

scireq®

flexiVent 动物肺功能测试系统 FlexiVent Pulmonary System



smart tools
swift services
sharp research



关于SCIREQ 公司

SCIREQ公司成立于1997年，位于加拿大蒙特利尔，是专业研发、设计、生产精密实验室用和临床前研究用肺功能研究设备的领先企业。

SCIREQ的用户遍及世界各国，SCIREQ为世界各地的科学家提供了探究肺生理学和病理学的高精尖的仪器设备，广泛用于哮喘、肺气肿、慢性支气管炎、肺纤维化等肺部疾病的实验研究。



- > 近700套振荡式肺功能检测系统（flexiVent）和吸入暴露系统（InExpose）落户到30多个国家
- > 有超过1200多篇发表的科研论文
- > 在90多个新药的专利项目的研究中的应用
- > SCIREQ 活跃于各个呼吸研究的学术活动中



flexiVentTM
RESPIRATORY MECHANICS

强迫振荡式动物肺功能检测系统

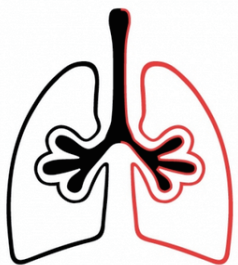
适用动物：大鼠、小鼠、豚鼠、家兔、灵长类

为了测量呼吸力学，flexiVent 通过短暂机械换气来进行一次测量操作，此期间一个预设的压力或容量波形（也可称为振荡）作用于目标动物的气道开口处。在整个操作过程中，压力和体积的数据都被记录下来。flexiVent所采用的测量方法称之为强迫振荡法。

flexiVent的强迫振荡法不直接测量进出受试动物肺部的气流。相反，它采用一种间接测量技术，相比呼吸速率计和体积描计箱的直接测量气流具有很多优点。在一次强迫振荡操作中，flexiVent测量其活塞推送体积和气缸内压力，通过这些数据，受试动物整个肺部和通气管路提供的机械负荷可以计算出来，利用成熟的信号处理和先前通气管路负荷检测操作中建立的校准数据，可将受试动物的负荷与呼吸机内腔的区分开。该技术已经过彻底地验证，并且已经被证明是比直接气流测量法更精确和敏感的方法。

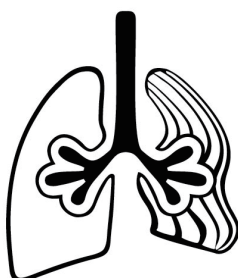
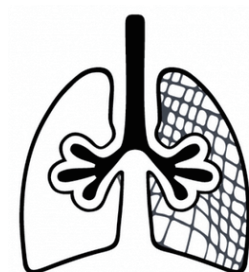
flexiVent强迫振荡法准确可靠，重复性好；其所测的阻力不仅是气道粘性阻力，而是整个系统的呼吸阻抗。不同振荡频率下所反映的呼吸阻抗特性有所不同。因此，应用多频振荡技术能更全面反映呼吸阻抗的特性。经过众多flexiVent用户的研究文献积累，各种呼吸系统疾病模型如哮喘、COPD等已建立flexiVent参数体系，使得flexiVent成为呼吸系统疾病研究的金标准。

flexivent的应用



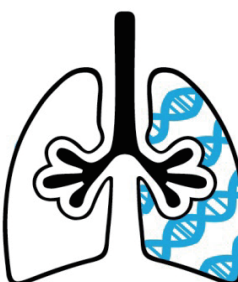
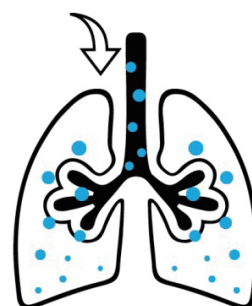
哮喘和气道高反应性
Asthma & airway hyperresponsiveness (AHR)

慢性阻塞性肺病和肺气肿
Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) & EMPHYSEMA



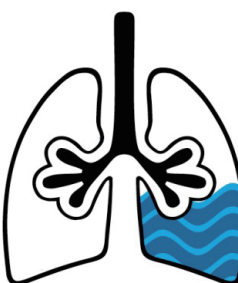
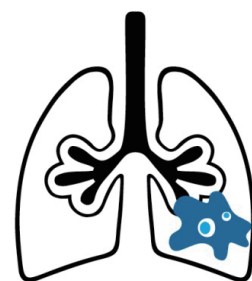
肺纤维化
FIBROSIS

药物研发和药物安全
Drug Development & Safety Pharmacology



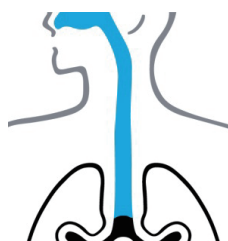
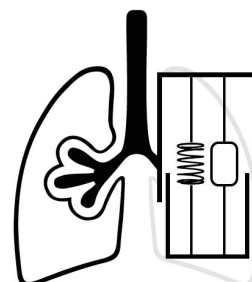
基础研究、动物表型研究
Basic Research & Phenotyping

