

# Gradraw®离子成像仪

品牌: 旭月  
型号: GD-100-I  
库存: 10  
重量: 145.00kg  
尺寸: 210.00cm x 70.00cm x 90.00cm  
询价电话: 010-8262 2628 转1



## 产品简介

### ::: 产品介绍

- 国际领先技术产品
- “NMT界乔布斯”许越先生推荐创新平台
- 中关村NMT产业联盟推介成员单位创新产品
- “生物安全，人人有责”

### 推出背景：

在国际竞争白热化，战争形态多样化的今天，生物安全已成为国家安全的重要组成部分，为积极应对这一挑战，2019年10月，生物安全法草案于首次提请十三届全国人大常委会第十四次会议审议。本次新冠肺炎疫情的爆发，让各界更加意识到，生物安全对于确保国家安全、保障社会稳定、人民群众生命安全和身体健康的重要性。

国家安全就是国家竞争，归根结底又是科技实力的竞争！因此，作为中国的高新技术企业，中关村NMT联盟的会员单位，旭月（北京）科技有限公司秉承“做科研，服务科研，提高生活品质”的使命，利用20多年的技术积累，以选择性微

电极技术为底层核心技术，迅速推出了与国家生物安全相关的多种设备，以及适用于多个学科及领域的创新平台：《浓度成像系列》产品！

2021年6月24日由国家科技部认定的中科合创（北京）科技成果评价中心，组织专家进行评定。专家组一致认为《旭日非损伤微测技术及其应用》从理论、技术、产品和应用，总体处于国际领先水平！

产品优势：

1.可进行组织、器官、细胞水平样品的研究，解决组织水平研究手段匮乏的难题。

2.基于选择性微电极技术研发，可进行活体样品的非损伤检测、无需处理、无需标记，获取样品正常状态下最真实的信号。

3.可检测11种离子（包括： $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Cd}^{2+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ ），能够应用于信号转导、细胞凋亡等数百项研究中。例如：

- 氢离子 $\text{H}^+$   
：pH是微环境最重要的因素，可调节pH、稳定细胞容量、影响 $\text{Ca}^{2+}$ 转运、使肿瘤细胞抗凋亡；与心血管疾病、内分泌疾病、肿瘤、肾脏疾病均相关。
- 钙离子 $\text{Ca}^{2+}$ ： $\text{Ca}^{2+}$   
作为第二信使，参与众多生理过程。例如通过线粒体通路、死亡受体通路和内质网通路，经信号传导调控细胞凋亡；引起内质网应激（ERS）反应性凋亡的起始信使；内质网 $\text{Ca}^{2+}$ 紊乱引起神经细胞的损伤和兴奋性中毒（AD的发病机制）、血管病变异常的关键因素，与糖尿病、肿瘤密切相关。
- 钾离子 $\text{K}^+$ ： $\text{K}^+$   
外排是细胞凋亡时的特征性标志。  
与 $\text{Na}^+$

一起维持细胞体积、渗透压和酸碱平衡、保持神经肌肉系统的应激性；与Ca<sup>2+</sup>一起维持心肌的正常功能。

- 钠离子Na<sup>+</sup>：Na<sup>+</sup>

是细胞外液中最主要的电解质，对维持细胞外液的渗透压及容量具有重要作用；它在生理与病理上扮演着关键性的角色。例如神经传导、肌肉与心脏收缩、电解质平衡，阳离子运输和细胞容积调节等。

- 氯离子Cl<sup>-</sup>：维持酸碱平衡，参与细胞容积调节。

- 铵离子NH<sub>4</sub><sup>+</sup>：肾脏排铵能力是衡量肾脏功能是否正常的标志。

- 镁离子Mg<sup>2+</sup>

：能量的产生

、DNA及RNA的合成、各种

膜的形成均依赖Mg<sup>2+</sup>；可调节钠离子Na<sup>+</sup>、钾离子K<sup>+</sup>

、钙离子Ca<sup>2+</sup>

的转运，与高血压相关；是人体内多种酶的激活剂。参与葡萄糖代谢、维持胰岛素内稳态、参与血管收缩过程。

- 铜离子Cu<sup>2+</sup>

：是人体中肝铜蛋白、脑铜蛋白、血浆铜蓝蛋白的成份；是细胞色素C氧化酶（呼吸链关键酶之一）的成份之一；也是Cu/Zn超氧化物歧化酶的辅因子，直接或间接参与阿尔茨海默症的病理过程。

