

快速入门指南

Labmaze动物行为学分析软件

Version 3.0

本文档中的信息如有更改，恕不另行通知，并不代表北京众实迪创科技发展有限公司的承诺。本文档中描述的软件是根据许可协议提供的。只能根据协议条款使用或复制该软件。

版权所有 ? 2019 北京众实迪创科技发展有限公司 版权所有。未经北京众实迪创科技发展有限公司的书面许可，不得以任何形式或通过任何方式将本出版物的任何部分全部或部分复制、传播、转录、存储在检索系统中或翻译成任何其他语言。

文档：赵玉华

2021年11月

北京众实迪创科技发展有限公司

北京市朝阳区建国路15号院

E-mail: zhongshi1118@vip.126.com

1 简介

本快速入门指南旨在逐步引导您完成使用 Labmaze 动物行为学分析软件 V3.0 的关键阶段，以便您尽快上手并运行。有关更多详细信息，请参阅 Labmaze 动物行为学分析软件 V3.0 参考手册。使用 Labmaze 动物行为学分析软件 V3.0 进行实验的关键阶段是：

:

设置您的实验

1. 创建一个新的实验或打开一个现有的实验 7
2. 定义观察区和分析区 8

准备数据采集

3. 定义实验流程 10
4. 调整跟踪设置 11
5. 定义试验列表 13
6. 准备试验列表(可选) 14

数据采集

7. 主要流程 15

数据分析

8. 数据配置 16
9. 指标筛选 16
10. 选择固定时间间隔 16

数据可视化

11. 轨迹图 17

12. 热区图	17
13. 数据可视化	18
14. 事件	18
15. 数据图表	19

导出数据和结果

16. 可视化数据导出	20
17. 统计数据导出	20

用户管理

18. 用户登录设置	21
------------------	----

2 快速启动和运行

安装 Labmaze V3.0

要安装 Labmaze V3.0，请将 Labmaze V3.0 安装 DVD 插入计算机的 DVD-ROM 驱动器中，然后按照说明进行操作。

打开 Tracking Master.exe 文件，进入 Labmaze V3.0 安装向导，选择安装路径，开始安装，完成，重新启动 Labmaze V3.0

在启动 Labmaze V3.0 之前，将您的许可证密钥插入计算机的 USB 端口。

欢迎使用 Tracking Master 安装向导。

安装向导将在您的计算机上安装 Tracking Master。请单击“下一步(N)”继续。



在哪里可以找到信息

本快速入门指南

我们假设您熟悉 Windows 10 的基本操作。

本指南仅介绍 Labmaze V3.0 的基本功能。不可避免地，一些可能对您至关重要的应用程序的功能没有讨论。

使用 Labmaze V3.0 进行实验

在 Labmaze V3.0 中，实验是与实验设置相关的所有信息的载体。实验包含定义跟踪环境的所有设置、实验流程如何运行，检测和跟踪您的动物、数据（跟踪）和分析设置。



