



中国科学院化学研究所
INSTITUTE OF CHEMISTRY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES



化学与生命健康交叉中心
Interdisciplinary Research Center for Chemical, Life and Health Sciences

化学与生命健康交叉中心

共享设备设施介绍

(第 5 期)





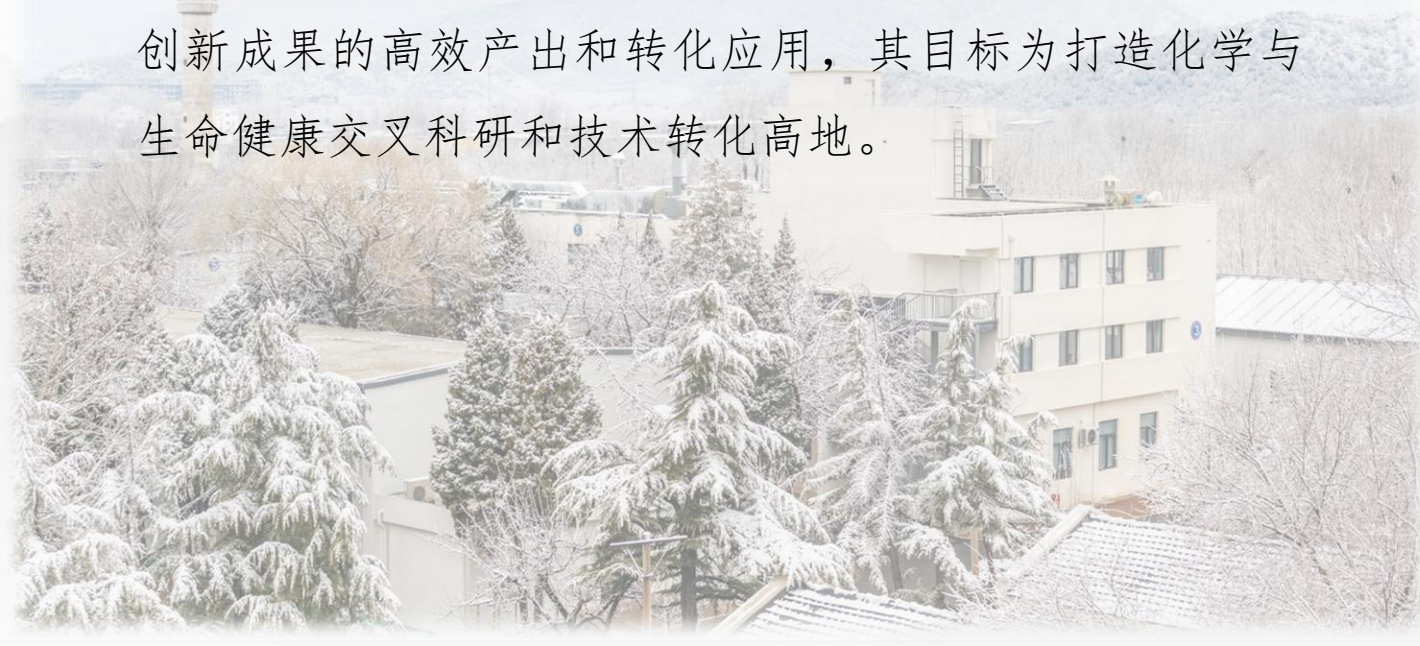
化学与生命健康交叉中心
Interdisciplinary Research Center
for Chemical, Life and Health Sciences

化学与生命健康交叉中心

概况

化学与生命健康交叉中心（以下简称“中心”）位于化学所昌平园区，总面积约3.3万平方米，聚焦化学与生命科学领域基础前沿和成果转化研究。中心建有科研平台、制造平台、技术服务平台三个核心科研功能区，包含实验动物房、GMP生产车间等设施。

中心面向人民生命健康，主要开展化学生物学、重大疾病分子诊断、高端生物医用材料、生物制造等交叉领域的基础和应用基础研究，促进化学所发挥分子科学研究优势，深化与生命健康科学的交叉融合，推动重大创新成果的高效产出和转化应用，其目标为打造化学与生命健康交叉科研和技术转化高地。



