

FLEXIVENT 中文操作手册

- FLEXIWARE 软件的应用部分

概述

目的

此文件一步步详细讲解了如何操作 flexiWare 研究管理&实验控制软件来进行 flexiVent 实验。特别是读者可以从中学习如何进行和确认必要的校准步骤，如何开始动物测量

法律声明

此文件中包含的信息在印刷之日前确保是精确的。但 SCIREQ 科学呼吸仪器公司对本说明书的内容及相关的产品不提供任何明示或默示的保修期。在安装 flexiWare 软件应用过程中会显示许可证和操作条件

版本

此文件适合于以下产品&服务:

产品	从版本	到版本
flexiVent	flexiWare 7.0	目前

目录

概述.....	1
目的	1
法律声明	1
适用范围.....	1
技术支持联系方式.....	1
1 简介	3
2 开启 flexiVent 实验.....	3
2.1 Study 选择.....	3
2.2 flexiVent 模式选择 & 软件初始化.....	4
2.3 动物位置分配& 体重管理	5
2.4 通道校准.....	7
2.4.1 气缸&气道压力	8
2.5 管路校准.....	12
2.5.1 验证并联电阻, R_S	16
2.5.2 验证管路阻力, R_t	16
2.6 连接动物.....	16

1. 简介

Flexivent 包含一个可编程的通气机，是一个可精确测量呼吸力学的综合性平台。此说明书为初次使用者讲解了如何使用软件，进行必需的校准和如何开始动物实验。

2. 开始 Flexivent 实验

继续之前已设置过的研究或开始一个新研究实验时，在首页欢迎对话框中选择 Experimentation Session（如图 1）



FIGURE 1: WELCOME DIALOG

2.1 Study 选项

点击打开实验对话框后，会显示一系列的向导，首先出现的是“Study Selection”研究选项。系统会自动列出数据库中可选的 Study 种类。系统所收集的实验数据也即将存储在用户所选择的对应的 Study 中。用户可在实验前预设 Study 项目。请参考用户手册获取更多关于如何使用 Definition and Planning 定义和计划模块

此文件中假设用户还未创建过预设 Study，因此选择 flexiware7 自带的 Default Study 默认 Study，如图 2，然后点击 OK。

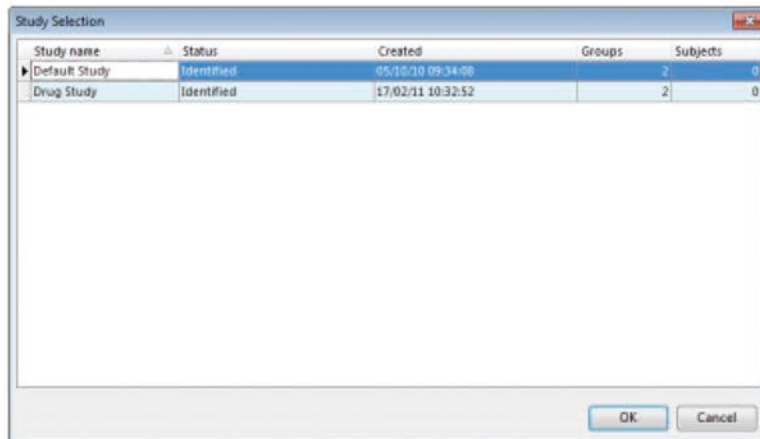


FIGURE 2: STUDY SELECTION

然后进入模板选择界面，模板需根据被试动物和 flexivent 硬件辅助接口所连接的相关配件而选择。请参考 flexiware 使用手册中有关模板命名协议和自定义模板创建的详细信息