您可以根据需要创建任意数量的实验。您一次可以打开一个实验。打开您的实验并在实验浏览器中查看其内容（图 1，上）。

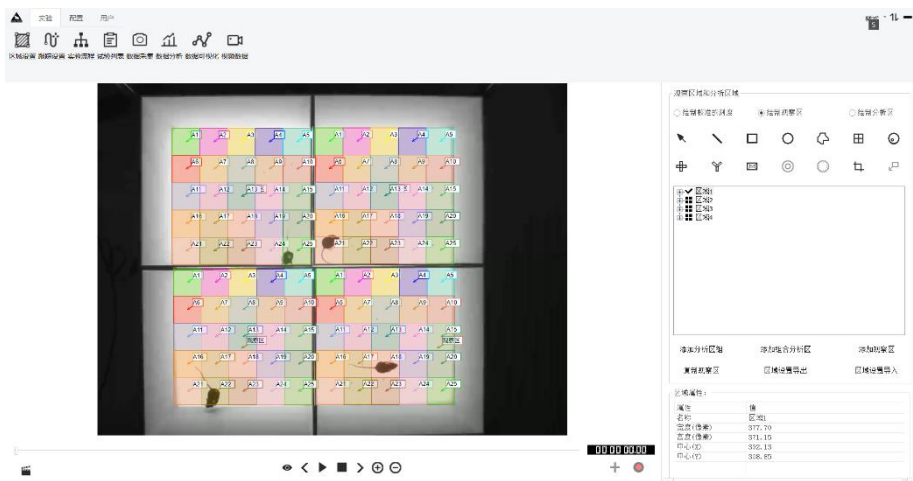


图 1 Labmaze V3.0 的主窗口。顶部的八个图标包含主要项目设置、采集和分析。主窗口显示了您在实验资源管理器中单击的内容的详细信息。

3 设置您的实验

创建一个新的实验或打开一个现有的实验

当您启动 Labmaze V3.0 时，实验浏览器会指示没有打开任何实验。第一步是创建一个新实验（或打开一个现有实验）。

创建一个新实验

1. 您可以创建模板实验或默认实验：
 - **新建模板实验** — 在 Labmaze V3.0 启动窗口的创建新实验下，单击新建模板实验或选择文件 > 从模板新建。选择：
 - 应用自定义模板创建实验。选择此选项打开现有实验并将其用作新实验的模板。
 - **新创建的默认实验** — 如果您选择此选项，您可以在不使用模板的情况下设置您的实验。
实验类型 — 基础迷宫，自由社交，精细行为，钻管，捕食，Looming，Go No-Go，Real Maze，Social Defeat，Zebrafish。您可以根据软件配置和实验需求选择相应的实验模块类型。
2. 在实验名称栏，为您的实验输入一个名称
3. 浏览到您要存储实验的位置，然后单击确定。

实验文件的默认保存路径是：

D:\TrackingMaster

新的实验将创建在与实验同名的文件夹中。

4. 您现在可以开始设置您的实验了。您必须完成区域设置并调整跟踪设置。您可以选择制作实验流程控制设置和试用列表。

打开一个已经存在的实验

1. 选择文件 > 打开。
2. 浏览到存储实验的位置，选择实验文件名 (*.vbtm) 并单击打开。

您还可以从最近打开的实验列表中打开一个实验。

如果您创建了默认实验，单击区域设置则实验设置屏幕会自动打开。指定以下内容：

- **视频源** — 您将要使用的摄像机数量和视频源类型（视频文件或摄像机）。您可以通过以下四种方式跟踪您的主题：
 - Labmaze V3.0 直接从相机图像中实时收集数据。为此，请选择在线视频并从列表中

- 选择您的相机，**工业相机**或者**模拟相机**（可以是模拟相机的型号代码或者驱动）。
- 您可以从其他程序录制的视频文件中进行跟踪，选择来**视频文件**。

定义观察区和分析区

在您开始数据采集之前，请告诉 Labmaze V3.0 您的动物在屏幕上视频图像的哪个区域移动。这个区域，即观察区，可以是一个水迷宫、一个旷场、一个培养皿或任何其他围栏。

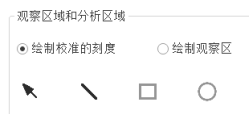
使用 Labmaze V3.0 的基础版本，您可以在一个观察区上进行跟踪。也可以同时跟踪多个观察区。例如，斑马鱼96孔板实验可以在一个视野中定义多达 96个不重叠的观察区。

1. 选择**区域设置**。Open the default **Arena Settings 1** or create a new one.