目 录

CONTENTS

1	高内涵智能生物成像系统	1
2	生物型原子力显微镜	5
3	全自动血液细胞分析仪及生化分析仪	10
4	昌平园区基础设施情况	16

设备简介



高内涵智能生物成像系统是一套集自动化显微成像、多通道荧光检测、共聚焦转盘成像、活细胞动态观察和AI辅助图像分析于一体的细胞表型分析平台。

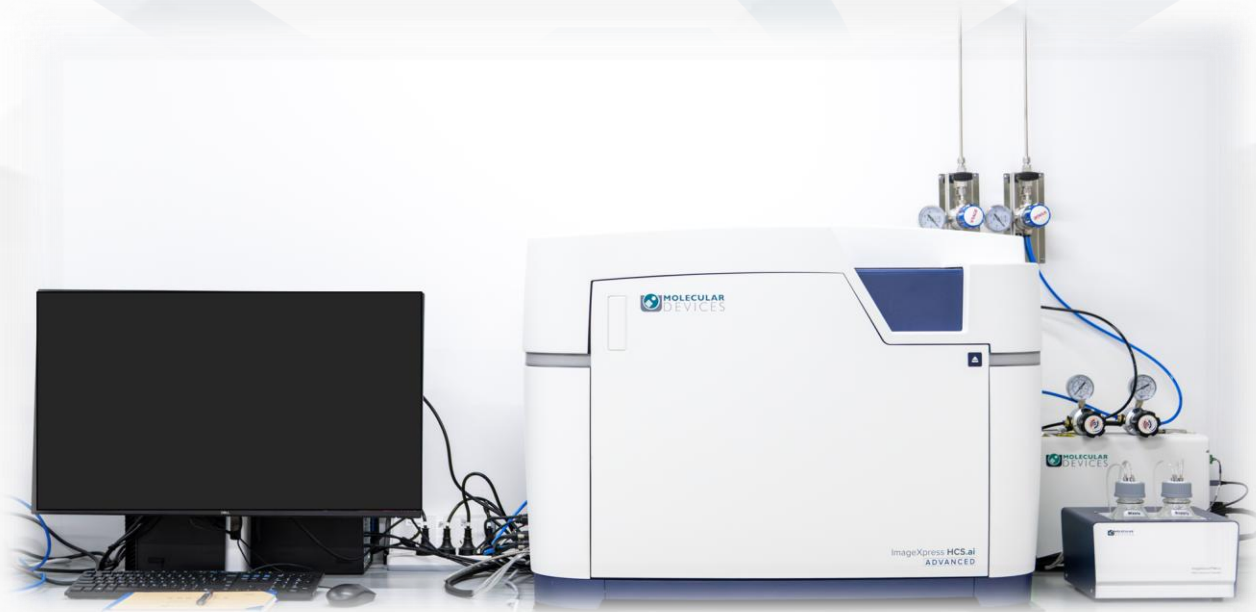
系统兼容微孔板、玻片、培养皿等多种样品形式，支持宽场、共聚焦、Z-stack、多通道荧光及活细胞长时程成像，可用于细胞、类器官、三维细胞球、药物递送体系和生物医用材料等样品的高通量成像与定量分析。结合自动化采集和智能图像识别功能，系统可实现细胞形态、荧光信号、空间分布及药物响应等多维参数的快速获取，为生命健康、材料生物学和药物评价等交叉研究提供高效、精准的成像分析手段。

关键技术指标

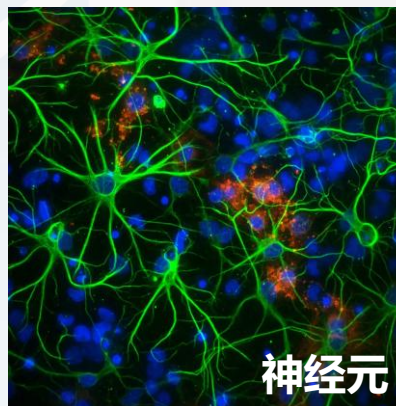
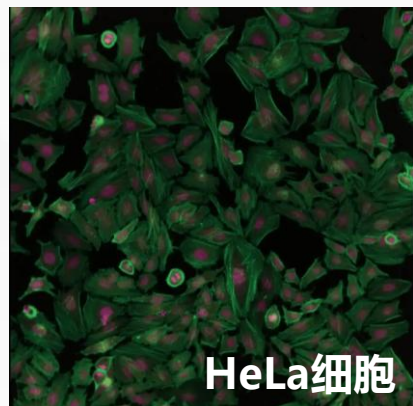
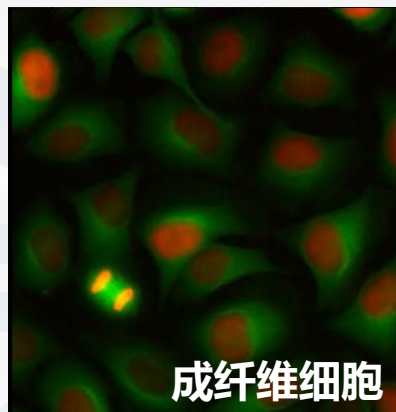
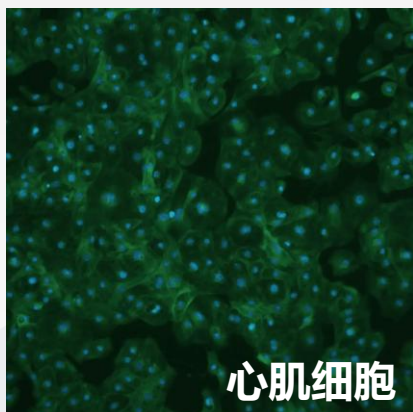


1. 低光毒成像：适用于活细胞和长时程动态观察；
2. 大视野高速采集：最大成像范围可达 $14.9 \times 14.9 \text{ mm}^2$ ；
3. 7色激光光源：401/488/514/545/577/637/748 nm；
4. 8个荧光通道：覆盖 DAPI、CFP、FITC、YFP、TRITC、Texas Red、Cy5、Cy7；
5. 多倍率物镜配置：配备 4×、10×、20×、40×、60×等物镜，涵盖空气镜和水镜，最高分辨率可达 200 nm；
6. 灵活样品兼容性：支持多类型微孔板、玻片及培养皿等样品载体；
7. 共聚焦转盘与自动聚焦：支持三维层扫和高质量荧光成像；
8. AI 辅助图像分析：支持细胞识别、表型量化和高通量数据分析。

