

兰州大学医学实验中心已安装大型设备介绍

设备清单

微滴式 PCR 系统

全自动蛋白质表达定量分析系统

高通量细胞外流量分析仪

共焦拉曼光谱仪

高内涵活细胞成像定量分析系统

循环肿瘤细胞分选系统

质谱流式细胞仪（7 月份开始试用）

图像引导小动物辐照系统（7 月份开始试用）

设备简介

设备 1：微滴式 PCR 系统

功能：

绝对定量靶分子的个数和浓度，用于极低样本量的定量检测、复杂样本的低丰度基因检测、拷贝数变异、稀有突变检测、基因表达研究、二代测序结果验证、miRNA 表达分析、单细胞基因表达分析等，以及临床液态活检等无创检测项目。

该仪器能够应用于：

1. 定量癌症分子标志物：基于高灵敏度，微滴式 PCR 系统能够实现低至 $1/1,000,000$ （0.0001%）的突变频率的突变位点做更精细的定量分析，可以更好地明确其在癌症中的相关作用。

2. 精密的病原微生物检测：精确的病毒载量分析对于阐释疾病病程、后续治疗及疗效评估是至关重要的；对病原体的研究中，能否实现准确可靠的病毒 DNA 或 RNA 定量分析，关系到实验的成败。微滴式 PCR 系统的高灵敏度可以从复杂样本中准确测定极其微量的病毒核酸分子。

3. 区分基因组变异：在人类基因组中，拷贝数变异是个体差异的重要来源，与癌症、神经系统和自身免疫性疾病、药物不良反应有密切的关系。随着拷贝数增加，目标遗传物质之间的差异百分比下降，使得拷贝数变异检测困难。微滴式 PCR 系统通过在成千上万个微滴中进行拷贝数变异特定片段的扩增反应，可定量识别这类拷贝数变异，是开创性研究的一项重要手段。

4. 下一代测序验证及文库定量：微滴式 PCR 系统可以方便地与下一代测序文库制备流程对接，精确定量测序文库，这是当前其他方法所不具备的，确保了文库上样量的一致性。

5. 基因表达研究：微滴式 PCR 系统的超高灵敏度，适用于鉴定及定量稀有转录产物，可以用来检测倍比变化很小的基因表达，深入了解基因的生理意义，更好地了解 RNA 的功能。

6. 食品安全及转基因成分研究。包括 GMO 食品中转入外源基因的拷贝数研究。

7. 环境监测。包括环境中细菌、真菌、衣原体、支原体、螺旋体、病毒等在空气、水、土壤中的驻留和传播。

该仪器具有以下优势：

1.微滴式 PCR 系统可对 DNA 或 RNA 分子采用绝对定量的方式进行分析，具有目前其他相关设备无可比拟的精确性，不需要标准曲线，大大提升了数字 PCR 技术的可扩展性与实用性。

2.微滴式 PCR 系统采用微流体技术，每份样品可生成 20,000 个高度均一的纳升级微滴，并通过反应孔合并对高达数以百万计的微滴进行分析，实现单份样品更高的检测灵敏度，使定量分析达到一个全新的水准。

3.微滴式 PCR 系统实验操作流程简单、界面友好，一次可处理 8 个样品；实验流程扩展性好，可在 5 个小时内完成 96 个样品的分析，既可通过合并反应孔实现核酸检测，也可通过一个反应孔运行一个样本实现高通量样品检测。此外，系统兼容 TaqMan 水解探针

和 EvaGreen 检测。

设备 2：全自动蛋白质表达定量分析系统

1、功能与应用：可自动进行各种蛋白质样品分离、免疫检测、定性和定量分析，广泛应用于蛋白质性质鉴定、蛋白质定量分析、蛋白质功能研究、蛋白质修饰和差异表达研究、抗体研究等多个领域；