2. 如果您进行实时跟踪，请确保摄像机已通电并连接到电脑主机。

如果您从视频文件进行跟踪，请单击浏览并打开要用于绘制观察区的视频文件。

3. 在区域设置窗口中选择**绘制校准的刻度**，在观察区的两个已知距离的点之间画一条线。在出现的窗口中，输入两点之间的真实世界距离，然后单击“确定”。可选择**应用到全部区域**和**应用到当前区域**。



4. 在区域设置窗口中选择各种形状的工具。使用一种或多种绘图工具绘制视频图像中动物移动区域的边界。确保标签观察区指向该区域内部。



Delete键的妙用，右侧选择已经绘制的观察区标签或分析区标签，按Delete键可以删除观察区或分析区。

绘制观察区

如果您愿意，您可以将您的观察区划分为多个区域。例如，当您进行旷场测试时，您可以将您的场地划分为中央区和周边区，并使用在中央区所花费的时间或进入中央区的延迟来衡量您的焦虑程度。大鼠或小鼠在水迷宫测试中，您可以将隐藏平台定义为一个区域，并计算您的受试者找到平台所需的时间，即进入该区域。如果您使用受试者在区域内时必须停止记录的规则来定义试验控制配置文件，则一旦受试者到达平台，试验就会自动结束。

要定义区域，请单击区域设置窗口中选择形状工具观察区和分析区。使用其中一种绘图工具绘制每个区域的轮廓。

如果您创建了模板实验，您可以选择带有预定义区域的模板。区域的确切数量及其形状取决于您选择的模板。例如，在设置 Morris 水迷宫实验时，您可以选择具有预定义平台和象限的区域模板。如有必要，更改区域的大小和/或位置以适应开放场、删除区域或绘制新区域。

4 准备数据采集

定义实验流程（可选）

通过实验流程控制，您可以指定控制数据采集开始和停止的规则。例如，在进行水迷宫测试时，当大鼠到达平台5秒钟后停止记录。

实验默认具有开始和停止两个默认步骤，至少添加一个新步骤。实验开始指向此步骤，此步骤可以是时间条件。例如，添加一个1分钟的时间，1分钟时间结束指向结束。这是个最简单实验流程。

如果您创建了模板实验，则已针对该模板调整了试验控制设置。例如，Morris 水迷宫模板实验包含试验控制设置，其中预先定义了条件以在动物的中心点在平台区域超过五秒钟或动物游泳时停止跟踪绕了1分钟都没找到平台。

编辑或重新定义试验控制设置：

1. 添加 > 输入流程名称 > 编辑流程

编辑流程是打开一个新窗口，其中包含一系列初始化操作和步骤事件。

- 第一个步骤，**开始流程**，指示实验开始。
- 最后一个步骤，**结束流程**，指示试验何时停止。
- 至少添加一个试验步骤在开始流程和结束流程之间。

您可以将此序列视为为了开始录制然后停止录制而需要发生的一系列事件。

2. 删除流程

实验流程，同一个实验允许添加多个实验流程，不需要的实验流程可以选择删除。

- 选择一个已有的实验流程，**删除**，删除已有实验流程。

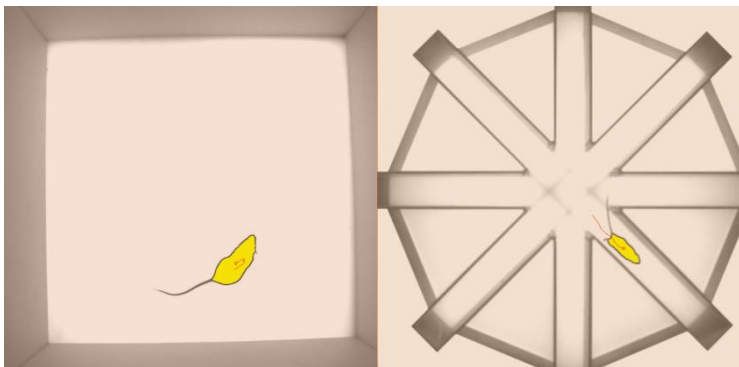
3. 添加实验步骤，点击“+”添加实验步骤，默认名称为“步骤1”，步骤名文本框允许重命名步骤名称。例如，可以把“步骤1”重命名为“适应1分钟”、“声音刺激28秒钟”等可读性高的步骤名称。

4. 在开始数据采集之前，确保开始步骤指向“适应1分钟”，1分钟结束确保实验流程指向“声音刺激28秒钟”，28秒钟的声音刺激结束之后流程指向结束步骤。这是一个相对简单的顺序实验流程。