4.可检测3种分子（包括：活性氧H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、氧气O<sub>2</sub>、生长素IAA），能够应用于信号转导、能量代谢等数十项研究中，例如：

- 氧气O<sub>2</sub>：能量代谢的核心因素。

- 过氧化氢H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

：信号分子、刺激胞内信号转导过程。影响转录因子的活性、基因表达、肌肉收缩及细胞的生长、趋化作用和凋亡过程。即参与促肿瘤形成，又可以抗肿瘤。

5.创新机会：旭月拥有20年的自主研发实力，已取得数十项NMT关键技术核心专利，能够根据客户需求提供技术、研发支持，让创新科研更容易。目前正在进行葡萄糖、谷氨酸、ATP等新指标的研发，这些新研发的指标均可升级。

产品分类：

1) Gradraw<sup>®</sup>离子成像仪（型号：GD-100-I）

2) Gradraw<sup>®</sup>质子梯度成像仪（型号：GD-100-PRT）

- 3) Gradraw<sup>®</sup>钙离子成像仪 ( 型号 : GD-100-CAL )
- 4) Gradraw<sup>®</sup>钠离子成像仪 ( 型号 : GD-100-SOD )
- 5) Gradraw<sup>®</sup>钾离子成像仪 ( 型号 : GD-100-POT )
- 6) Gradraw<sup>®</sup>氯离子成像仪 ( 型号 : GD-100-CHL )
- 7) Gradraw<sup>®</sup>镁离子成像仪 ( 型号 : GD-100-MAG )
- 8) Gradraw<sup>®</sup>铵盐吸收成像仪 ( 型号 : GD-100-AMM )
- 9) Gradraw<sup>®</sup>硝酸盐吸收成像仪 ( 型号 : GD-100-NIT )
- 10) Gradraw<sup>®</sup>镉离子吸收成像仪 ( 型号 : GD-100-CAD )
- 11) Gradraw<sup>®</sup>铅离子吸收成像仪 ( 型号 : GD-100-LEA )
- 12) Gradraw<sup>®</sup>铜离子吸收成像仪 ( 型号 : GD-100-COP )

## Gradraw<sup>®</sup>

离子成像仪是一款基于选择性微电极技术设计和研发的，用于观察活体样品外离子浓度梯度变化的创新产品。该产品仅需25秒，即可在不损伤、不标记、不处理活体样品的情况下，获得样品外离子浓度梯度变化的图像，浓度梯度检测范围达到0-10mM，离子浓度梯度检测精度最高可达 $10^{-12}$

M，分子浓度梯度检测精度最高可达 $10^{-12}$

M，并且可以进行组织、器官、细胞水平样品的研究，解决组织水平研究手段匮乏的难题。该产品除了可以检测 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{H}^{+}$ 、 $\text{K}^{+}$ 、 $\text{Na}^{+}$ 、 $\text{Cl}^{-}$ 、 $\text{Cd}^{2+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^{+}$ 、 $\text{NO}_3^{-}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$

在内的11种离子外，还可以升级活性氧 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、氧气 $\text{O}_2$

、生长素IAA的检测，应用于数百项科学研究，该产品配备的imGradraw智能软件，可以实时显示、绘制、输出浓度梯度变化图。同时，旭月秉持着“创新科研，创新生活”的理念，拥有20年的自主研发实力，已取得数十项核心技术专利，能够根据客户需求提供技术、研发支持，让创新科研更容易，目前正在研发的葡萄糖、谷氨酸、ATP等新指标均可进行升级。

Gradraw®

离子成像仪为旭月科技的专利产品，已通过《中关村NMT联盟产品认证》及《ISO 9001质量体系认证》。

产品优势：

- 1.可进行组织、器官、细胞水平样品的研究，解决组织水平研究手段匮乏的难题。
- 2.活体样品的非损伤检测、无需处理、无需标记，获取样品正常状态下最真实的信号。
- 3.可检测11种离子（包括： $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Cd}^{2+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ ），能够应用于信号转导、细胞凋亡等数百项研究中。例如：

- 氢离子 $\text{H}^+$

$2+$

转运、使肿瘤细胞抗凋亡；与心血管疾病、内分泌疾病、肿瘤、肾脏疾病均相关。

- 钙离子 $\text{Ca}^{2+}$ ： $\text{Ca}^{2+}$

作为第二信使，参与众多生理过程。例如通过线粒体通路、死亡受体通路和内质网通路，经信号传导调控细胞凋亡；引起内质网应激（ERS）反应性凋亡的起始信使；内质网 $\text{Ca}^{2+}$