2、全自动：系统自动上样、分离、一抗二抗孵育、自动进行免疫和化学发光检测，以上步骤全自动连贯完成，完全无需任何人工操作

3、主机一体式设计：蛋白上样、分离、固定、孵育和检测都在一个单元完成

4、实时监控：蛋白质分离过程实时监控，每秒 10 帧，并以影像的形式保存，可随时回放该分离过程

5、总运行时间：≤3 个小时

6、样品数量：≥25 个

7、抗体体积：≤200 μL，指稀释后的抗体体积

8、进样体积：40nL

9、制胶：系统无需制胶过程，也不用预制胶

10、加样：机械手自动完成 25 个样品的加样

11、分离方式：根据分子量大小分离，自动识别蛋白大小并完成分离

- 12、固定时间：200 秒，蛋白分离后自动固定到样品管壁上
- 13、转膜：系统无需转膜步骤
- 14、抗体孵育：样品和抗体孵育是在 25 个独立的通道中完成，在同一次实验中，每个样本通道中均可与各自使用不同抗体孵育，各样本通道间互不干扰
- 15、检测方法：化学发光法
- 16、样品管内径：100 μ m
- 17、样品管体积： \leq 400nL
- 18、灵敏度：pg 级
- 19、样品总蛋白量：0.3--1.2 μ g
- 20、上样体积： \leq 5 μ L
- 21、结果具有高度重复性：CV \leq 10%
- 22、反应体系：所有反应都在一个样品管里完成，无需电泳仪、转印仪、干燥仪、电泳扫描单元、印迹单元、成像仪
- 23、结果分析：实验结束后，无需人工分析，软件会自动给出蛋白分子量大小、信噪比、百分比和峰面积；也可以自动给出标准曲线，进行绝对定量分析
- 24、结果呈现形式：化学发光成像结果，峰型图结果和泳道式结果
- 25、软件升级：免费升级，可安装在任意电脑上，没有拷贝数限制
- 26、软件符合 CFR 21 Part 11 认证，并可提供 IQ、OQ 认证服

务

27、软件设置：客户可定义样品名称，设置检测流程，软件控制整个系统全自动运行，设备运行过程中无需人工分阶段操作软件

设备 3：高通量细胞外流量分析仪

功能与应用

- 1.平行检测样品量：必须满足大于 20 个样品的平行检测
- 2.实时多因子参数检测:同时分析 O_2/H^+ ，得到实时 OCR/ECAR 值 ,侦测有氧与无氧代谢途径
- 3.可检测项目：基础代谢率、极限呼吸率、呼吸储备能力等参数
- 4.探针类型：检测探针为专利的固态荧光探针，两种独立反应底物,非电解法检测.
- 5.检测器：配有样品孔独立的光电二极管检测器，可同时对样孔进行数据采集；而非采用单个检测器逐孔扫描的方式进行检测，避免因逐孔扫描造成的时间差对实验结果的影响。
- 6.传感器：采用不少于 20 个独立的固态光纤传感器进行检测或高速超敏 CCD
- 7.自动加药槽：每个样品孔整合 4 通道加药槽，可在检测过程中同时自动添加 4 种不同的研究介质或按需设置不同的加药时间依次加入，实时观察细胞动态变化
- 8.可在实验进程中加药，可调的混合系统，气体驱动的药物传

递，自动混匀。整合了自动化药物注入系统，实验进程中可定时定量加入 4 种不同药物，可调的混合系统，气体驱动的药物传递，自动混匀

9.加药体积：可加入 25-75ul 的实验试剂

10.相同板重复误差 \leq 5%

11.具有细胞能量表型分析功能，可以获得细胞能量代谢的表型图谱。

12.可检测样品类型：可检测悬浮细胞、贴壁细胞、组织样品及分离线粒体样品

13 检测后样本可以回收进一步用于后期实验

14 软件分析系统

实时的数据获取和分析，耗氧率评估，胞外酸化速率评估，质子产率评估，耗氧率/酸化速率比值评估，中间点数据展示，点对点数据展示，AKOS 运算，基础代谢分析运算，Excel 表文件输出，TIF 图像输出，Excel2003/2007 兼容，兼容 XP、Vista 及 Window7 以上系统，条形码保护系统