通过实验流程和硬件控制附加模块，您可以控制硬件（灯、颗粒分配器、压杆、声音等）。例如，当动物触发鼻触时打开灯。它还允许您使用顺序流程和循环流程创建高级试验控制规则。

调整跟踪设置

1. 选择跟踪设置标签，切换到跟踪设置界面。
2. 如果您使用视频文件，确保视频处于播放状态。
3. 跟踪方法 > 静态背景 > 设置背景图片 > 捕获当前帧 > 动态学习 > 结束学习 > 关闭 > 确定
4. 调整轨迹跟踪阈值，确保动物轮廓覆盖填充色。

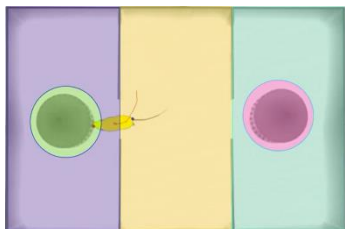


跟踪方法：灰度法，静态背景，动态背景，AI识别法，颜色识别，多点识别等方法。静态背景法可以适用90%左右的行为学范式，是推荐的跟踪方法。

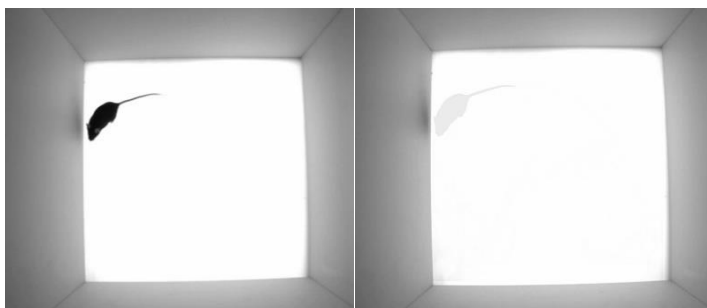
更多设置

选择以下内容：

- 跟踪方法** — 选择您选择的检测方法：灰度、静态减法、动态减法或颜色跟踪、AI算法。
- 活动量** — 如果您在跟踪设置中选择了活动量分析，请单击活动。在活动阈值旁边，选择灰度值差异的阈值，高于该阈值不同帧中的像素被识别为已更改。使用背景噪音过滤器过滤掉相机或视频图像中的噪音。如果您实时跟踪，请将压缩伪影过滤器的设置设置为关闭，如果您从视频跟踪，则设置为打开。（可选）尝试更改平滑下的采样率或视频像素平滑设置是否会影响活动检测。
- 检测** — 根据选择的检测方法，您有多种选择。如果您选择了灰度法，请选择与动物颜色对应的灰度值范围。如果您选择了静态背景减法方法或动态背景法中的任何一种，请指定动物与背景之间的对比度程度。



- d 参考图像 — 如果您使用静态减法或动态减法，那么获得没有动物存在的观察区图像非常重要。这称为参考图像。对于静态减法，它保持不变，如果您使用动态减法，则会在试验期间更新。单击背景按钮并选择以下方法之一来保存参考图像：
- **捕获当前帧 (A)** — 这是首选方法，使用相机或找到没有动物的视频帧并获取参考图像。
 - **Grab from Other (B)** — Select a different video of the same set-up to grab a reference image.
 - **动态学习(C)** — 如果您找不到没有动物的视频帧，请使用此方法。如果动物移动，Labmaze V3.0 会尝试平均图像以创建有用的参考。

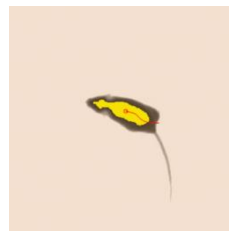


动态学习背景参考图像，使之成为空白背景图像

2. 点击播放控制窗口中的播放按钮来播放视频文件，或者让动物在观察区中移动。

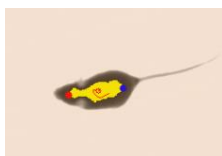
如果未检测到动物或仅部分检测到动物（如右图所示），请更改检测设置（尤其是灰度或对比度值），直到检测到动物。默认情况下，检测为动物的区域标记为黄色。单击保存。