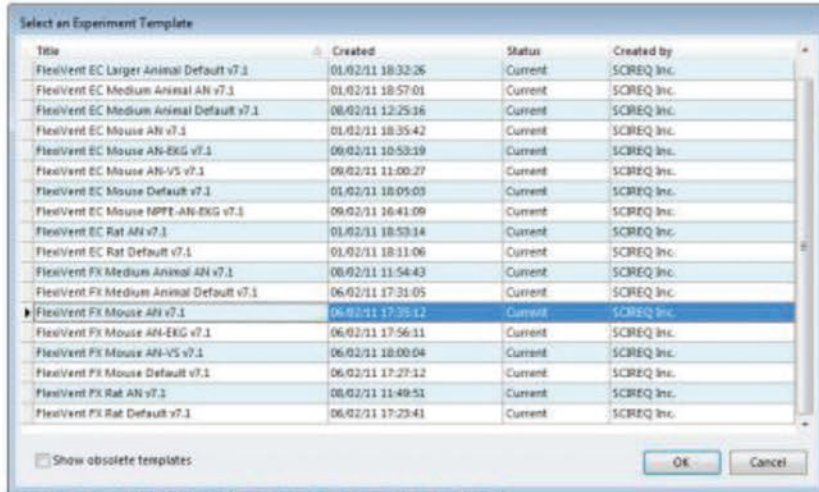


FIGURE 3: EXPERIMENT TEMPLATE SELECTION

图 3 : 实验模板选择

然后进入属性对话框，填入用户姓名或缩写，以及对此实验的相关评论，如图 4

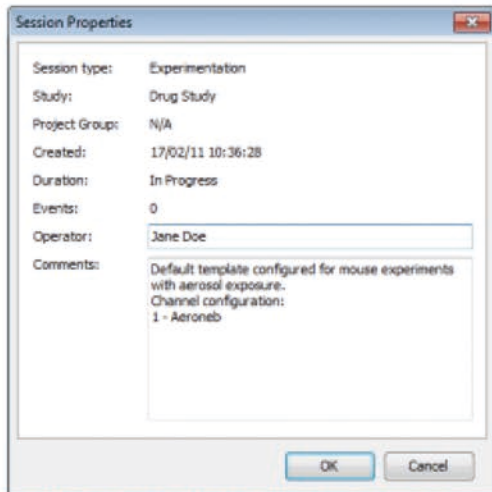


FIGURE 4: SESSION PROPERTIES DIALOG

2.2 Flexivent 模块选择&软件初始化

就在此步骤中 flexiware 软件部分尝试与 flexivent 硬件连接。连接成功后，在电脑屏幕右下角会弹出一个设备连接对话框，以及所有 flexivent 模块大小的列表框，如图 5。选择对应模块，点击 OK。

同时，flexivent 主机显示屏上由 No Host Connection（未连接主机）变成 Connected to Host（已连接主机）

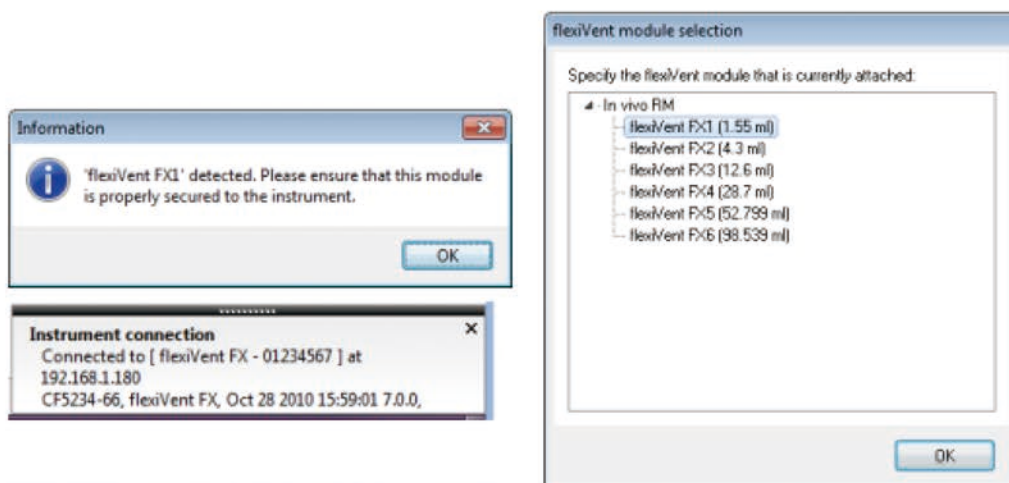


FIGURE 5: SUCCESSFUL FLEXIVENT CONNECTION AND FLEXIVENT MODULE SELECTION

2.3 启动雾化器

如果在图 3 中选择的模板包含气溶胶部分,那么首先要确保气溶胶雾化器已正确连接到 DIO 1 通道,随后启动雾化器如图 6. 从 Y 型适配器上取下气溶胶雾化器,加入几滴生理盐水或自来水,然后点击 OK。然后开始对动物进行位置分配和重量管理设置,详情请参考后面步骤。雾化过程需要一定的时间,在此期间要保持气溶胶与 Y 型管适配器分离,雾化过程完成后才重新装回。

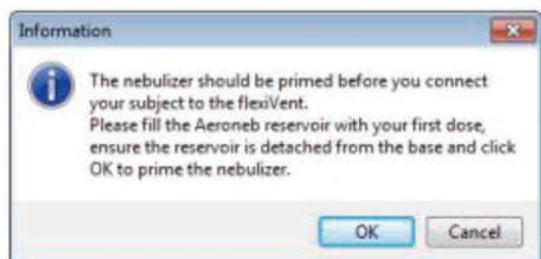


FIGURE 6: AERONEB PRIMING PROMPT

2.4 动物位置分配和重量管理设置

如图 7 中的对话框,将动物信息从右边栏拖到左边的测量位置栏中。系统默认只显示一种单一测量位置。配有多位置扩展包的系统,最多可提供四种测量位置。

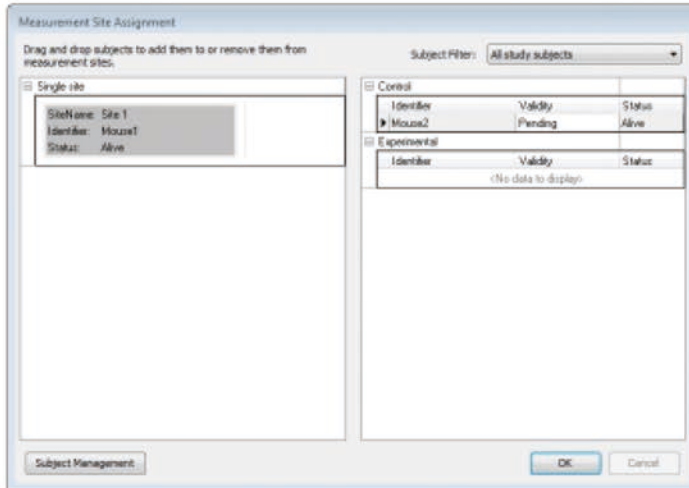


FIGURE 7: SUBJECT SITE ASSIGNMENT

如果在右边栏中无动物可选，用户需点击 **Subject Management** 图标，进行创建，增加和分配动物，以及为每个动物分组的操作。更多信息请参考 **flexiware** 使用手册。动物位置分配好之后会进入动物当前体重设置界面。由于通过动物的体重可计算出预计的肺最大潮气量，因而这一步的设置尤为重要。