紊乱引起神经细胞的损伤和兴奋性中毒（AD的发病机制）、血管病

变异常的关键因素，与糖尿病、肿瘤密切相关。

- 钾离子 $\text{K}^+$ ： $\text{K}^+$

外排是细胞凋亡时的特征性

标志。与 $\text{Na}^+$

一起维持细胞体积、渗透压和酸碱平衡、保持神经肌肉系统的应激性；与 $\text{Ca}^{2+}$ 一起维持心肌的正常功能。

- 钠离子 $\text{Na}^+$ ： $\text{Na}^+$

是细胞外液中最主要的电解质，对维持细胞外液的渗透压及容量具

有重要作用；它在生理与病理上扮演着关键性的角色。例如神经传导、肌肉与心脏收缩、电解质平衡，阳离子运输和细胞容积调节等

- 氯离子 $\text{Cl}^-$ ：维持酸碱平衡，参与细胞容积调节。
- 铵离子 $\text{NH}_4^+$ ：肾脏排铵能力是衡量肾脏功能是否正常的标志。
- 镁离子 $\text{Mg}^{2+}$ 
  - ：能量
  - 的产生、DNA
  - 及RNA的合成、各种膜的形
  - 成均依赖 $\text{Mg}^{2+}$ ；可调节钠离子 $\text{Na}^+$ 、钾离子 $\text{K}^+$
  - 、钙离子 $\text{Ca}^{2+}$
  - 的转运，与高血压相关；是人体内多种酶的激活剂。参与葡萄糖代谢、维持胰岛素内稳态、参与血管收缩过程。
- 铜离子 $\text{Cu}^{2+}$ 
  - ：是人体中肝铜蛋白、脑铜蛋白、血浆铜蓝蛋白的成份；是细胞色素C氧化酶（呼吸链关键酶之一）的成份之一；也是Cu/Zn超氧化物歧化酶的辅因子，直接或间接参与阿尔茨海默症的病理过程。

4.创新扩展：可升级活性氧 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、氧气 $\text{O}_2$ 、生长素IAA等。能够应用于数十项研究中，例如：能量代谢、信号转导、转录因子的活性影响、基因表达、肌肉收缩及细胞的生长、趋化作用和凋亡过程等。

5.创新机会：旭月拥有20年的自主研发实力，已取得数十项NMT关键技术核心专利，能够根据客户需求提供技术、研发支持，让创新科研更容易。目前正在进行葡萄糖、谷氨酸、ATP等新指标的研发，这些新研发的指标均可升级。

::: 政策支持



为贯彻国家创新战略和应对国际科技竞争的新形势、新挑战，联盟受国家委托，向中国非损伤微测技术（Non-invasive Micro-test Technology, NMT）使用者提供设备购置资助，延续并扩大中国学者在NMT技术创新、科研应用及产业化方面所积

累的领先优势，确保中国科研人员及时抢占以非损伤微测技术为代表的，活体基因功能研究领域制高点。项目针对计划购置非损伤微测设备，并从事具有创新性研究的科研工作者。

详细内容请点击：[NMT设备购置基金](#)

## 科技成果评价

2021年6月24日由国家科技部认定的中科合创（北京）科技成果评价中心组织多方专家，一致认为《旭日非损伤微测技术及其应用》从理论、技术、产品和应用，总体处于国际领先水平！

[点击了解详情](#)

## ::: NMT界乔布斯推荐

将实验室的NMT研发技术平台变成稳定、可靠的常规科学仪器，是一项十分艰巨细致的工作。由于许越在NMT技术商品化及后续产业化所作出的有益探索和成功实践，被国内外科研人员和产业同行亲切地称作“NMT界的乔布斯”！[点击查看>>](#)

