接或间接损害，包括但不限于业务利益之损失、业务中断、数据丢失(例如实验数据)、数据无效、数据不正确、或其他有形或无形损失)不承担任何损害赔偿。此项规定不因您事先告知『吉量软件』和该损害发生之可能性而有所不同。在任何情况下，『吉量软件』在本协议任何条款项下的全部责任限于您就本产品实际支付的金额。上述限制不用于适用法律规定不得予以排除或限制的任何责任。

7、关于软件载体。

『吉量软件』担保在正常使用的情况下，自本『软件产品』售出之日起 90 天内，其软件载体(例如光盘)无材料或工艺缺陷。经验证确有缺陷时，『吉量软件』的全部责任就是更换软件载体，也是给您的唯一之补偿。因事故、滥用或错误应用导致的载体缺陷，售后担保无效。退换的载体享受原担保期剩余时间，或 30 天的担保(取其长者优先)。

8、终止。

若您未能遵守本『许可协议』之全部条款或条件，则『吉量软件』可在不妨碍其他权力之情况下，终止本『许可协议』。届时您必须销毁本『软件产品』之所有拷贝及其全部组成部分。

9、法律管辖。

本『许可协议』适合中国(香港、澳门、台湾除外)法律。就本『许可协议』涉及的一切诉讼，您同意以中国·上海地方法院为第一审管辖法院。若您就本『许可协议』有任何疑问，请接洽『吉量软件』。

电话：86-21-64318226, 64336276;

电子邮件：webmaster@jlsofttech.com;

网址：<http://www.jlsofttech.com>

通讯地址：中国·上海肇嘉浜路 608 号联业大厦 7 楼 A 座;

邮政编码：200031。