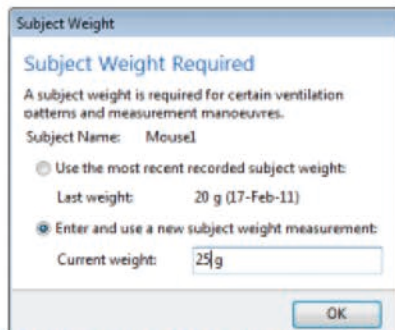


FIGURE 8: UPDATING SUBJECT WEIGHTS

2.5 校准

2.5.1 自动校准

如图 9，自动校准开始，也为内置在 **flexivent** 模块中的传感器提供预热时间。此过程中还会确认活塞的正常运动范围，以及通气机的气流通道是否通畅。我们建议用户不要略过预热过程，一定要完成此自动校准过程。

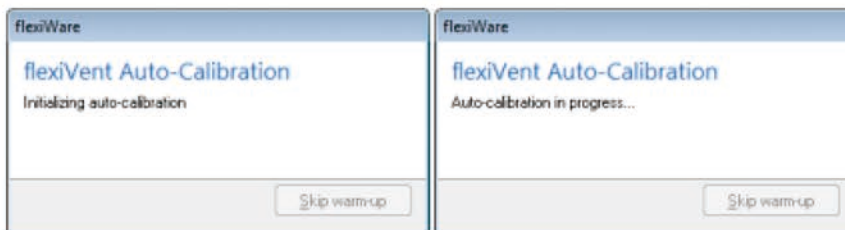


FIGURE 9: AUTO-CALIBRATION

2.5.2 通道校准

气缸和气道压传感器的通道校准默认是每 24 小时校准一次，用户也可自行设置适合自己的校准时间间隔。在计划当天要使用设备进行实验之前需先执行此通道校准。如果间隔时间小于 24 小时，例如一天内要做 2 项动物实验，第二项实验之前就可略过通道校准过程。

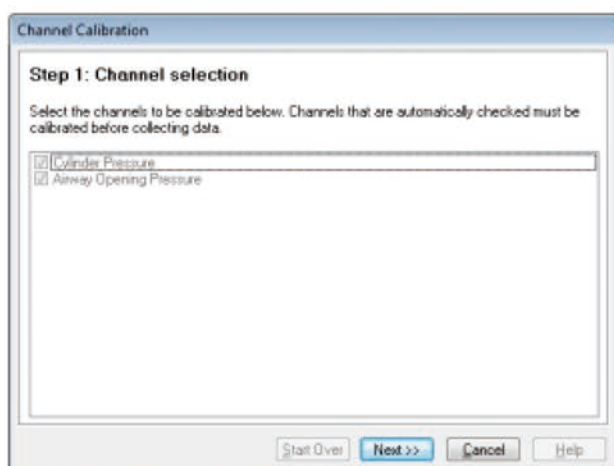


FIGURE 10: CHANNEL CALIBRATION

2.5.2.1 气缸和气道压校准

如图 11 显示的通道校准的第二步，软件将对气缸压力传感器的第一个压力阀进行校准。此时要保持 Y 型管与外界大气压相通，然后点击下一步。

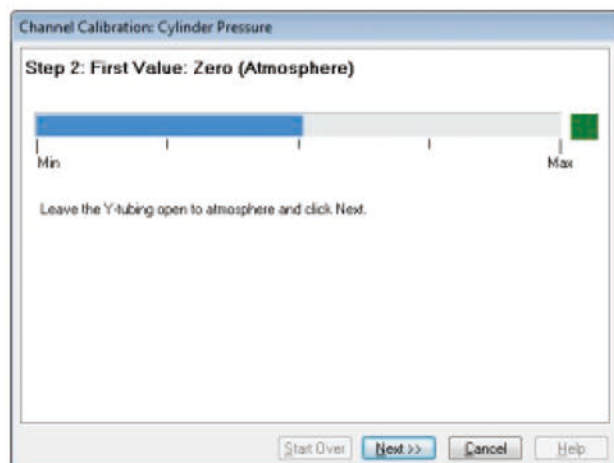


FIGURE 11: CYLINDER PRESSUER CALIBRATION OPEN TO ATMOSPHERE

如图 12，给定一个压力值，进行第二个阀门校准。将 SCIREQ 压力计连接到 Y 型管上，给与一个不同于大气压的压力值，此时图 12 中的压力条右侧的红色方块变为绿色方块。记录下最终压力值，以完成校准。