设备图片

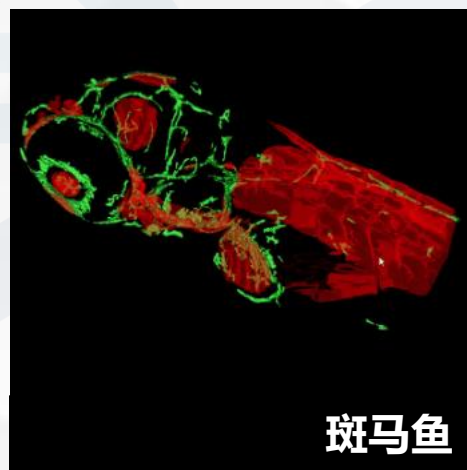
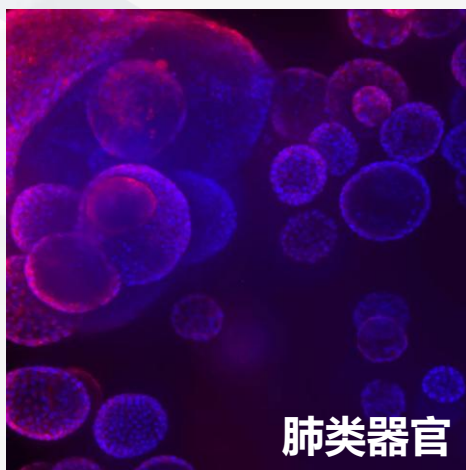


使用案例——多维荧光成像应用



细胞亚结构精细成像

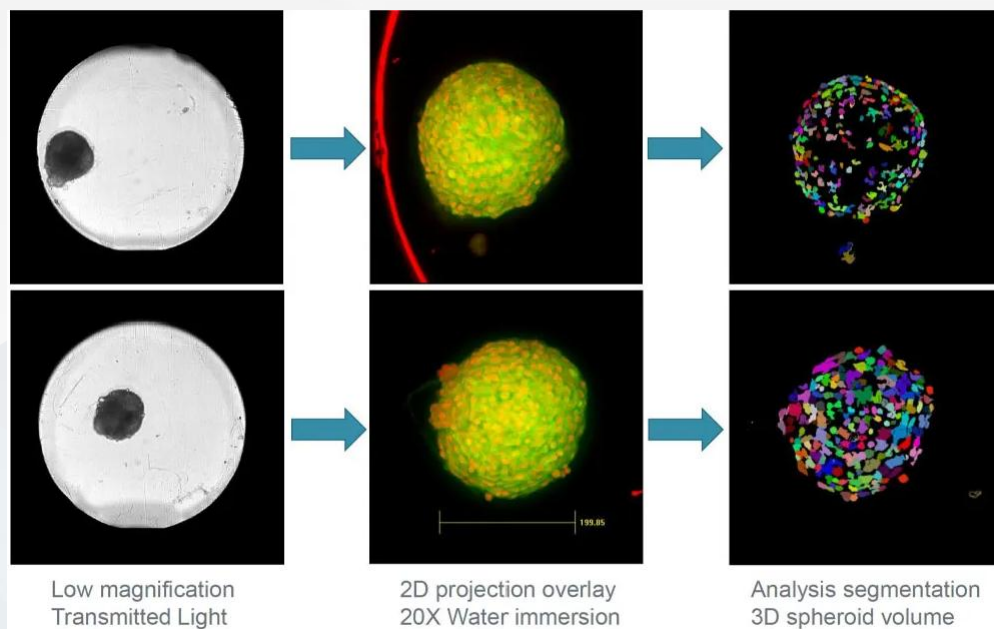
(<https://www.moleculardevices.com/products/cellular-imaging-systems>)



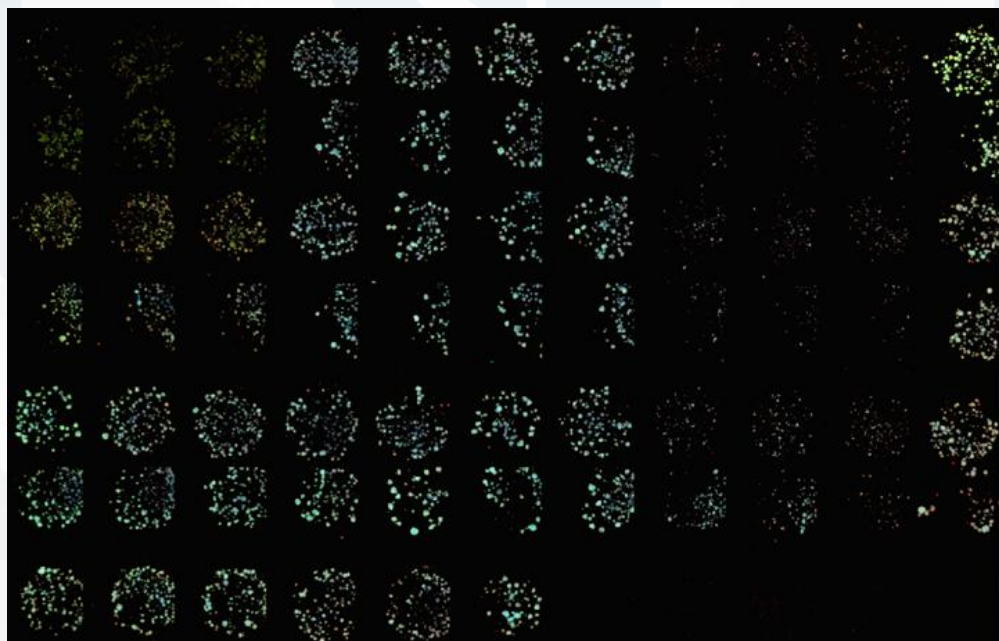
3D生物模型成像

(<https://www.moleculardevices.com/applications#3D-Biology>)