如果您要跟踪中心点、鼻尖点和尾根点，确保检测到整个动物，因为这对于正确检测鼻尖点和尾根点至关重要。



错误检测示例

动物轮廓没有完全覆盖填充色



正确检测示例



定义试验列表

动物的组别信息要么是简单的描述性类别（例如大鼠或小鼠的基因型或年龄），要么是研究人员操纵的条件（例如被测试的物质和剂量）。您可以在试验列表中定义动物的组别。

试验动物有多个组别已在试验列表中预先定义。例如，已预定义了三个组别：“Animal ID ”、“Type ”和“Treatment”。

要添加更多组别或删除不需要的组别：

- 1. 选择**实验列表**。
- 2. **添加试验** > 添加动物个数 > 选择相应的**实验流程** > 确定
- 3. 试验状态
 - 在线，表示该试验为实时视频采集状态。
 - 离线，表示该试验为导入的已经录制完成视频文件。
 - 已采集，表示该试验状态已进行数据采集完毕。

试验列表：

添加试验 删除试验 导入视频 修改组别								
试验	区域	动物	视频文件	流程	状态	ID	Type	Treatment
试验_1	区域1	1	D:\行为学视...	1分钟采集流程	已采集			
试验_2	区域1	1	D:\行为学视...	1分钟采集流程	离线			
试验_3	区域1	1	D:\行为学视...	1分钟采集流程	离线			
试验_4	区域1	1		1分钟采集流程	在线			
试验_5	区域1	1		1分钟采集流程	在线			
试验_6	区域1	1		1分钟采集流程	在线			
试验_7	区域1	1		1分钟采集流程	在线			
试验_8	区域1	1		1分钟采集流程	在线			
试验_9	区域1	1		1分钟采集流程	在线			
试验_10	区域1	1		1分钟采集流程	在线			

准备试验列表 (可选)

您可以提前计划你的试验并为每个试验预定义组别。提前规划您的试验还允许您进行批量采集。

在 Labmaze V3.0 中，每个录制会话都是一次试验。如果您的设置由同时记录的 16 只动物组成，每只动物都在自己的笼子里，那么每个记录会话都将是一次试验。每个试验将包含 16 个观察区和每个区域内的一只动物。

在试验列表中，列出您要进行的试验次数。对于每个试验，您可以输入组别的值。例如，添加 10 次试验并指定您要跟踪的大鼠的基因型以及每次试验将接受的处理方式。您还可以为每个计划的试验选择观察区设置、试验流程设置和跟踪设置，如果您从视频跟踪，还可以选择视频文件。

1. 如果您从视频文件进行轨迹跟踪，请为每个试验选择一个视频文件。



获得轨迹后，实验设置、观察区设置、实验流程设置将变为锁定状态。要编辑这些设置，**请重做试验，清除所有试验轨迹和视频**。观察区不可移动，分析区允许编辑。

注意：**清除所有试验轨迹和视频**，您将会删除所有数据和视频，**请谨慎操作**。

5 数据采集

主要程序

1. 选择**数据采集**，进入数据采集界面
2. 在数据采集窗口中，**采集设置**，选择要用于收集数据的方法。
 - **在线视频** — 实时从摄像机获取图像进行实时跟踪。实时跟踪的同时，保存视频到实验路径下的video文件夹中。
 - **离线视频** — 从已有视频文件进行跟踪，系统将以当前计算机最快的速度进行轨迹跟踪。
3. 采集选项：
 - **跟踪单个试验** — 当前选择的试验将被采集跟踪。
 - **跟踪所有试验** — 试验列表中被导入视频的所有试验将被一个接一个的采集跟踪。
4. 如果您尚未在试验列表中添加动物，请通过单击图标添加动物。如果试验列表已经添加动物，请转到下一步。
5. 要开始试验，请单击“播放控制”窗口中的“开始试验”按钮。
6. 动物信息：