急性肺损伤、肺感染
Acute Lung Injury & Infection



肺水肿、急性/新生呼吸窘迫综合征
Pulmonary Oedema ARDS/IRDS

呼吸机研究
Ventilator research, ARDS, VILI



过敏性鼻炎
Allergic Rhinitis

肺部影像研究和肿瘤诊断研究
Lung imaging & tumor detection



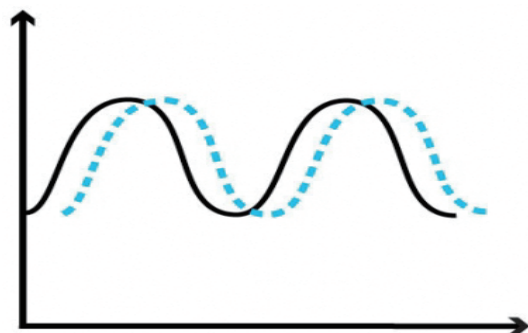


FlexiVent 的检测模式

FlexiVent 是唯一的高度集成的呼吸力学检测平台

包含六种主要的检测的模式，检测不同的呼吸力学指标。

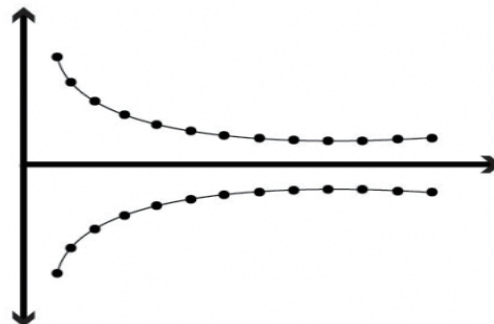
01 SNAPSHOT



单频振荡模式

Single frequency forced oscillation

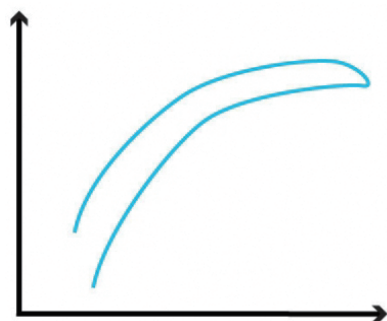
02 PRIME / QUICK PRIME



宽频强迫振荡

Broadband frequency forced oscillation

03 PV LOOP



压力容积环

PV LOOP

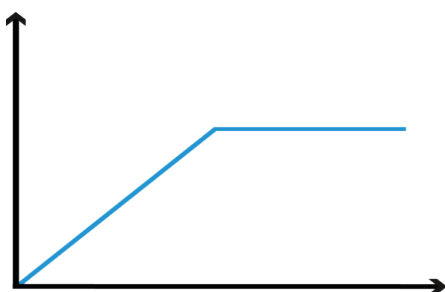
04 NPFE



强迫负压呼气模式

Negative Pressure Forced Expirations

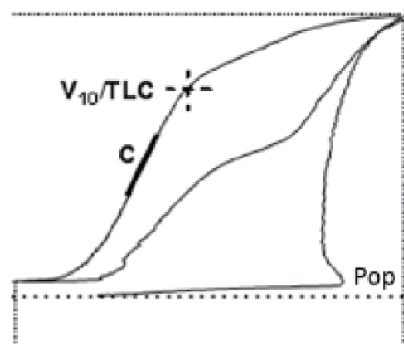
05 DEEP INFLATION



深度膨胀模式

Deep Inflation

06 LUNG VOLUME



FlexiVent 的检测参数

参数	解释	参数	解释
<u>Rrs</u>	呼吸系统动态阻力	FVC	用力肺活量
<u>Ers</u>	呼吸系统动态弹性	<u>FEV_x</u>	X秒的强迫呼气量
<u>Crs</u>	呼吸系统动态顺应性	PEF	最大呼气流速
<u>Rn</u>	主气道阻力	<u>FEF_x</u>	X秒的呼气流速
G	组织损伤	FEV_PEF	最大流速时的强迫呼气量
H	组织弹性	<u>FEF_x%FVC</u>	达到 <u>x%FVC</u> 时的呼气流速
A	IC估计值	FRC	功能残气量
K	形状参数	RV	残气量
<u>Cst</u>	准静态顺应性	IC	用力吸气量
Hysteresis	迟滞性，吸气和呼气分支中间的区域	TLC	肺总量