中关村NMT联盟  
NMT Zhongguancun NMT Alliance

# 许越 NMT界的乔布斯

· 现代非损伤微测技术(NMT)创始人  
· 活体离子分子组学(imOmics)创始人  
· 中关村NMT产业联盟创始人

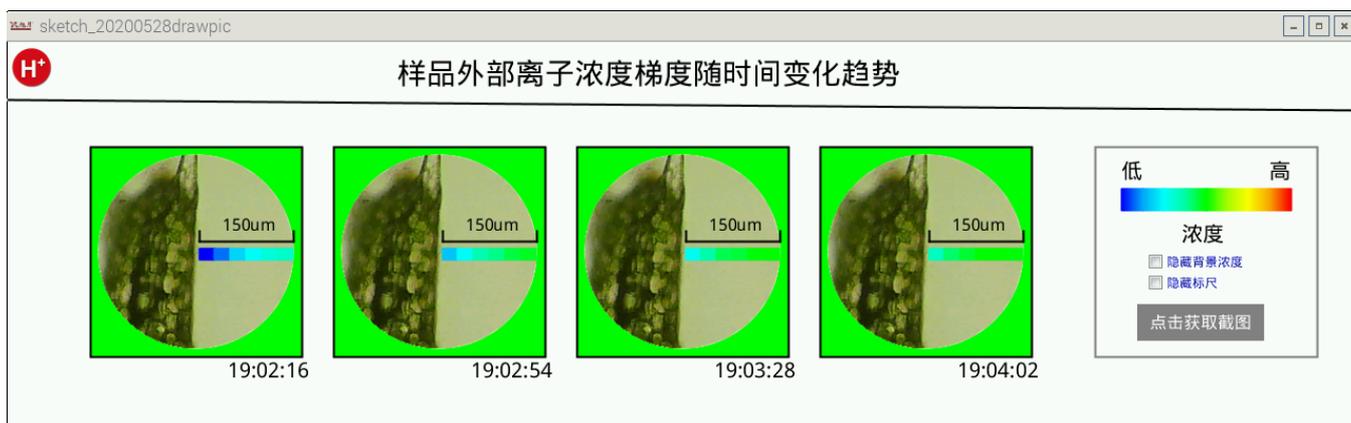
**商品标准化 | 成果产业化**  
将NMT科研平台送入普通实验室 | 将计算机高科技带入寻常百姓家

· 商业化个人计算机创始人  
· 商业化平板电脑创始人  
· 商业化智能手机创始人

( 转自[中关村NMT产业联盟](#) )

## ::: 标准化方案

## 质子梯度成像仪



pH是生物体中最重要的生理参数之一，在生物体内受到内源性缓冲液的严格控制。人体细胞液的pH值与许多重要生理过程密切相关，比如细胞增殖和凋亡、离子运输、肌肉收缩等活动。酸碱度的变化还会通过信号连接与间隙通路的变化影响到突触传递和神经元兴奋等神经系统的活动。而不正常的细胞功能、生长和分裂往往可以观察到反常的pH，并伴随着不同的疾病。质子梯度成像是基于关键技术——非损伤微测技术的创新产品，相比于传统微电极、磁共振、荧光分析法，具备独有优势。

### 质子梯度研究面临的挑战

- pH变化细微且迅速，而传统荧光探针技术存在缓冲效应，结果不准确。
- 荧光探针方法复杂，且难以量化pH的变化。
- 传统微电极法空间分辨率低，时间分辨率一般。
- 现有pH成像技术如磁共振，灵敏度低，设备昂贵。
- 质子流检测技术无法实现成像，不直观。