设备 4：共焦拉曼光谱仪

功能与应用

该仪器主要用于生物样品检测，同时也可以用于材料科学，结构化学和药学。针对生物样品能够实现实时、动态、快速检测。既可以用于组织样品，也可以用于细胞样品，既能用于固定样品的检

测，也能用于活细胞的检测。同时也能够检测血清，脑脊液等体液成分的变化。同时得到拉曼谱图和 3D 图像，实现细胞及组织样品的定性、定量及定位检测。用于肿瘤细胞结构变化研究，癌症早期诊断，药物与细胞相互作用等研究；可对细胞、病毒等进行原位检测分析；也可用于材料结构与性质分析。

实现肿瘤诊断的无创性、实时性、稳定性，能够把肿瘤的形态学变化和其分子结构的变化联系起来，一方面有利于肿瘤的早期诊断，同时也能够判断肿瘤形成过程中核酸、脂类、蛋白、糖类生物大分子的变化，通过检测这些生物大分子的变化，可以推测肿瘤发生过程中涉及的细胞信号改变和代谢异常，为肿瘤治疗提供依据。共焦拉曼光谱仪，可以提供检测样品的拉曼谱图，不同峰值代表不同的分子结构，根据峰的大小和位置可以实现样品检测的定性和定量，同时利用其光学元件，可以获得 3D 图像，从而实现定位，因此共焦拉曼光谱仪可以实现上述功能需要。同时，针对体液样品，蛋白样品，核酸样品，或是某一分离组分，可以比较正常组织和肿瘤组织某类特定组分的改变，尤其针对体液检测，有助于发现肿瘤早期诊断的生物标记物。该仪器同时也可以用于材料科学，结构化学领域。目前国内在肿瘤研究领域已经利用共焦拉曼光谱技术开展了部分研究工作，涉及胃癌、乳腺癌、鼻咽癌、甲状腺癌、膀胱癌等，因此利用该仪器开展生物医学研究，一方面技术已经成熟，同时也可以提升本领域的研究水平，推动医学学科的发展。

设备 5：高内涵活细胞成像定量分析系统

功能与应用

在不破坏细胞整体结构并保持细胞功能完整性的前提下，同时定量检测各种环境因素、各类外界刺激或者是各种不同的化合物对细胞的影响，分析它们对细胞形态、生长、分化、迁移、凋亡、代谢途径及信号转导，RNA 干扰等各个环节变化的内在本质原因，在单一实验中获取大量相关信息，在各组信息中挖掘大量蕴含的潜在内涵，获得有效的创新性实验结果。

西部高发疾病机理与防治研究平台需要采用高内涵细胞定量分析系统在细胞水平上检测多个指标的多元化、功能性筛选的技术，获得待研究对象对细胞产生的多维立体和实时快速的生物效应信息，高通量的检测靶点激活、细胞凋亡、分裂指数、蛋白转位、细胞活力、细胞迁移、受体内化、细胞毒性、细胞形态学研究、细胞周期和信号转导等一系列研究内容。该仪器配备的专门用于细胞学研究的特制荧光显微镜，与高清晰度的 500 万像素冷 CCD 和多组的自动滤光片组配合满足了专业级的光学需求；配有最新的高能固相长寿命荧光光源，并配备转盘式共聚焦成像，可以完成干细胞和组织样品的高内涵成像分析；应用软件分几十大类，能够开展癌症研究、慢病、神经退行性疾病、药物毒性研究等工作，覆盖了医学的多个研究领域。