使用案例——高通量筛选与靶向成像



QuickID 快速定位与靶向成像，快速定位目标区域，支持精准复扫
(<https://www.moleculardevices.com/technology/quickid-targeted-image-acquisition>)



3D 类器官高通量成像分析，支持 96 孔板中类器官样品的多位点、多通道
和 Z-stack 三维成像

(<https://www.moleculardevices.com/sites/default/files/en/assets/scientific-posters/dd/img/ai-analysis-tools-and-high-content-screening-to-improve-3d-screening-assay-data.pdf>)

设备简介



生物型原子力显微镜是一套面向生命科学、软物质和生物医用材料体系的纳米形貌与纳米力学分析平台。

设备通过高灵敏纳米探针感知样品表面的微弱作用力，可在液相、培养液及接近生理条件下，对细胞、组织、生物膜、蛋白、DNA、水凝胶和生物医用材料等样品开展原位成像与力学测量。

该平台可获得样品的表面形貌、粗糙度、黏附力、弹性模量等信息，适用于细胞-材料相互作用、药物递送体系、类器官/三维模型、软材料界面及生物医用材料结构-力学关系研究。

关键技术指标

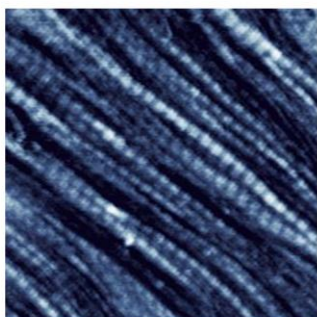


1. 可测试超大尺寸样品： $\leq \Phi 140 \text{ mm} \times 18 \text{ mm}$;
2. 大范围扫描：XY扫描范围 $100 \times 100 \mu\text{m}^2$ ，Z轴范围 $15 \mu\text{m}$;
3. 快速扫描：最高约 150 lines/s;
4. 低微悬臂偏折噪声： $<2 \text{ pm RMS}$;
5. 液相/活细胞测量：支持生理环境下原位成像与力学测试;
6. 纳米级形貌成像：观察单分子、细胞膜、细胞表面等结构;
7. 纳米力学定量：测杨氏模量、黏附力和力曲线;
8. 光学联用：可与荧光、共聚焦、TIRF、STED 等联用;
9. 成像模式：支持接触、轻敲、峰值力轻敲、力学、电学、磁力和表面电势等测试模式。

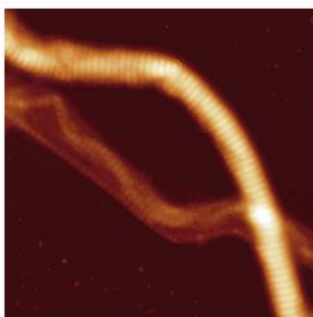
设备图片



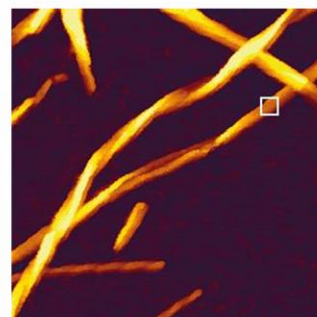
使用案例——高分辨、快速成像



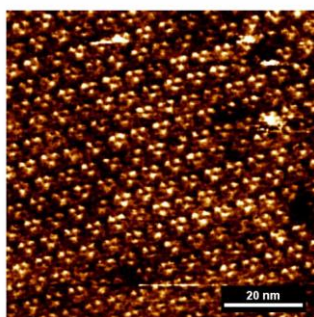
- 胶原蛋白纤维
- Monolayer of collagen fibrils adsorbed to mica.
- 100 nm × 100 nm
- Height range: 6 nm



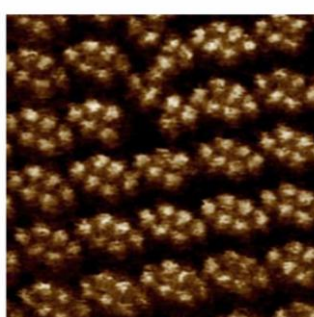
- 胶原蛋白胶束
- Bundled collagen fibers.
- 3 μm × 3 μm
- Height range: 120 nm



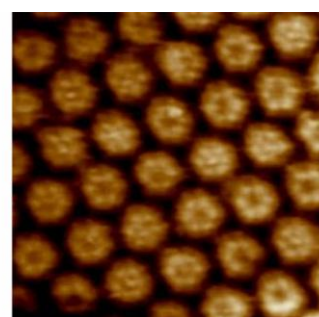
- 淀粉样蛋白纤维
- Twisted amyloid fibrils.
- 500 nm × 500 nm
- Height range: 10 nm