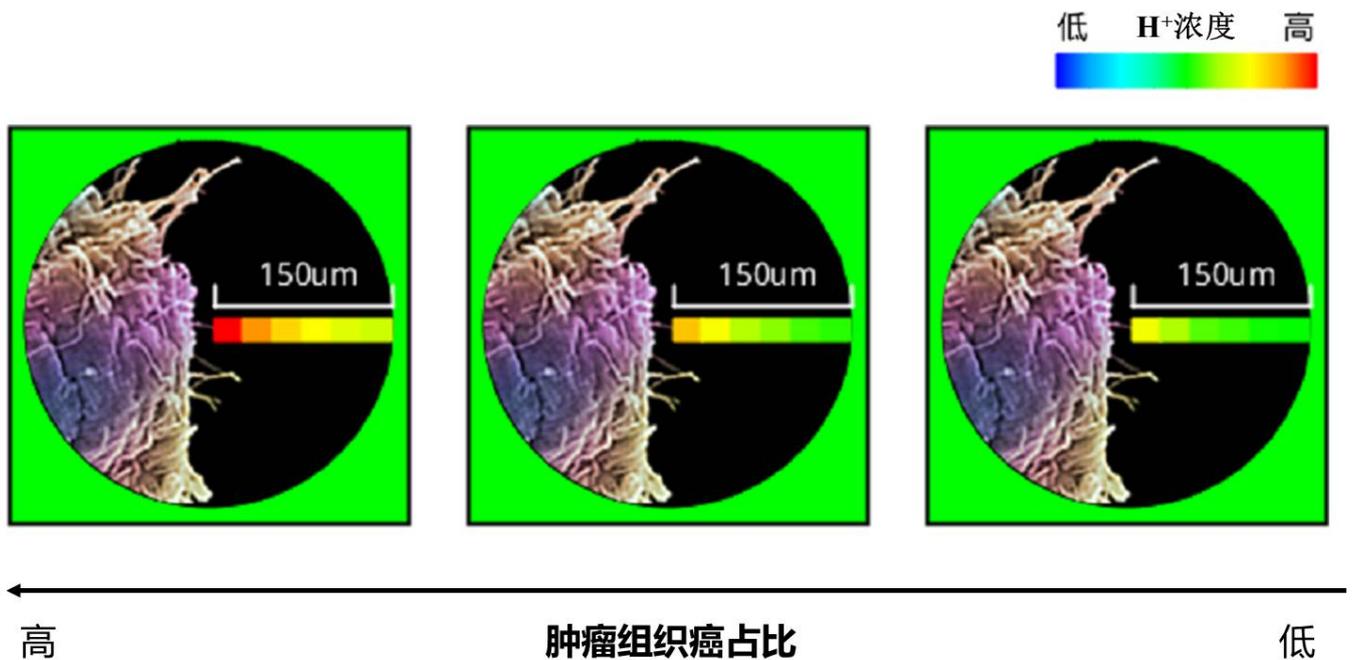
### 质子梯度成像仪标准化方案

- 前处理简单、无损。
- 浓度梯度检测灵敏度可达 $10^{-12}$ M级别。
- 可实现胞外微环境质子浓度成像，结果更直观。
- 无需指示剂，不需要染色，消除了缓冲效应，结果更准确。
- 可以直接量化检测胞外微环境的质子浓度，空间分辨率高达1微米。
- 不受样品尺寸、结构影响，可直接检测组织微环境的质子梯度。

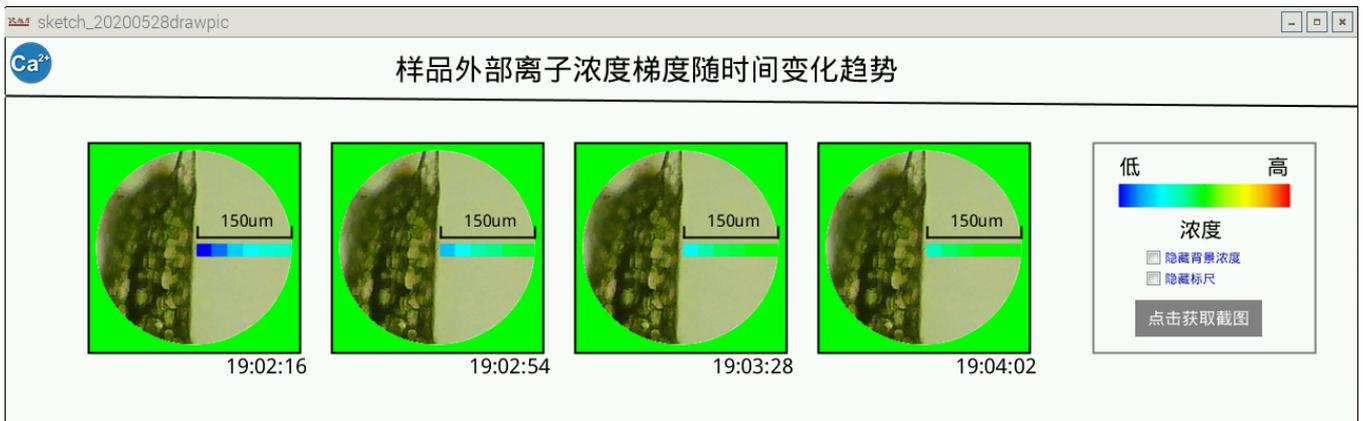
## 案例：肿瘤组织癌占比与质子梯度的关系

外酸化与内碱化的现象普遍存在于不同类型的恶性肿瘤中。与正常细胞相比，肿瘤细胞具有升高的细胞内pH (pHi) 和降低的细胞外pH (pHe)。研究发现，肿瘤组织的酸性程度远高于正常组织。肿瘤细胞不能长时间在pHi过低的条件下生存，于是将胞内的酸性产物排出，从而引起肿瘤微环境的外酸化和内碱化。

我们利用活体乳腺肿瘤组织作为材料，使用质子梯度成像仪检测肿瘤组织的不同位点质子梯度，结合组织切片技术对肿瘤组织癌占比（组织中癌细胞的占比）的评估发现，肿瘤组织中癌占比越高的位点，组织表面质子的浓度梯度越大，表示质子分泌活跃。反之则质子分泌弱。