软件内置多种图像分析构件，如全自动细胞区域分割，可进行自动或手动参数优化，查找细胞核，细胞质，细胞，微核，神经

突，纹理区域，计算荧光强度属性，形态学属性，人工智能机器学习插件，允许软件学习人类定制的算法过程；计算机控制激发功率；

具有预设解决方案或分析模块，包含：（1）细胞周期、（2）细胞伸展、（3）细胞毒性检测、（4）健康分析、（5）细胞运动、（6）微核检测、（7）神经生长、（8）神经分化分析、（9）彗星扫描、（10）质膜转位、（11）多分子转位、（12）受体研究、（13）血管生成、（14）蛋白共定位、（15）靶点激活、（16）有丝分裂分析、（17）点探测、（18）形态观察、（19）凋亡分析、（20）自噬分析、（21）细胞活力、（22）胆汁郁积分析、（23）克隆形成、（24）细胞骨架分析、（25）DNA 损伤分析、（26）药物肝毒性分析、（27）类激素活性分析、（28）免疫组化分析、（29）细胞侵袭分析、（30）细胞器健康分析、（31）细胞增殖和死亡分析、（32）核质转位、（33）转染效率分析、（34）斑马鱼研究等灵活的应用软件；

通过可扩展的 SQL/ORACLE 数据库网络进行数据管理和查询；

设备 6：质谱流式细胞仪

功能与应用：

质谱流式细胞技术是利用质谱原理对单细胞进行多参数检测的流式技术。它继承了传统流式细胞仪的高速分析的特点，又具有质谱检测的高分辨能力，是流式细胞技术一个新的发展方向。质谱流

式细胞技——开启流式细胞技术的“后荧光时代”。该技术可以实现对细胞群体进行精准的免疫分型，对细胞内信号传导网络进行全面的分析，分析细胞亚群之间的功能联系，以及对于大量样品的高通量多参数检测。质谱流式细胞仪即可用于细胞生物学、免疫学、血液学、药理学等方面的研究；又可对骨髓、脾脏、外周血等较复杂的细胞群体进行精细的信号通路分析，以及其对激活剂抑制剂的反应情况；也用来分析组织细胞在分化过程中，多个目标蛋白的表达水平的变化情况，以及细胞内信号通路的改变情况目前质谱流式技术产品。

设备 7：循环肿瘤细胞检测系统

功能与应用：

循环肿瘤细胞检测 CTC（循环肿瘤细胞，Circulating Tumor Cell）是存在于外周血中的各类肿瘤细胞的统称。CTC 检测通过捕捉检测外周血中痕量存在的 CTC，监测 CTC 类型和数量变化的趋势，以便实时监测肿瘤动态、评估治疗效果，实现实时个体治疗。

该设备通过膜过滤方式分选出血液中循环肿瘤细胞用于肿瘤诊断和研究。

设备 8：图像引导的小动物精确辐照系统

功能与应用：

随着医学影像技术的发展。通过更精确的、与靶区形状一致的辐射剂量分布来减少照射体积，提高肿瘤和正常组织的剂量差别，进一步提升肿瘤剂量以提高肿瘤局部控制率，同时正常组织累及剂量的减少还能降低治疗毒性和减少并发症，成为治疗肿瘤最有效的手段之一。

小动物图像引导放射治疗系统是为肿瘤和辐射研究者设计的一款专门用于小动物的辐照研究工具,辐照仪采用最先进的活体图像引导微辐射技术（Image Guided Micro-Irradiation, IGMITM），为肿瘤放射治疗、放射生物学研究提供了高效率的临床前研究平台，可以加速临床转化进程，广泛用于临床前的基础和转化辐射生物学研究、肿瘤放射治疗研究等很多领域，包括：

- 1.放射治疗的临床前验证
- 2.评估辐射照射风险、平衡控制和消灭肿瘤治疗的负面效应
- 3.鉴别对放疗不敏感的肿瘤
- 4.精确定位的放疗与分子靶向治疗可同步进行，从而优化实体肿瘤的治疗
- 5.肿瘤生物学和微环境研究、放射生物学有效性研究、DNA损伤应答研究、旁观者效应研究、辐射致敏剂研发、评估正常组织并发症概率、
- 6.脑和神经及其他组织结构和功能的研究