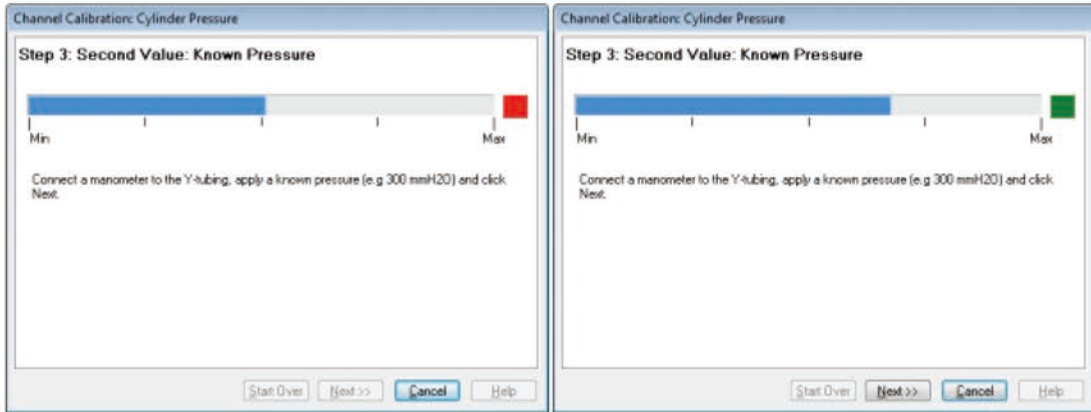


FIGURE 12: APPLY SECOND KNOWN PRESSURE VALUE TO THE CYLINDER PRESSURE

给定一个压力值后，点击 Next 按钮。一定要记录下点击 Next 按钮时的压力值，因为软件会让使用者确认这个压力值。系统默认的是 300 mmH2O，也是 SCIREQ 公司推荐使用的压力值。但如果你想使用其他的压力值，也可手动输入，然后点击 Next。

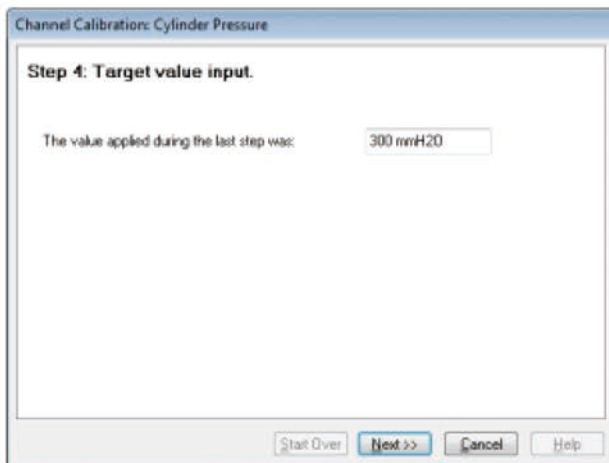


FIGURE 13: ENTER SECOND PRESSURE APPLIED TO FLEXIVENTY-TUBING CIRCUIT

随后进入气缸压力校准的结果综述界面。确保校准值下降在 80.0 cmH2O +/- 4 cmH2O 绝对值范围之内，最大值为正数，最小值为负数。如果校准结果不在此范围内，需点击 Start Over 图标重新校准。如果正常，那么就可以点击 Next 进入气道压力传感器的校准过程

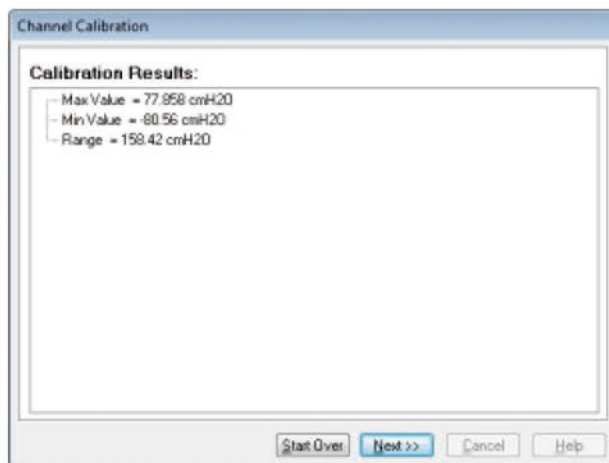


FIGURE 14: CHANNEL CALIBRATION SUMMARY SCREEN FOR CYLINDER PRESSURE TRANSDUCER

气道压力传感器的校准过程与气缸压力校准过程完全相同。图 15 是通道校准的第六步对话

框，首先软件对气道开放状态下压力传感器进行校准得到第一个压力值。此时要保持 Y 型管与外界大气压相通，然后点击下一步

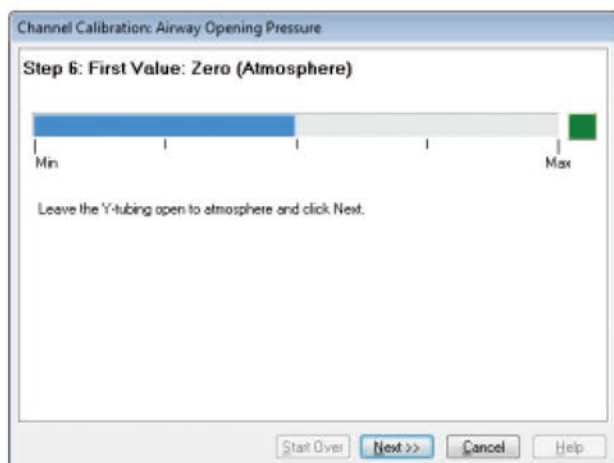


FIGURE 15: AIRWAY PRESSURER CALIBRATION OPEN TO ATMOSPHERE

如图 16，类似于前面校准过程，给定一个压力值。将 SCIREQ 压力计连接到 Y 型管上，给与一个不同于大气压的压力值，此时图 16 中的压力条右侧的红色方块变为绿色方块。