您可以在采集期间查看并完善动物的组别信息。也可以查看动物的状态信息，活动量、伸展率等信息。
7. 要停止试验，请单击停止试验按钮。
8. 两帧间移动距离：此方法允许您指定考虑为实际移动的最小移动距离。移动的最小距离可防止将身体点的轻微“明显”移动（由系统噪音或原地旋转引起）被视为真正的位移。



两帧间移动距离可以有效防止动物跟踪跳点。

动物运动速度 — 动物当前的运动速度值

- **动物大小** — 构成动物轮廓的像素数量

使用多身体点模块，您还可以提取动物鼻尖点和尾根点的 (x,y) 坐标。



三点跟踪发生头尾调换的情况，可以通过设置**三点参数**自动校正。

6 数据分析

在Labmaze V3.0中，数据分析的方法是数据配置和指标筛选配合使用。

数据配置

默认配置：

指标结果 “结果_1” > 默认**组别**信息

选择**试验** > 选择**显示信息**

例如，“结果_1”默认**组别**，选择**试验1**，显示**试验、区域、动物、ID、Type**的相关信息，此为数据配置。

指标筛选

指标包含，时间路程相关指标、分析区相关指标、流程相关指标、硬件相关指标、身体状态相关指标，选择感兴趣的指标作为数据。

每个区域的结果

如果您定义了多个区域，则每个区域的结果允许您分别计算每个区域的路程和时间等相关指标。

选择固定时间间隔

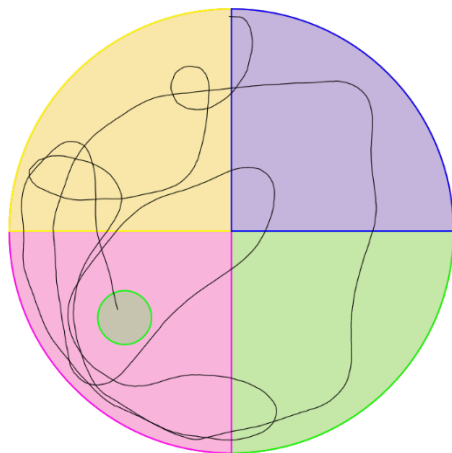
您可以使用时间箱选择固定的时间间隔。时间箱允许您可视化或分析每个轨道内的一系列时间间隔。

7 数据可视化

数据可视化界面可以了解受试者的多维度信息。

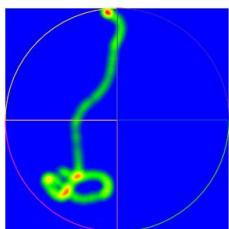
轨迹图

轨迹可视化界面可以展示完整的轨迹信息，轨迹与区域拜访的关系是显而易见的。

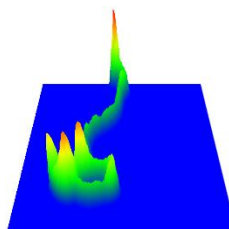


热区图

您可以在跟踪过程中制作动物位置的热图。通过这种方式，可以立即了解动物在哪个区域停留的时间最多。要创建热图，请在数据可视化资源管理器中选择热图可视化，然后单击工具栏上的绘制热图。