FlexiVent 配置选择

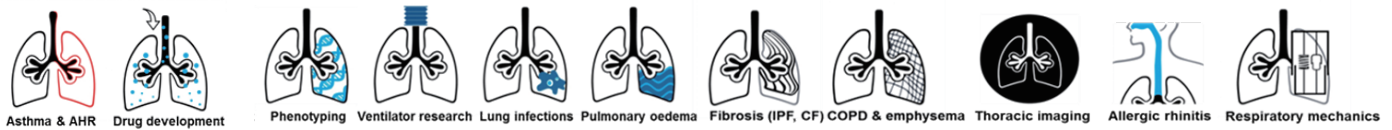
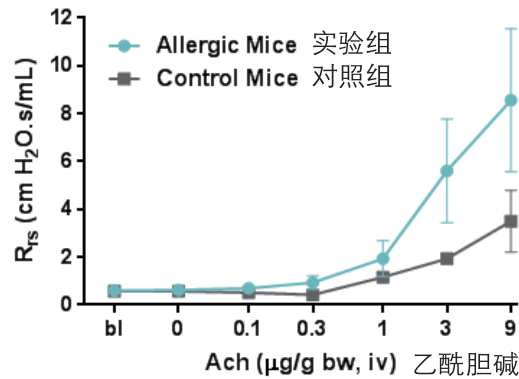
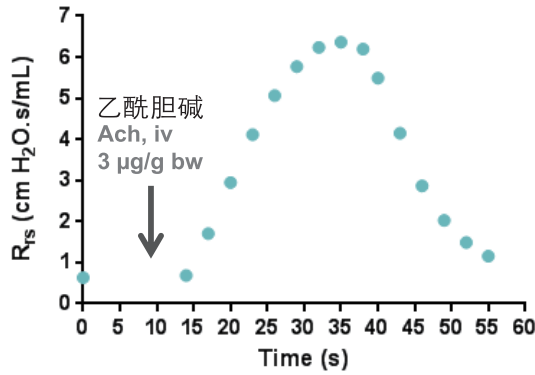
模块和 外接设备	气缸	动物	动物	常用实验动物					
	最大体积 ml	最小体重 g	最大体重 g	初生小鼠	小鼠	大鼠	豚鼠	雪貂	小猪
FX Module 1	1.53	3	30	✓	✓				
FX Module 2	4.22	15	85		✓				
FX Module 3	12.4	60	240			✓			
FX Module 4	28.2	150	560			✓	✓		
FX Module 5	51.7	260	1000			✓	✓		
FX Module 6	96.6	500	2000					✓	✓
FEV with FX Module 1	1.53	8	30		✓				
FEV with FX Module 4	28.2	150	300			✓			



01 Snapshot 单频振荡的实际应用

OVERALL ASSESSMENT

整体呼吸系统功能评价

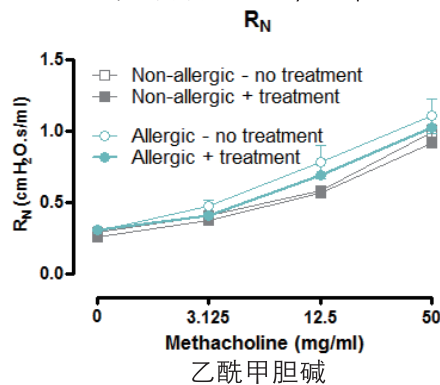


02 Quick Prime 多频振荡模式实际应用

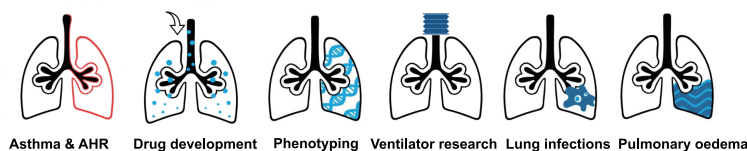
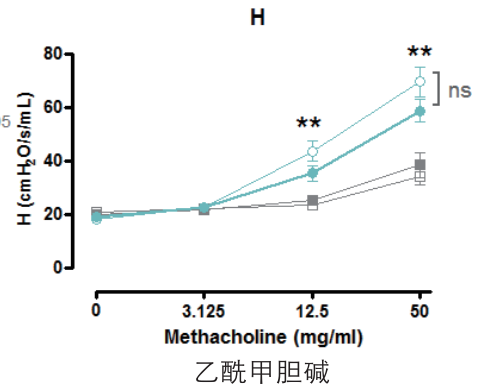
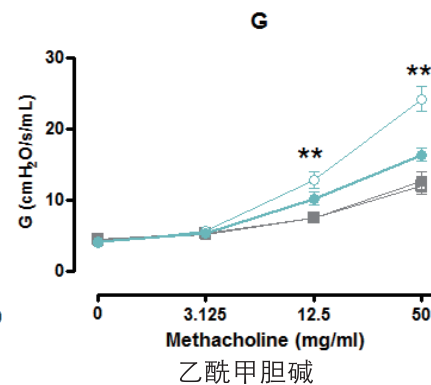
DETAILED RESPONSE & SPECIFIC TREATMENT EFFECTS