## 钙离子成像仪



钙离子是一种重要的第二信使，不仅调节细胞内的多种生理活动，还参与细胞对外界环境的响应过程。钙离子信号主要通过细胞质和细胞器中钙离子分布以及浓度的变化而产生。胞内钙离子呈现复杂的时空动态变化，只有实时全面掌握胞内及胞外钙离子的变化，才能深入理解钙信号的重要功能。目前最常见的是用于检测胞内钙离子浓度的荧光探针技术，以及检测胞内外钙离子交换的非损伤微测技术，鲜有胞外钙离子成像技术。

### 钙离子研究面临的挑战

- 胞外微环境钙浓度微观变化研究手段的缺失。

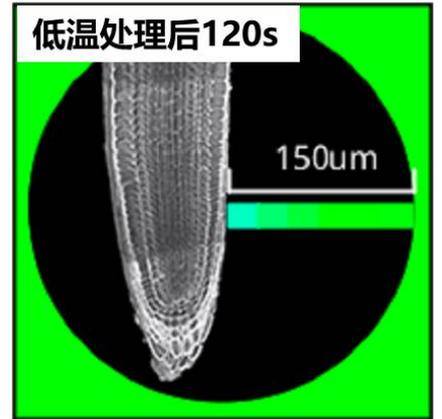
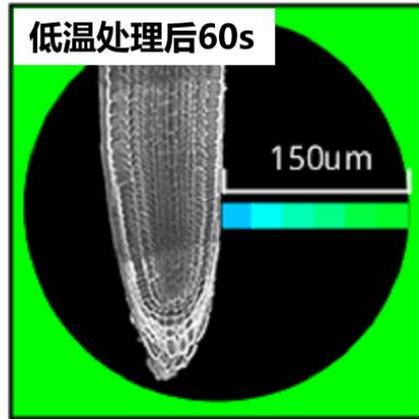
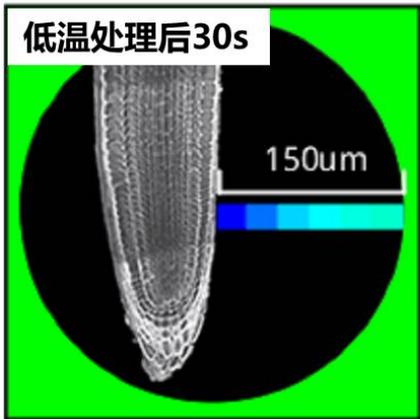
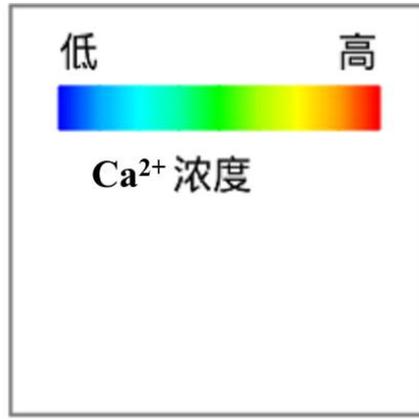
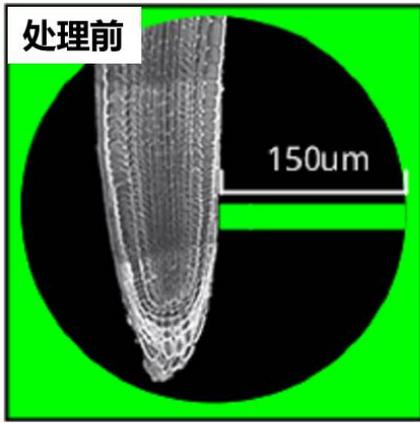
- 钙离子信号变化迅速，而传统荧光探针技术存在缓冲效应，结果不准确。
- 胞内外钙流检测技术无法成像，不直观。
- 针对组织的钙成像效果不理想。