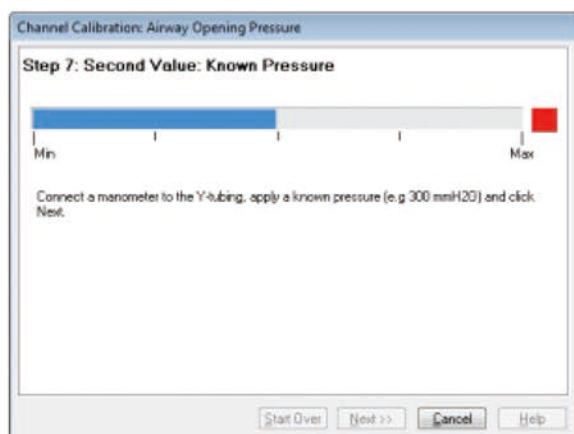


FIGURE 16: APPLY SECOND KNOWN PRESSURE VALUE TO THE AIRWAY OPENING PRESSURE TRANSDUCER

确保应用的已知压力是 300 mmH₂O，同时点击 Next 按钮。软件会自动显示确认所应用的压力值，如图 17。系统的默认值也是 300 mmH₂O。但如果你想使用其他的压力值，也可手动输入，然后点击 Next。

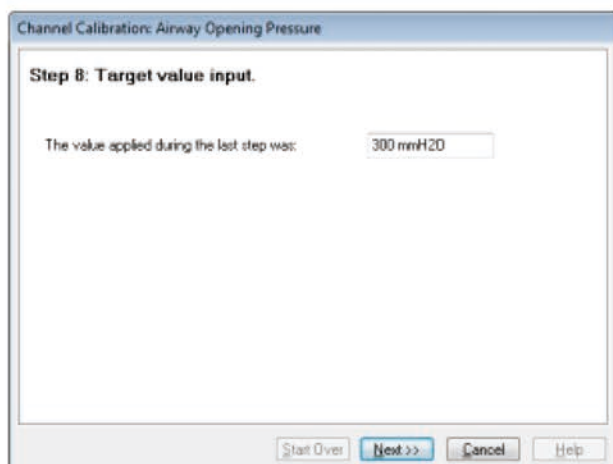


FIGURE 17: ENTER SECOND PRESSURE APPLIED TO FLEX/VENT Y-TUBING CIRCUIT

随后进入开放气道压校准的结果综述界面。确保校准值下降在 80.0 cmH₂O +/- 4 cmH₂O 绝对值范围之内,最大值为正数,最小值为负数。如果校准结果不在此范围内,需点击 Start Over 图标重新校准。如果正常,那么就可以点击 Next 完成通道校准。下一步管路校准也是必不可少的

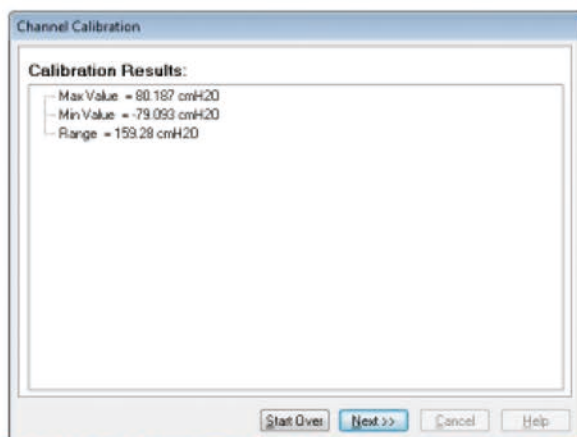


FIGURE 18: CHANNEL CALIBRATION SUMMARY SCREEN FOR OPENING AWAY PRESSURE TRANSDUCER

点击 Finish 推出通道校准

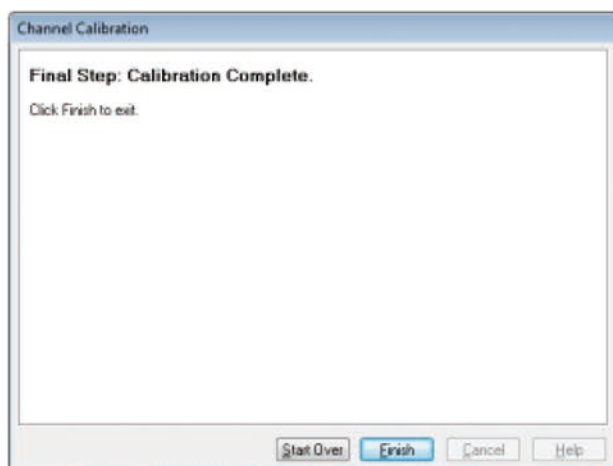


FIGURE 19: CHANNEL CALIBRATION SUCCESSFULLY COMPLETED.