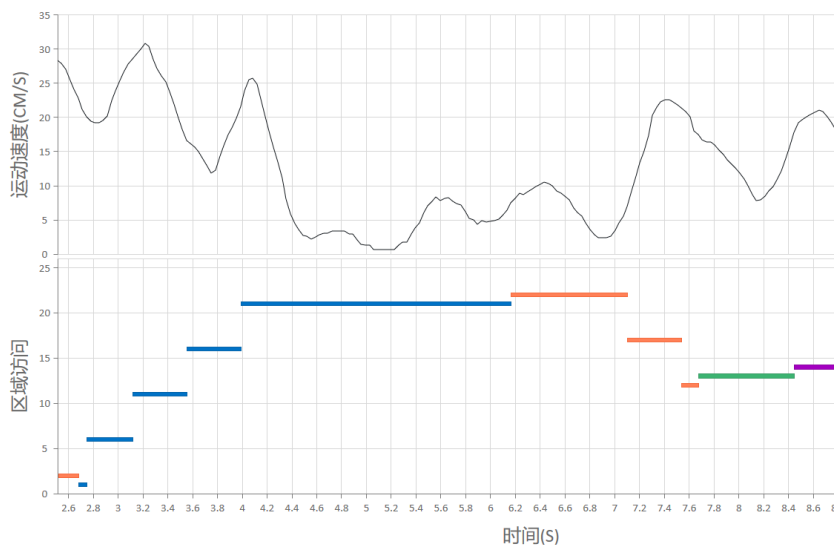
2D热图



3D热图

数据可视化

数据可视化界面可以同时展示动物更多维度的信息。运动速度、活动量、伸展率、步骤信息、区域访问等等。



事件

事件记录每一次Freezing发生的时间起点、时间终点和时间段。

事件记录每一次区域访问的时间起点、时间终点和时间段。

事件记录步骤信息，记录硬件信息，等等。

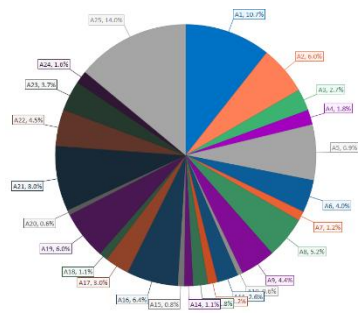
数据图表

数据图表包含距离、速度、区域访问、活动量、伸展率等内容。

数据图表支持柱状图和饼图。

数据图表支持通过时间段筛选数据。

数据图表可显示单只动物的状态信息。



8 导出数据和结果

可视化数据导出

你可以导出以下数据：

- 轨迹图导出；
 - 热区图导出；
 - 数据图表导出；
 - 事件导出；
 - 可视化图表导出；
 - 原始数据导出；
1. 数据可视化 > **数据导出** > 默认选择**轨迹图、热图、事件和可视化图表** > 可以选择**数据图表和原始数据**。
 2. 数据导出支持，**导出当前数据**和**导出所有数据**。
 3. 设置导出路径。

统计数据导出

1. 数据分析 > 数据配置 > 指标筛选 > 计算指标 > 数据导出
2. 数据分析 > 数据配置 > 指标筛选 > 计算指标 > 数据图表 > 数据导出

9 用户管理

用户登录设置

如果你是初次使用软件，你需要通过管理员用户登录



Tracking Master-用户登录

用户名: admin

密码: [掩码]

☒ 记住用户名和密码

用户名: admin

初始密码: admin

确定 > 软件提示修改密码，旧密码“admin”，新密码建议使用 admin@123



密码设置规则：必须由字母、特殊字符和数字组成，不少于8位。

管理员对用户进行管理，内容包括：用户添加、删除、密码重置、解锁等。



Tracking Master-用户添加

用户名: [输入框]

☐ 管理员

☐ 审阅用户

☒ 实验用户

用户添加

1. 初次登录

用户名: admin

密 码: admin

登录之后软件提示修改密码, 旧密码admin, 新密码建议使用 admin@123

2. 添加实验用户

自定义用户名 > 确定

重启软件, 使用刚刚新建实验用户登录;

实验用户添加的时候用户名自定义, 建议使用英文字母作为用户名;

初始登录密码: 000000

登录之后修改密码, 新密码建议使用 admin@123

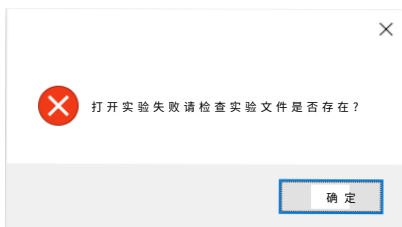
登录成功, 开始实验。



建议: 勾选, **记住密码**, 这样每次登陆不需要重新输入用户名和密码。

常见报错查询:

1.



此提示, 表示实验被删除或路径被更改。