- 菌视紫红质
- Bacteriorhodopsin
- 100 nm × 100 nm
- Height range: 500 pm



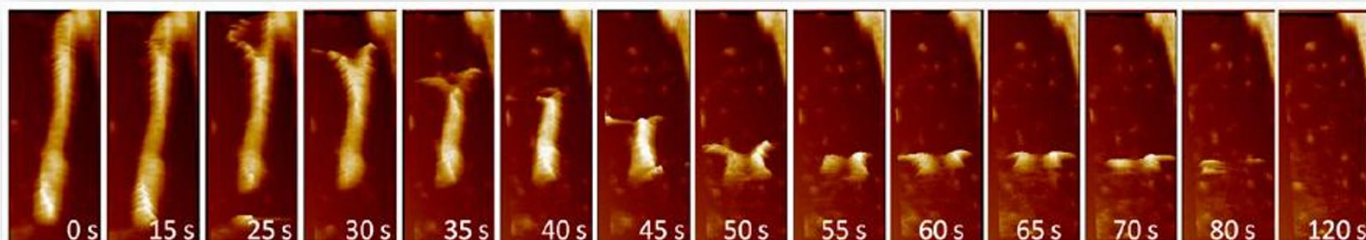
- 外膜孔蛋白F
- Protein crystal of OmpF (outer membrane porin F).
- 70 nm × 70 nm
- Height range: 1 nm



- 六聚体孔蛋白
- Hexagonally packed intermediate (HPI) layer of *D. radiodurans*.
- 100 nm × 100 nm
- Height range: 4.5 nm

高分辨成像

(https://www.bruker.com/en/products-and-solutions/microscopes/bioafm/applications_general-life-sciences.html)



实时观测突触核蛋白纤维降解过程

Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 2021, 118 (36), e2105548118.



a Histological image of a tumour section. Regions 1, 2, and 3 are labeled. Region 1 is the tumour core, region 2 is the tumour periphery, and region 3 is the control tissue.

b Box plots of stiffness (μPa) and fluidity (α , a.u.) for tumour and control regions. The left plot shows stiffness on a logarithmic scale from 10^2 to 10^8 μPa . The right plot shows fluidity on a linear scale from 0.3 to 0.8 a.u. Both plots include horizontal bars indicating statistical significance (* for stiffness, n.s. for fluidity).

c Heatmap of stiffness (E) in the control region. The color scale ranges from 0 to 2,500 μPa .

d Box plot of Young's modulus (E) in Pa for tumour and control regions. The y-axis ranges from 0 to 1,200 Pa. The plot includes horizontal bars indicating statistical significance (**).

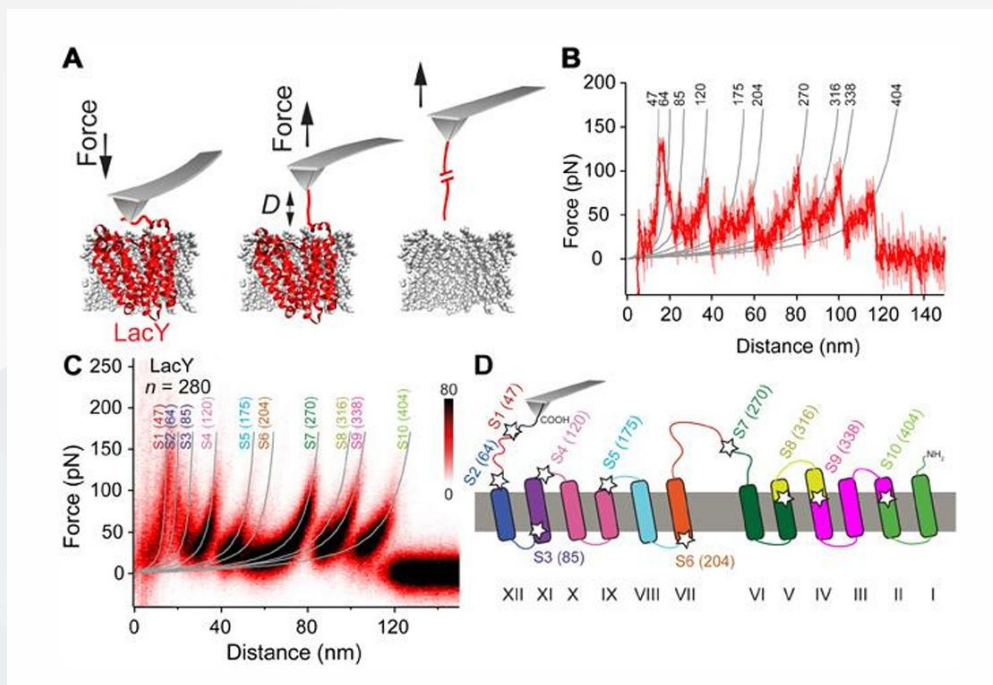
e Histogram of Young's modulus (E) in Pa for tumour and control regions. The x-axis ranges from 0 to 1,000 Pa. The y-axis represents counts. The tumour distribution (dark blue) is shifted towards higher values compared to the control distribution (light blue). Red and black lines represent fits to the data.

f Heatmap of stiffness (E) in the tumour region. The color scale ranges from 0 to 2,500 μPa .