完整的呼吸系统反馈以及准确的治疗效果

气道反馈 Airway response



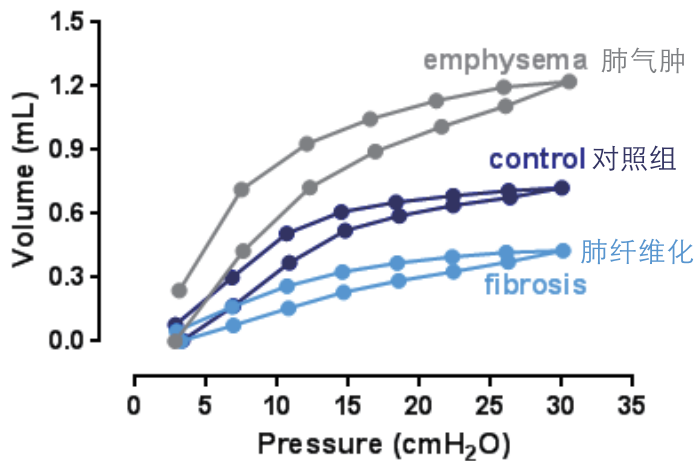
肺部组织反馈 Lung tissue response



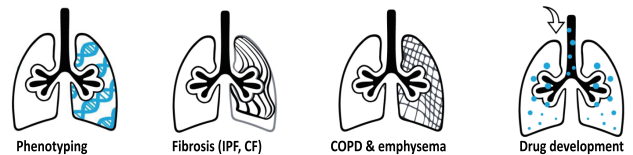
03 Pressure-volume loops 压力容积环实际应用

ELASTIC PROPERTIES OF THE RESPIRATORY SYSTEM

呼吸系统的弹性特性研究



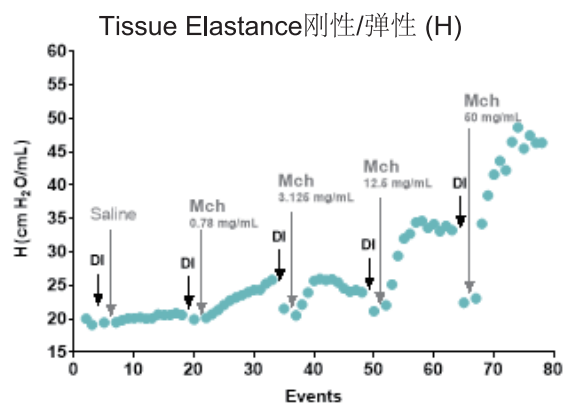
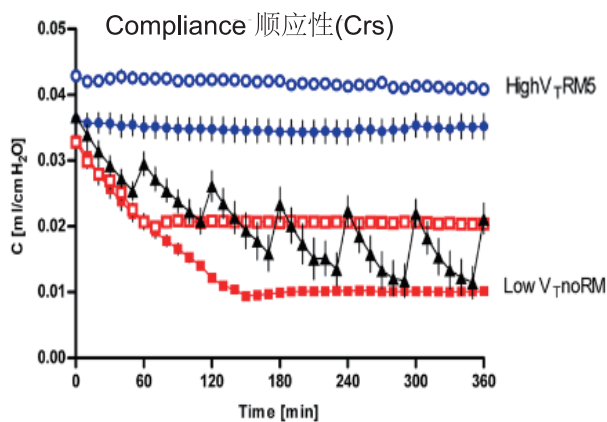
	Emphysema	Fibrosis
C_{st} ↑	↑ ↓	↓
K ↑	↑ ↓	↓
A ↑	↑ ↓	↓