## 钙离子成像仪标准化方案

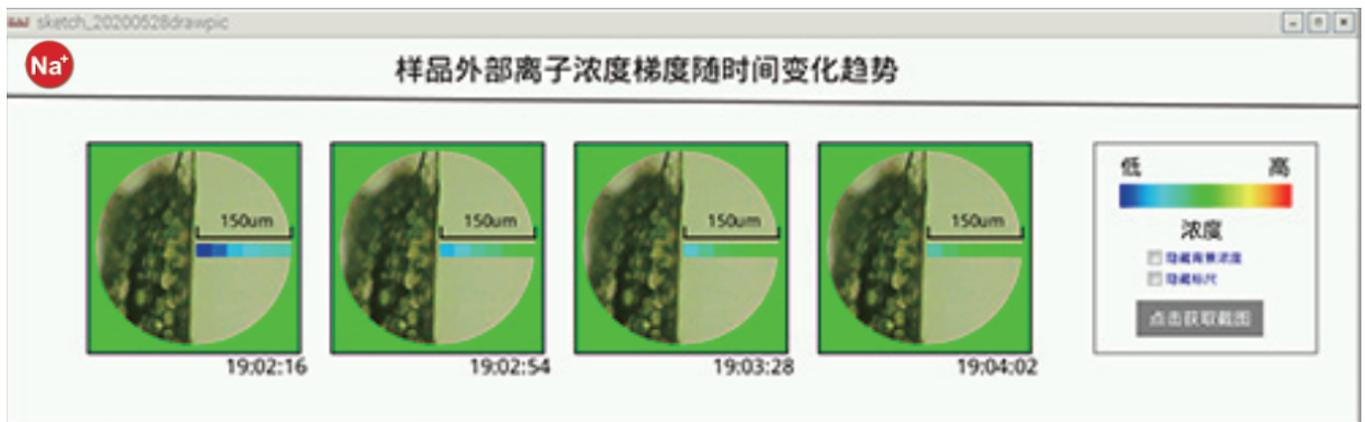
- 可以直接检测胞外微环境的钙离子浓度，空间分辨率高达1微米。
- 无需指示剂，不需要染色。
- 可实现胞外微环境钙浓度成像，结果更直观。
- 不受样品尺寸、结构影响，可直接检测组织微环境的钙浓度。

## 案例：低温胁迫下水稻根际微环境的钙浓度梯度

4°C低温实时刺激水稻根部，观察根际微环境的Ca<sup>2+</sup>浓度梯度发现，常温环境下，根际微环境的Ca<sup>2+</sup>浓度梯度不明显，靠近根表面位置的Ca<sup>2+</sup>浓度略低于环境浓度。低温处理后，根际微环境的Ca<sup>2+</sup>浓度梯度明显增大，且靠近根表面位置的Ca<sup>2+</sup>浓度明显低于环境浓度。随着时间的推移，根际微环境的Ca<sup>2+</sup>浓度梯度逐渐下降，且靠近根表面位置的Ca<sup>2+</sup>浓度逐渐升高并接近于环境浓度。低温处理后，根表面Ca<sup>2+</sup>浓度急剧降低表明大量的Ca<sup>2+</sup>进入根内，随着时间的推移，进入根内的Ca<sup>2+</sup>量越来越少。



钠离子成像仪



钠离子是细胞外液中最主要的电解质，对维持细胞外液的渗透压及容量具有重要作用。它在生理与病理上扮演着关键性的角色，例如神经传导、肌肉与心脏收缩、电解质平衡，阳离子运输和细胞容积调节等。目前常见的用于检测钠离子浓度的成像技术有荧光钠离子探针、磁共振，而钠离子成像仪有其独有的优势。

### 钠离子研究面临的挑战

- 传统荧光探针技术存在缓冲效应，结果不准确。
- 传统微电极法空间分辨率低，时间分辨率一般。
- 现有钠离子成像技术如磁共振，灵敏度低，设备昂贵。
- 钠流检测技术无法实现成像，不直观。

### 钠离子成像仪标准化方案

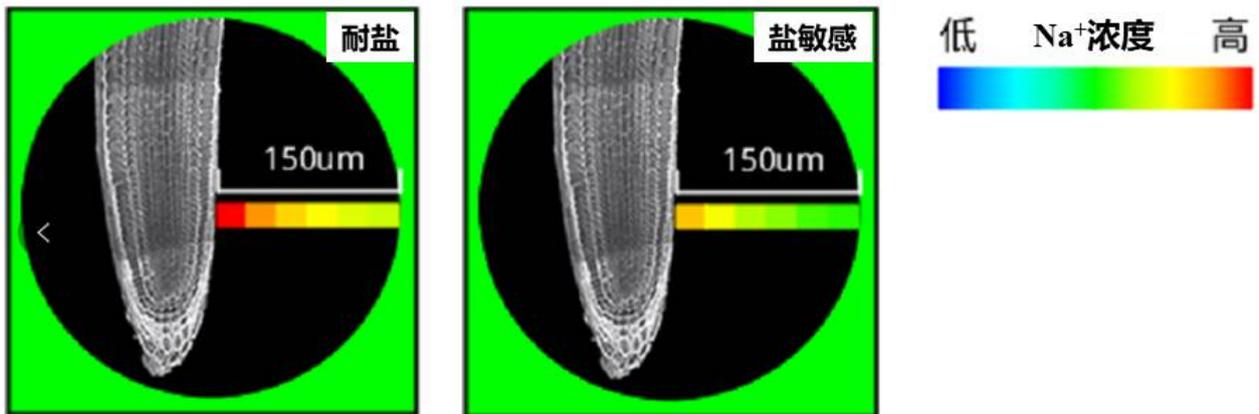
- 前处理简单、无损。
- 浓度梯度检测灵敏度可达 $10^{-12}$ M级别
- 可实现胞外微环境钠离子浓度成像，结果更直观。
- 无需指示剂，不需要染色，消除了缓冲效应，结果更准确。
- 可以直接量化检测胞外微环境的钠离子浓度，空间分辨率高达1微米。
- 不受样品尺寸、结构影响，可直接检测组织微环境的钠离子梯度。