乳腺癌组织力学异质性

Nat. Phys. 2022, 18, 1510-1519.

使用案例——单分子力谱技术

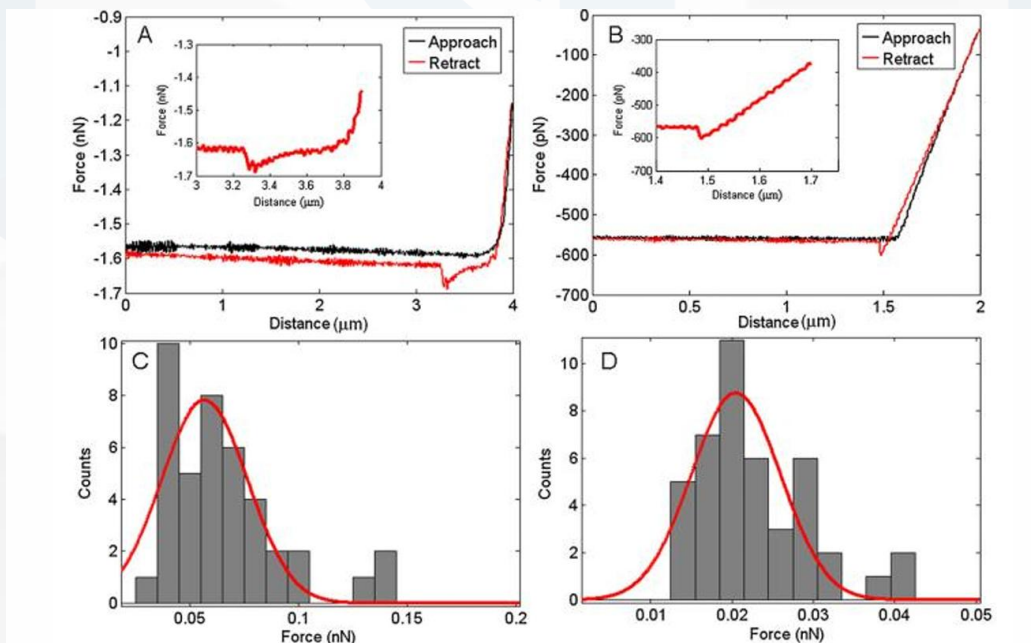


蛋白质解折叠动力学

Sci. Adv. 2019, 5, eaau6824.

Cancer Cells

Normal Cells



癌细胞表面抗原—抗体结合力测量

J. Mol. Recognit. 2013, 26, 432-438.

共享仪器位置：化学所昌平园区1号楼204仪器室二

仪器室管理员：武雪菲

设备简介



全自动血液细胞分析仪用于对血液中的有形成分进行精确计数与分类，可快速输出白细胞、红细胞、血小板等共计20余项核心参数。在动物实验中，其意义在于构建基础生理状态监测与安全性评价体系：通过动态追踪实验动物在造模或给药前后的血细胞谱系变化，为判断受试物是否引起系统毒性或炎症反应提供量化证据。

检测参数：WBC, Lym%, Mon%, Neu%, Eos%, Bas%, Lym#, Mon#, Neu#, Eos#, Bas#, RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, RDW-CV, RDW-SD, PLT, MPV, PDW, PCT。（%代表细胞占白细胞总数的百分比，#代表细胞的绝对值。）

全自动生化分析仪用于对血清或血浆中的多种酶类、代谢物及电解质进行高通量精准定量。在动物实验中，其核心价值在于多脏器功能损伤的联合评估：通过测定转氨酶、肌酐、血糖及心肌酶谱等指标，可无创性地动态反映肝、肾、心脏等重要脏器的实质损伤程度及机体代谢紊乱状况，为阐明药物毒性靶点及剂量反应关系提供关键的生物学指标。

检测参数：可检测60余种生化项目，需配备对应的生化测定试剂盒，具体检测项目见附表。

关键技术指标



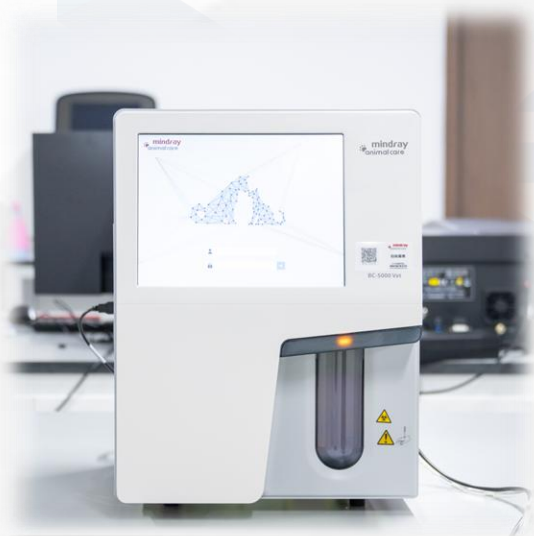
全自动血液细胞分析仪

1. 动物类型：具备猫、狗、猴、大鼠、小鼠、兔、雪貂、猪、马、奶牛、山羊、绵羊、美洲驼、大熊猫、小熊猫等多种动物检查模式；
2. 样本用量：全血模式：100 μ L，预稀释模式：20 μ L；
3. 检测速度： ≥ 60 样本/小时。