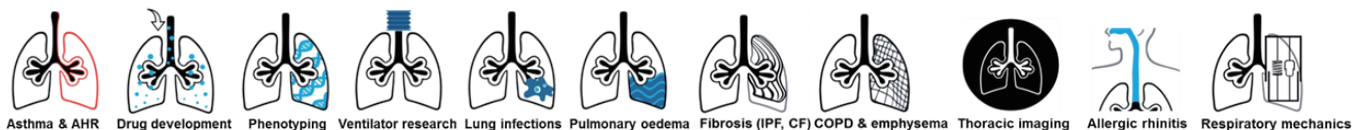
04 Deep inflation 深度膨胀模式的实际应用

STABLE RESPIRATORY MECHANICS

产生稳定的可重复呼吸力学参数



Low VT = 8 mL/kg; High VT=16 mL/kg

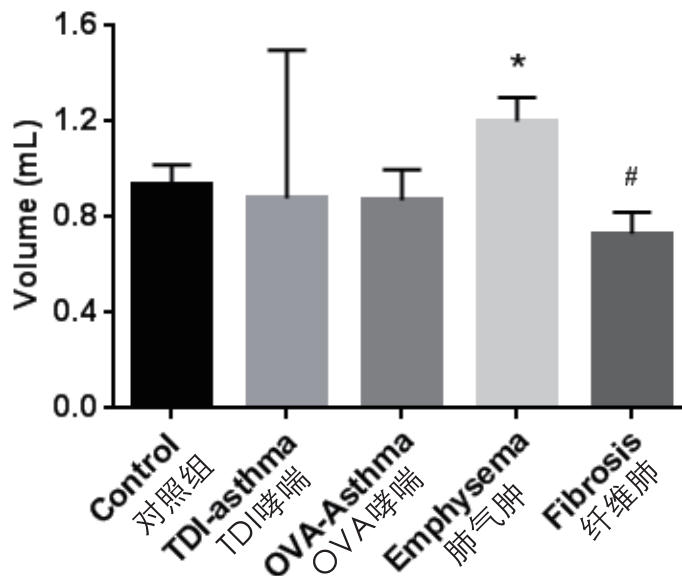




05 Deep inflation深度膨胀模式的实际应用

LUNG VOLUME: INSPIRATORY CAPACITY

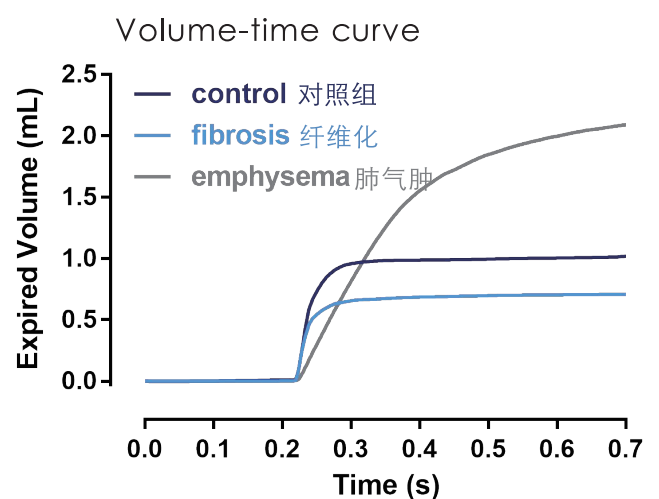
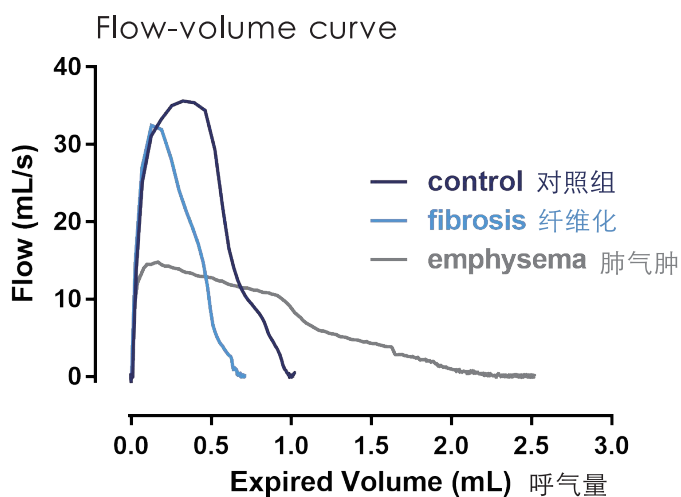
评价肺容积：吸气容积



06 NPFE强迫负压呼气模式实际应用

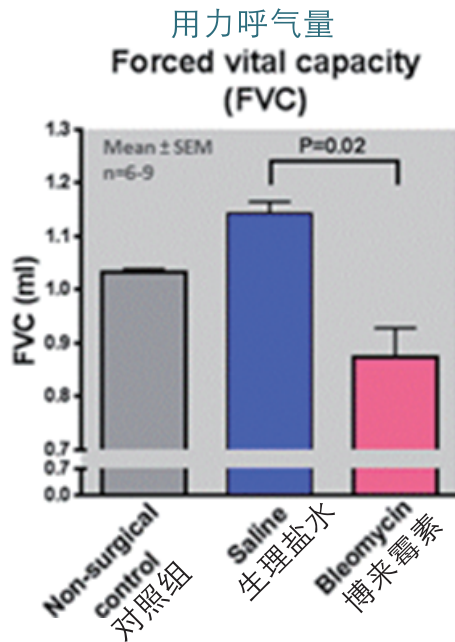
FLOW-VOLUME & VOLUME-TIME CURVES

流量容积曲线及流量时间曲线

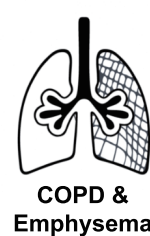
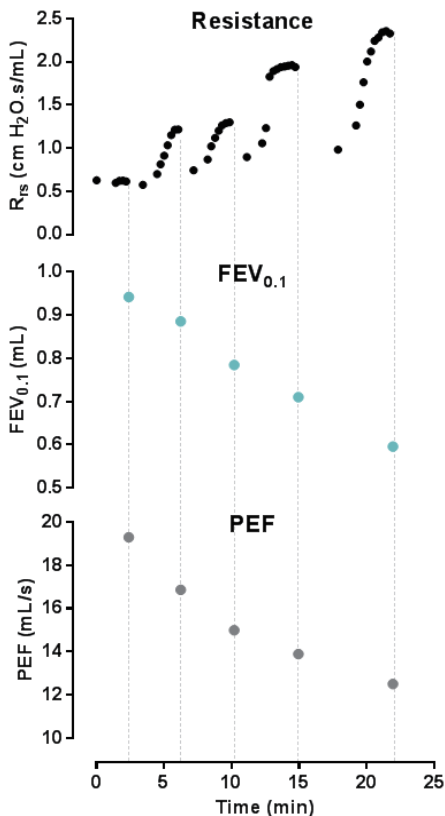
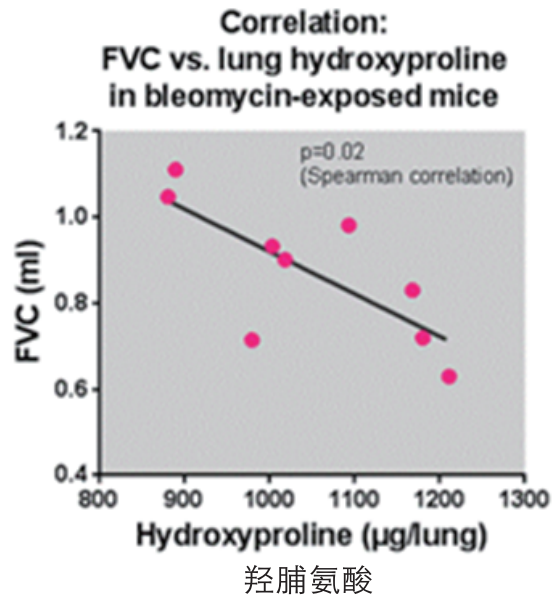