2.5.3 管路校准

完成通道校准后,用户即可进一步执行管路校准。校准过程中软件会计算出气体压缩量以及硬件当前的管路阻力,然后在随后的受试动物的一系列测量中再减去这些影响因素。即使是在同一项试验中,管路校准在每换一个受试动物都要进行,这样才能保证每只动物获得的数据都是准确的。

管路校准首页如图 20 所示。建议用户在 Y 型管处连接上气管插管,以方便对动物进行气管切开或插管。然后点击 Next 继续。

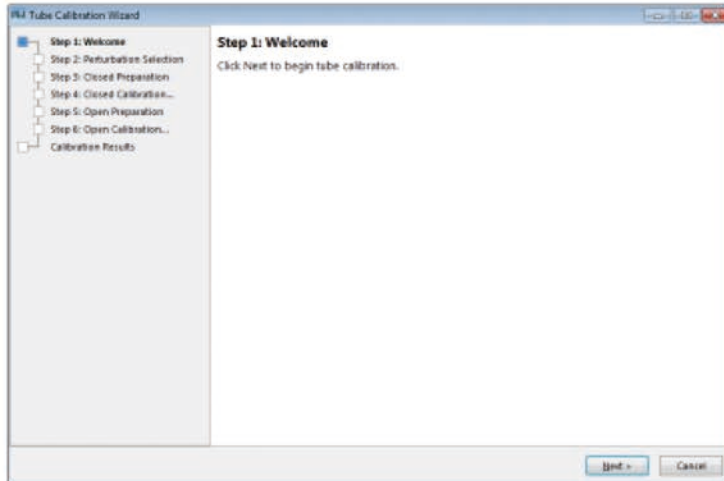


FIGURE 20: TUBE CALIBRATION WIZARD, STEP 1 – WELCOME DIALOG

图 21 是管路校准的第二步，对话框中列出了所有模板的所有干扰模式。默认所有干扰模式都会核查一次。每种模式在实验之前都要进行校准。点击 Next 继续。

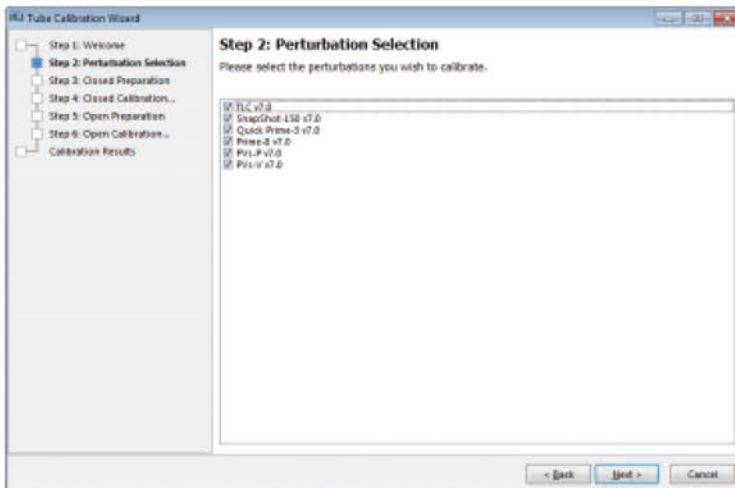


FIGURE 21: TUBE CALIBRATION WIZARD, STEP 2 – PERTURBATION SELECTION

第三步，用户需将气管插管开放端封闭，使通气机保持完全密封状态。可以用拇指堵住或用密封插管帽封闭。此步骤可获得系统的气体压缩特性。点击 Next 继续第四步