全自动生化分析仪

1. 试剂位： >90 个；样本位： >100 个；反应位： >90 个；
2. 检测速度：420测试/小时。

设备图片



全自动血液细胞分析仪



全自动生化分析仪

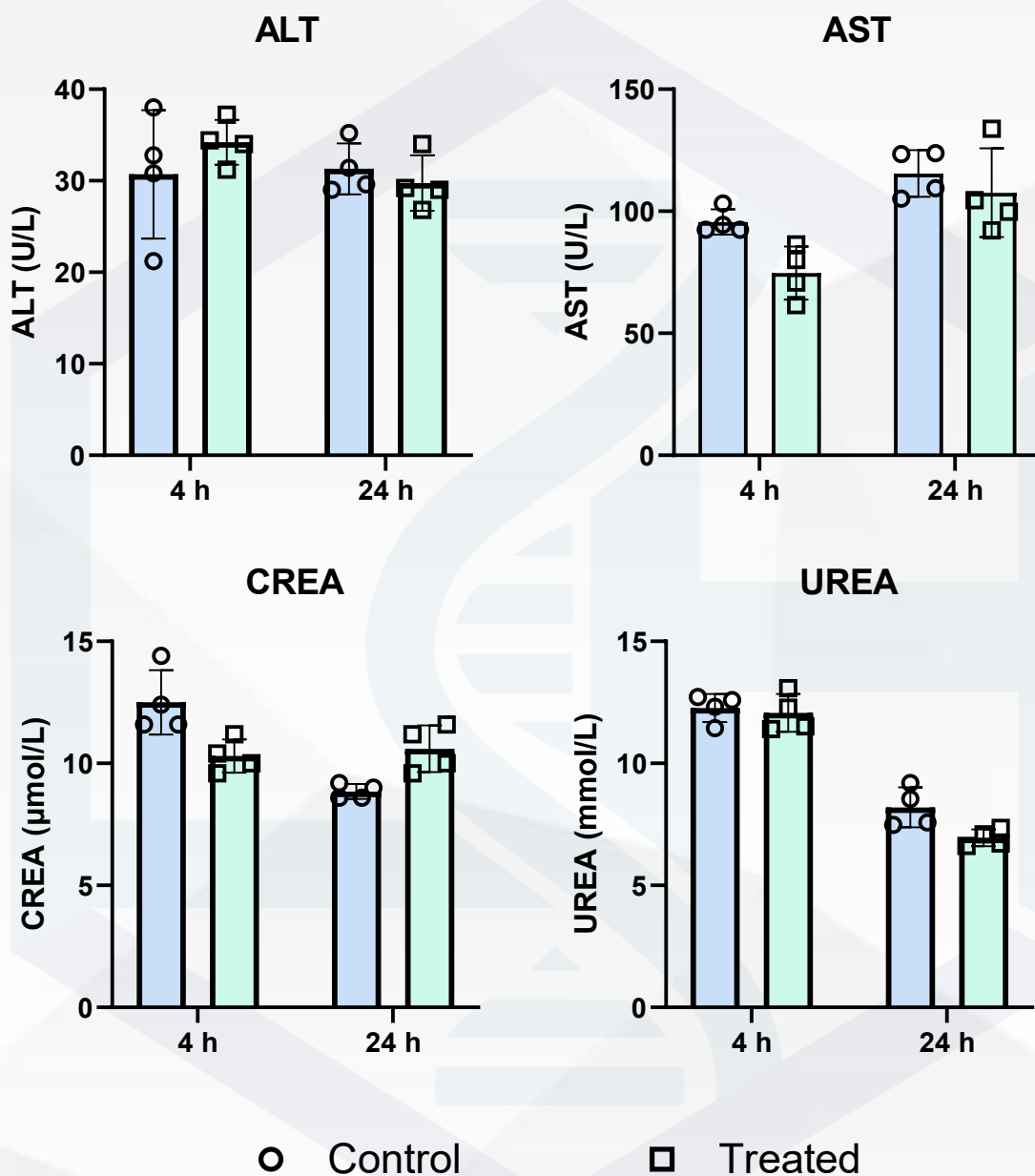
使用案例——全自动血液细胞分析仪测定小鼠血细胞



模式	预稀释	全血
WBC ($10^9/L$)	8.52	8.96
Neu # ($10^9/L$)	0.87	0.91
Lym # ($10^9/L$)	7.45	7.88
Mon # ($10^9/L$)	0.15	0.12
Eos # ($10^9/L$)	0.05	0.05
Bas # ($10^9/L$)	0	0
Neu % (%)	10.1	10.1
Lym % (%)	87.5	88
Mon % (%)	1.8	1.4
Eos % (%)	0.6	0.5
Bas % (%)	0	0
RBC ($10^{12}/L$)	9.57	9.59
HGB (g/L)	142	144
HCT (%)	42.8	42.9
MCV (fL)	44.8	44.7
MCH (pg)	14.8	15
MCHC (g/L)	331	334
RDW-CV (%)	15.3	15.9
RDW-SD (fL)	29.5	31.5
PLT ($10^9/L$)	1014	1094
MPV (fL)	5.1	5.2
PDW ()	15.2	15.4
PCT (%)	0.521	0.572