07 NPFE强迫负压呼气模式实际应用

LUNG VOLUME & COMBINED MEASUREMENTS



在博来霉素暴露鼠中FVC与羟脯氨酸浓度的相关性



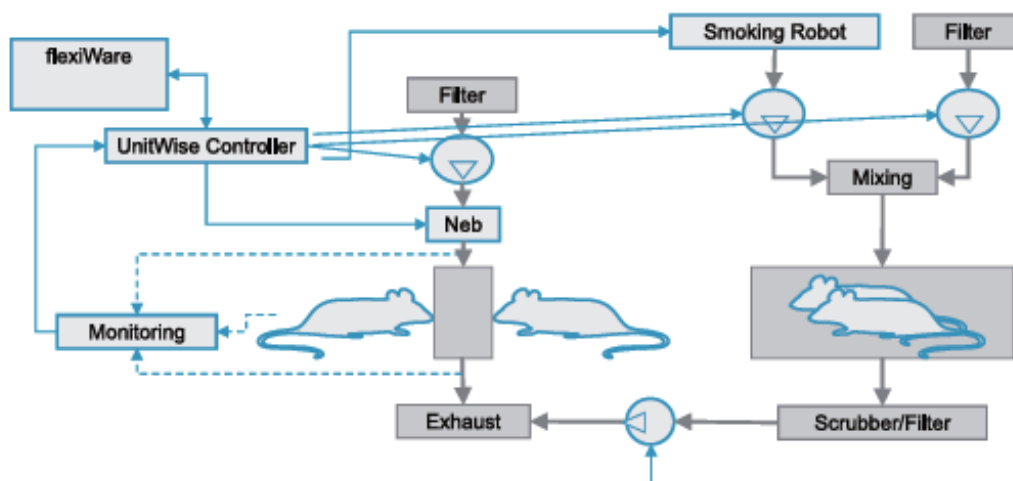


InExpose™



InExpose是一个高度集成的、结构紧凑的、计算机程序控制的吸入暴露系统。有全身性和仅鼻式两种暴露形式、可实现各种气溶胶、毒气和烟雾的吸入暴露。有单支和全自动（20支烟）的香烟烟雾发生器。体积小，内部容积少，减少研究材料的损耗。可实现4种不同的气体的混合暴露。

SCIREQ 吸入暴露系统



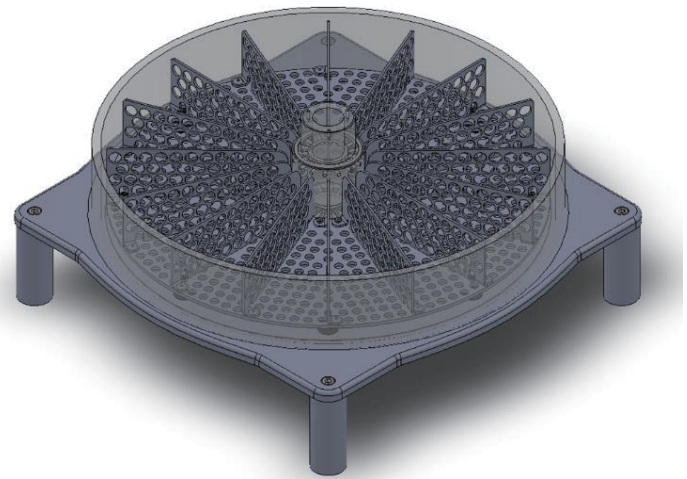
技术支持

SCIREQ公司拥有丰富经验的技术人员团队，可快速准确地提供各种技术方案。北京艾慕卡生物技术有限公司为SCIREQ在中国的技术服务中心，全面服务中国的用户，提供售前的咨询和售后的技术培训和售后服务。



仅鼻暴露：

- 内部容量低：小鼠<200ml，大鼠<400ml
- 小鼠：软钢丝固定
- 大鼠：硬质材料固定
- 独立的管理系统，防止重复吸入和交叉污染



全身暴露腔：

- 容量：5L 和 10L
- 16 个金属隔断，均匀吸入烟雾
- 结构紧密，不漏气



单只香烟暴露：

- 手动点烟和换烟
- ISO 标准模式和加拿大强化标准
- 有电子烟适配器



超声雾化发生器，由 FlexiWare 软件控制，可雾化 2 种大小的气溶胶颗粒：

- 精细颗粒：2.5-4 微米
- 标准颗粒：4-6 微米

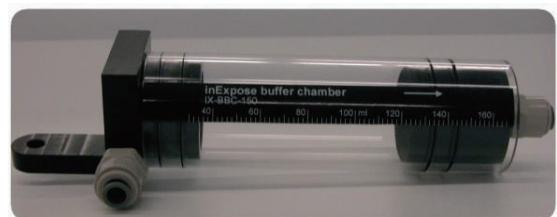


基本单元：

- 有 4 个伺服控制泵接口，由软件控制，提供稳定的程序化气流。
- 气流最高可达到 4L/min。
- 有 8 个模拟信号输入口
- 有 4 个数字信号输入/输出口

香烟机器人 (Cigarette Smoking Robot, CRS)：

- 可一次性装载 24 只香烟
- 可同时点燃 1-12 只香烟
- 可执行主流烟雾暴露 (Main stream)
- 可执行侧流烟雾暴露 (Side stream)
- 可执行混合烟雾暴露 (Combination MS/SS)
- 吸烟程序设置简单
- 自动点烟、收集烟灰并弹出