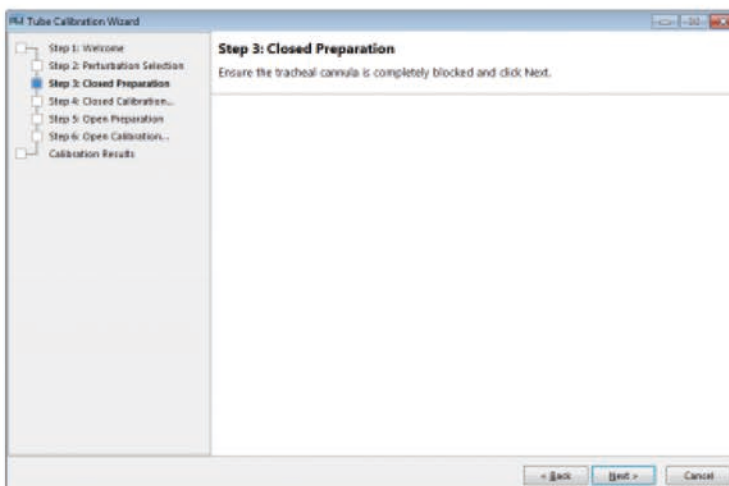


FIGURE 22: TUBE CALIBRATION WIZARD, STEP 3 – CLOSED PREPARATION

管路校准向导第四步如图 23， 在第二步中所有的干扰模式开始核查。确保在此校准全程中通气回路保持密封。

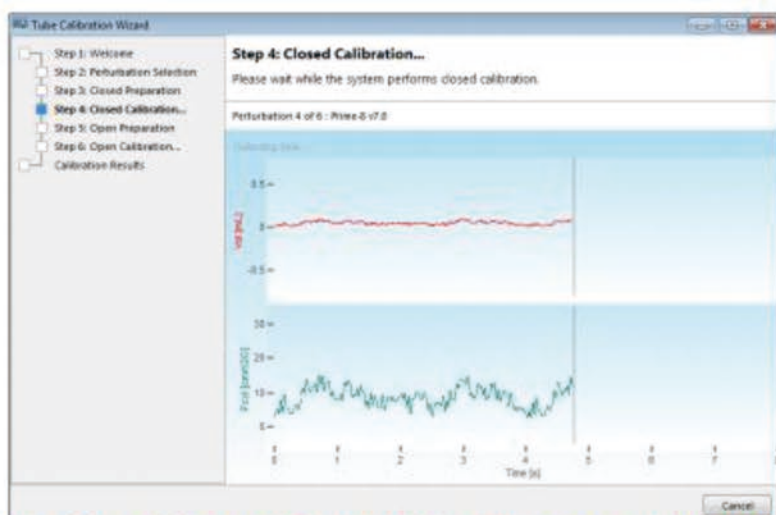


FIGURE 23: TUBE CALIBRATION WIZARD, STEP 4 – CLOSED CALIBRATION

闭合校准步骤完成后，第五步如图 24，将气管插管口开放，与大气压相通。此步骤可获得系统固有阻力的特性，特别是气管插管入口。松开气管插管口，点击 Next

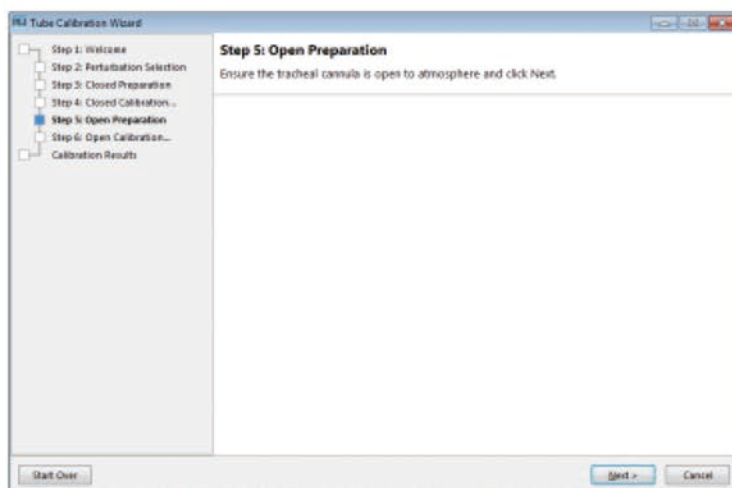


FIGURE 24: TUBE CALIBRATION WIZARD, STEP 5 - OPEN PREPARATION

开放管路校准过程中，第二步中所有的干扰模式也都会核查一次。整个过程中 P_{cyl} 值应该形成的是在 0 点相对平坦的轨迹曲线，如图 25 所示。如果不是，那说明通气回路中有堵塞情况，也或许是选择的气管插管不合适。