1次检测可得到红细胞、白细胞、血小板相关指标23项

使用案例——全自动生化分析仪测定小鼠血清生化指标



在药物治疗后不同时间取小鼠血清，通过测定相关生化指标，评价药物对小鼠肝肾功能的影响（肝功能指标：ALT、AST，肾功能指标：CREA、UREA）

共享仪器位置：化学所昌平园区1号楼210仪器室一

仪器室管理员：米世伟

联系电话：13068037814

附表：全自动生化分析仪的检测项目



临床应用	项目名称	英文缩写	检测方法
血脂	总胆固醇	TC	氧化酶法
	甘油三酯	TG	氧化酶法
	高密度脂蛋白胆固醇	HDL-C	直接法
	低密度脂蛋白胆固醇	LDL-C	直接法
	载脂蛋白A1	ApoA1	免疫透射比浊法
	载脂蛋白B	ApoB	免疫透射比浊法
	脂蛋白(a)	Lp(a)	免疫透射比浊法
心脑血管	乳酸脱氢酶	LDH	IFCC/DKG推荐
	α -羟丁酸脱氢酶	α -HBDH	DKG连续监测法
	肌酸激酶	CK	连续监测法
	肌酸激酶MB型同工酶	CK-MB	连续监测法
	超敏C反应蛋白	HS-CRP	乳胶免疫比浊法
	同型半胱氨酸	HCY	酶法
	肌红蛋白	MYO	胶乳增强比浊法
肾功	肌酐-J	CREA-J	改良苦味酸法
	肌酐-S	CREA-S	肌氨酸氧化酶法
	尿酸	UA	尿酸酶-过氧化物酶法
	尿素	UREA	紫外-谷氨酸脱氢酶法
	β 2-微球蛋白	β ₂ -mG	免疫比浊法
	尿微量白蛋白	MALB	免疫透射比浊法
	胱抑素C	CysC	免疫透射比浊法
	视黄醇结合蛋白	RBP	胶乳增强比浊法
	二氧化碳	CO ₂	酶法
肝功	丙氨酸氨基转移酶	ALT	紫外-乳酸脱氢酶法
	天门冬氨酸氨基转移酶	AST	紫外-苹果脱氢酶法
	碱性磷酸酶	ALP	AMP缓冲液法
	γ -谷氨酰转移酶	γ -GT	IFCC推荐
	总胆红素-V	T-bil-V	钼酸盐氧化法
	直接胆红素-V	D-bil-V	钼酸盐氧化法
	总胆红素-D	T-bil-D	直接法
	直接胆红素-D	D-bil-D	直接法

附表：全自动生化分析仪的检测项目



临床应用	项目名称	英文缩写	检测方法
肝功	总蛋白	TP	双缩脲法
	白蛋白	ALB	溴钾酚氯法
	总胆汁酸	TBA	(第五代)循环酶法
	前白蛋白	PA	免疫透射比浊法
	腺苷脱氨酶	ADA	酶比色法
	5'-核苷酸酶	5'-NT	酶比色法
	α -L-岩藻糖苷酶	AFU	CNPF法
	胆碱酯酶	CHE	连续监测法
糖代谢	葡萄糖-O	Glu-O	氧化酶法
	葡萄糖-HK	Glu-HK	己糖激酶法
	果糖胺	FUN	比色法
	β -羟丁酸	β -HB	酶比色法
	糖化血红蛋白	HbA1c	酶法
风湿	抗链球菌溶血素“O”	ASO	胶乳增强比浊法
	类风湿因子	RF	胶乳增强比浊法
	C-反应蛋白	CRP	免疫透射比浊法
胰腺	α -淀粉酶	α -AMY	连续监测法
	脂肪酶	LIP	酶显色法
特种蛋白	免疫球蛋白A	IgA	免疫透射比浊法
	免疫球蛋白G	IgG	免疫透射比浊法
	免疫球蛋白M	IgM	免疫透射比浊法
	免疫球蛋白E	IgE	胶乳增强比浊法
	补体因子C3	C3	免疫透射比浊法
	补体因子C4	C4	免疫透射比浊法
离子及贫血	钙	Ca	偶氮胂Ⅲ法
	无机磷	P	磷钼酸法
	镁	Mg	二甲苯胺蓝法
	铁	Fe	比色法
	铁蛋白	FER	胶乳增强比浊法
	转铁蛋白	TRF	胶乳增强比浊法
	葡萄糖-6-磷酸脱氢酶	G6PD	紫外速率法

昌平园区基础设施情况



➤ 班车

中关村园区发车时间：7:30、13:00

昌平园区发车时间：9:00、17:30

➤ 宿舍

长期：由课题组向园区申请

短期：提前联系物业预定，
入住当天17:00之前前往401办理入住

➤ 食堂

早餐：提前群内接龙预定

午餐：两荤两素，14-24元

晚餐：暂不提供

➤ 文体中心

工作时间：可直接前往使用

非工作时间：提前联系物业人员预约

班车



宿舍



文体中心



物业办公室位置：化学所昌平园区宿舍区域401房间

物业联系人员：杨林、王婷婷

联系电话：13611012418、13241816077

食堂联系人员：高伟峰

联系电话：15801676583



化学与生命健康交叉中心
Interdisciplinary Research Center
for Chemical, Life and Health Sciences