颗粒物检测：

- 重量检测器
- 红外散射浓度检测器
- CEL-712 型 MicroDust Pro

缓冲容器：

- 用于混合、稀释气溶胶和烟雾
- 也可做为干燥管使用

我们的用户：（肺功能）

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| 1. 中日友好医院临床医学研究所 | 18. 南京大学模式动物研究所 |
| 2. 中国医学科学院基础医学研究所 | 19. 常州大学 |
| 3. 首都医科大学基础医学院 | 20. 江苏省人民医院 |
| 4. 广东莱恩医药研究院有限公司 | 21. 西安医学院 |
| 5. 中南民族大学 | 22. 西安交通大学 |
| 6. 迪哲（江苏）医药有新公司 | 23. 天津武警后勤总医院 |
| 7. 第四军医大学西京医院 | 24. 香港理工大学 |
| 8. 成都华西海圻医药科技有限公司 | 25. 中国医学科学院医学生物学研究所（昆明） |
| 9. 昆明医科大学 | 26. 温州医科大学基础医学院 |
| 10. 安徽蚌埠医学院 | 27. 温州医科大学呼吸科 |
| 11. 北京朝阳医院呼吸科 | 28. 北京中医药大学 |
| 12. 中国医科院药物所 | 29. 南京医科大学 |
| 13. 北京大学第三医院呼吸科 | 30. 郑州大学公共卫生学院 |
| 14. 首都医科大学安贞医院 | 31. 上海体育大学 |
| 15. 河北医科大学第二医院 | 32. 上海迪哲医药 |
| 16. 河北中医学院 | 33. 罗氏医药（上海）——Covance 上海 |
| 17. 华中科技大学同济医院 | 34. 第三军医大学 |

我们的用户：（吸入染毒）

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1. 华西第二医院 | 7. 浙江医学科学院 |
| 2. 甘肃中医学院 | 8. 中国医学科学院药物研究所 |
| 3. 中国医学科学院基础医学研究所 | 9. 山东大学 |
| 4. 山东大学药物制剂与释药系统研究所 | 10. 广州暨南大学 |
| 5. 中国医学科学院医药生物技术研究所 | 11. 中科院 |
| 6. 北京盈科瑞药物研究有限公司 | 12. 广东莱恩医药研究院有限公司 |



部分参考文章（肺功能）

- Assessment of Airway Hyperresponsiveness in Mouse Models of Allergic Lung Disease Using Detailed Measurements of Respiratory Mechanics - Hartney et al. In Mouse Models of Allergic Disease. Meth Mol Biol 1032: 205, 2013
- IL-9 Governs Allergen-induced Mast Cell Numbers in the Lung and Chronic Remodeling of the Airways - Kearley et al. Am J Respir Crit Care Med 183: 865, 2011
- Augmentation of Arginase 1 Expression By Exposure to Air Pollution Exacerbates the Airways Hyperresponsiveness in Murine Models of Asthma - North et al. Respir Res 12: 19, 2011
- α 1-Antitrypsin Determines the Pattern of Emphysema and Function in Tobacco Smoke – exposed Mice - Takubo et al. Am J Respir Crit Care Med 166: 1596, 2002
- The Development of Emphysema in Cigarette Smoke-exposed Mice Is Strain Dependent - Guerassimov et al. Am J Respir Crit Care Med 170: 974, 2004
- Research Combined forced oscillation and forced expiration measurements in mice for the assessment of airway hyperresponsiveness - Shalaby et al. Respir Res 11: 82, 2010
- Superiority of PC-SOD to other anti-COPD drugs for elastase-induced emphysema and alteration in lung mechanics and respiratory function in mice - Tanaka et al. Am J Physiol - Lung Cell Mol Physiol 302: L1250, 2012
- Effects of Lecithinized Superoxide Dismutase and/or Pirfenidone Against Bleomycin-Induced Pulmonary Fibrosis - Tanaka et al. Chest 142: 1011, 2012
- Nonlinearity of Respiratory Mechanics During Bronchoconstriction In Mice With Airway Inflammation - Wagers et al. J appl physiol 92: 1802, 2002
- Influence Of Parenchymal Heterogeneity on Airway-parenchymal Interdependence - Ma et al. Respir physiol neurobiol 188: 94, 2013
- Nonlinear and Frequency-dependent Mechanical Behavior of The Mouse Respiratory System - Moriya et al. Annals biomed eng 31: 318, 2003
- Assessing the Progression of Ventilator-Induced Lung Injury in Mice – Bates et al. IEET Trans Biomed Eng, Jun 7.
- Linking the Development of Ventilator-Induced Lung Injury to Mechanical Function in the Lung – Smith et al. Annals Biomed Eng 41: 527, 2013
- Combined Effects of Ventilation Mode and Positive End-Expiratory Pressure on Mechanics, Gas Exchange and the Epithelium in Mice with Acute Lung Injury – Thammonomai et al. Plos One 8: E53934, 2013
- High Tidal Volume Ventilation Does not Exacerbate Acid-Induced Lung Injury in Infant Rats – Sly et al. Respir Physiol Neurobio 189:129, 2013
- Assessment of murine lung mechanics outcome measures: alignment with those made in asthmatics – Walker et al. Front Physiol. 2013 Feb 12;3:491.
- Assessment of murine lung mechanics outcome measures: alignment with those made in asthmatics – Walker et al. Front Physiol. 2013 Feb 12;3:491.
- Characterization of nasal obstruction in the allergic guinea pig using the forced oscillation method – McLeod et al. J Pharmacol Toxicol Methods. 2002 Nov-Dec;48(3):153-9.
- Physiologic assessment of allergic rhinitis in mice: role of the high-affinity IgE receptor (Fc ϵ s1RI). – Miyahara et al. J Allergy Clin Immunol. 2005 Nov;116(5):1020-7.