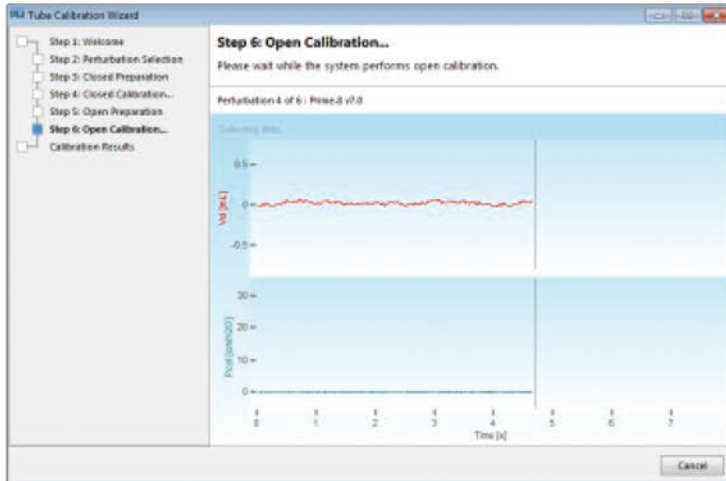


FIGURE 25: TUBE CALIBRATION WIZARD, STEP 6 – OPEN CALIBRATION

开放管路校准完成后，校准结果会显示在图 26 中。表中列出的部分数值需要和下面第 2.5.4 和 2.5.5 节中提供的值核对。

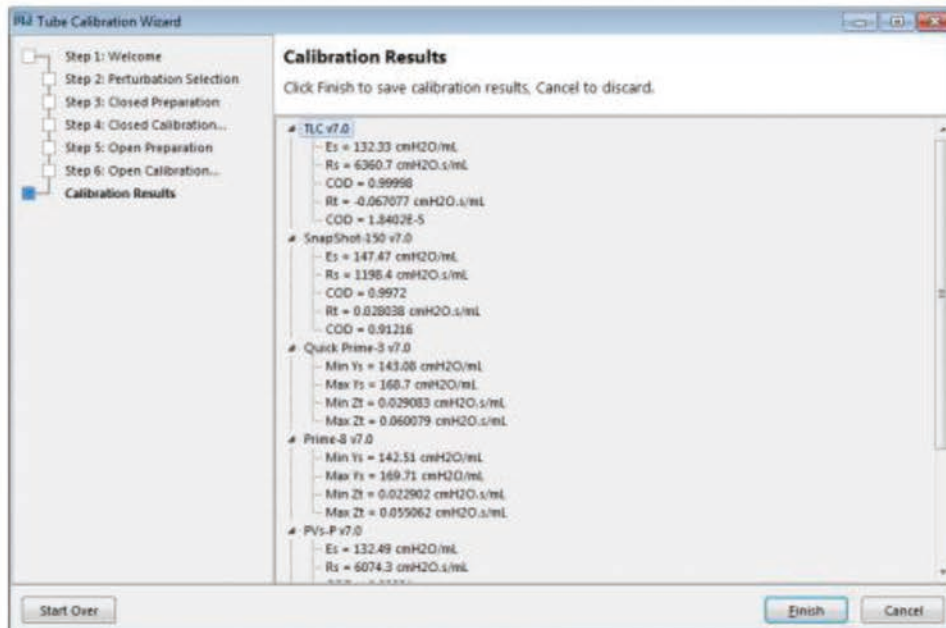


FIGURE 26: TUBE CALIBRATION RESULTS

2.5.4 核实分路阻力 R_s

管路校准中 TLC 模式获得的 R_s 值需要进一步核实从而确定系统是否密封好，系统是否有漏气的地方。请参考一下表格来核实不同模块应该得到的正确 R_s 值。

Module	TLC Rs Value
FX1	>2000
FX2	>1125
FX3	>600
FX4	>370
FX5	>260
FX6	>150

TABLE 1: EXPECTED CALIBRATION VALUES FOR SHUNT RESISTANCE RS.

如果 Rs 值与表格中的匹配，那么就可以继续核查管道阻力 Rt 值。

2.5.5 核实管路阻力 Rt

管路校准中 Snapshot-150 模式获得的 Rt 值需要进一步核实。Rt 值主要涉及到气管插管，理想值应该低于动物基线阻力。例如，成年小鼠，通常为 < 0.38 cmH₂O.s/mL。如果得到的 Rt 超出了预期的基线出动物阻力值，那么要试一下更粗一点儿或短一点儿的插管。

2.6 连接受试动物

校准完成后，可选择设置初始相对时间轴，在涉及到新的受试动物计算时可能会用到。如果用户选择当前时间，时间刻度就开始从零计算。如果用户选择位置分配，时间轴就从图 7 中的测试位置分配的动物的时间开始

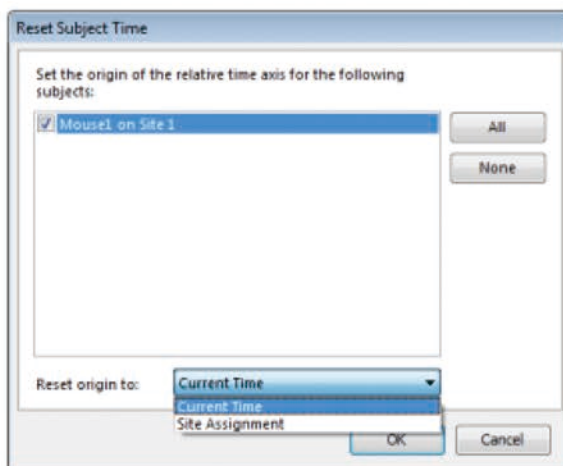


FIGURE 27: RESET RELATIVE TIME AXIS ORIGIN

随后，如图 8 开始记录通气参数，如气道压，输送量，生命体征传感器等。如果不愿意记录这些参数，那么就点击 No。在实验过程中任何时间都可进行。

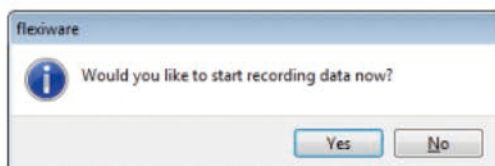


FIGURE 28: RECORD VENTILATION PARAMETERS SUCH AS PRESSURE OF THE AIRWAY, VOLUME DELIVERED TO THE ANIMAL ETC.

开始默认通气模式，如图 9。与此同时从 Y 型管上拆下气管插管，插到动物体内。将动物接到 Flexivent，然后点击 OK，开始通气。

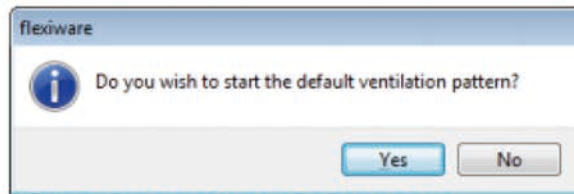


FIGURE 29: START DEFAULT VENTILATION