部分参考文献（吸入染毒）

In vitro/in vivo exposure targets:

- Raju et al. Impact of heterozygote CFTR Mutations in COPD patients with Chronic Bronchitis, Respiratory Research 2014, 15:18

Disease models (COPD, emphysema)

- Rinaldi et al. - Long-term nose-only cigarette smoke exposure induces emphysema and mild skeletal muscle dysfunction in mice.

- Wang, CK et al. - Enhancement between environmental tobacco smoke and arsenic on emphysema-like lesions in mice.

Fetal tobacco research

- Larcombe et al. In utero cigarette smoke exposure impairs somatic and lung growth in BALB/c mice Eur Respir J 2011

- DR Winden et al. - Characterization of Secondhand Smoke (SHS) and Materno-Fetal Interactions in Receptors for Advanced Glycation End-Products (RAGE)-Targeted Mice – PhD Dissertation

Novel Therapeutic Strategies:

- Patlolla et al. Formulation, characterization and pulmonary deposition of nebulized celecoxib encapsulated nanostructured lipid carriers. J Control Release. 2010 Jun 1;144(2):233-41. doi: 10.1016/j.jconrel.2010.02.006. Epub 2010 Feb 11.

Disease models (Asthma)

- Ahmad et al. Exhaled nitric oxide estimation by a simple and efficient noninvasive technique and its utility as a marker of airway inflammation in mice. J Appl Physiol. 2009 Jul;107(1):295-301. doi: 10.1152/jappphysiol.00235.2009. Epub 2009 Apr 30.

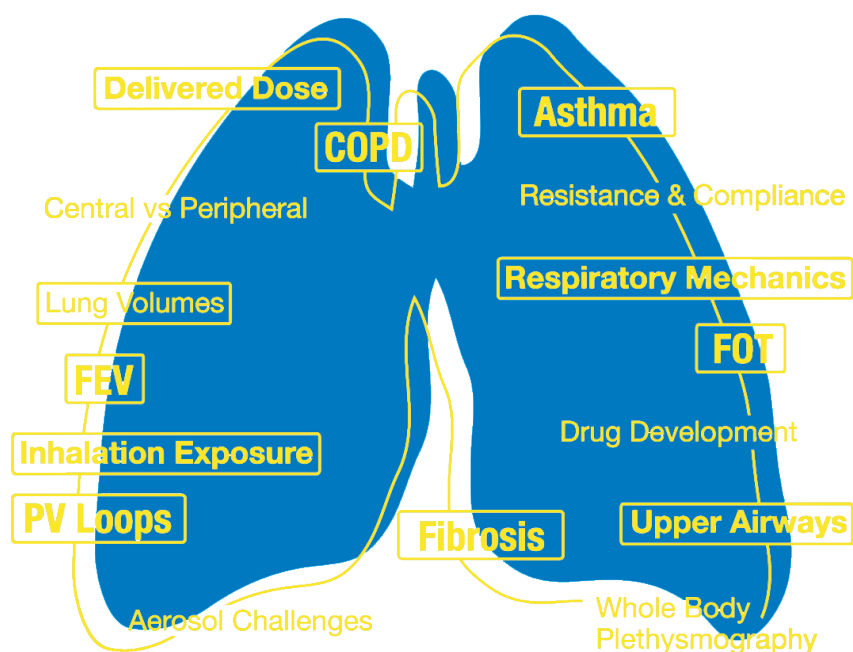
Pollutant Effects/nanoparticles

- Ravichandran et al. Pulmonary biocompatibility assessment of inhaled single-wall and multiwall carbon nanotubes in BALB/c mice. J Biol Chem. 2011 Aug 26;286(34):29725-33. doi: 10.1074/jbc.M111.251884. Epub 2011 Jun 24.



FLEXIWARE™

STUDY MANAGEMENT
& EXPERIMENT CONTROL SOFTWARE



SCIREQ SCIENTIFIC
RESPIRATORY
EQUIPMENT INC.
(HEAD OFFICE)

Email: sales@scireq.com

Telephone: 1 (514) 286-1429

Address: 6600 St-Urbain, Suite 300,
Montreal, QC Canada H2S 3G8

上海赛睿克生物技术有限公司

SCIREQ BIOTECH SHANGHAI CO.,LTD.

地址：上海市浦东新区沪南路2157号2号楼2121室

邮编：201203

电话：021-58583267

传真：021-58583267

邮箱：scireqchina@126.com

www.scireqchina.com

www.scireqchina.com