案例：盐胁迫下，耐盐及盐敏感品种根系钠离子浓度梯度对比

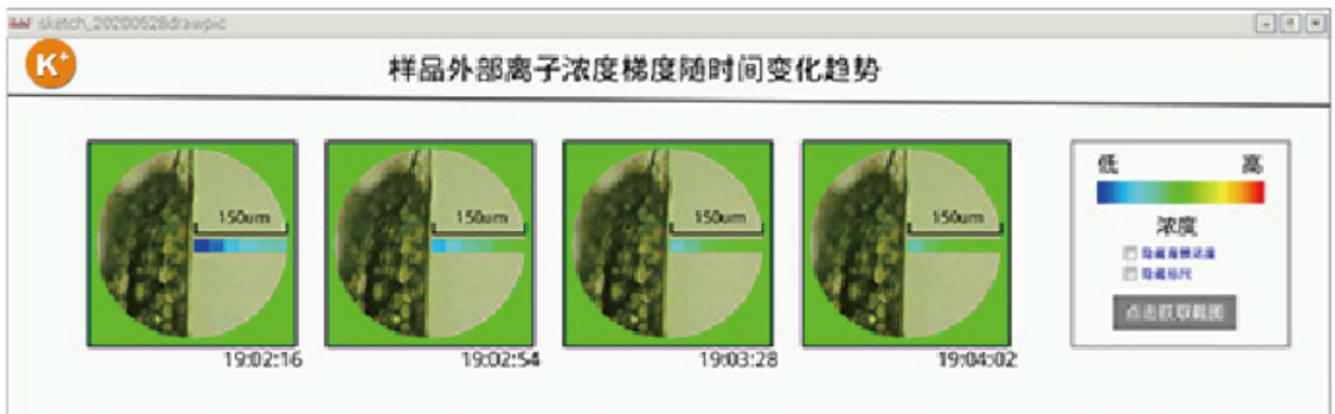
耐盐及盐敏感拟

南芥用150mM平板处理3天，检

测根部分生区 $\text{Na}^+$ 浓度梯度。结果显示，耐盐品种根表的 $\text{Na}^+$ 浓度更高，且两个品种均高于环境浓度，即两种拟南芥根系均在排 $\text{Na}^+$ 。此外，耐盐品种 $\text{Na}^+$ 浓度自靠近根表到远离，下降的更剧烈，即耐盐品种根表 $\text{Na}^+$ 浓度梯度更大，表明于盐敏感组相比，耐盐组 $\text{Na}^+$ 外排更强。



## 钾离子成像仪



钾离子是人体中的一种重要电介质和矿物质，尤其是细胞内和细胞外基质中的重要阳离子。其功能在于维持细胞内外的酸碱平衡、渗透压、膜电位、神经肌肉功能等。血钾增高，即高血钾症（hyperkalemia）与肾衰、脱水性休克、肾上腺皮质功能不全有关；而血钾降低，即低钾血症（hypokalemia）与营养不良、负氮平衡、胃肠道液体流失等有关。目前鲜有用于活体组织、细胞钾离子的成像仪器，常见的用于检测钾离子浓度的技术有荧光定量技术、微电极技术。钾离子成像仪具有结果可视化、直观的特点，优势明显。

### 钾离子研究面临的挑战

- 活体细胞、组织钾离子浓度成像技术缺乏。

- 荧光探针技术存在缓冲效应，结果不准确。
- 传统微电极法空间分辨率低，时间分辨率一般。
- 钾流检测技术无法实现成像，不直观。

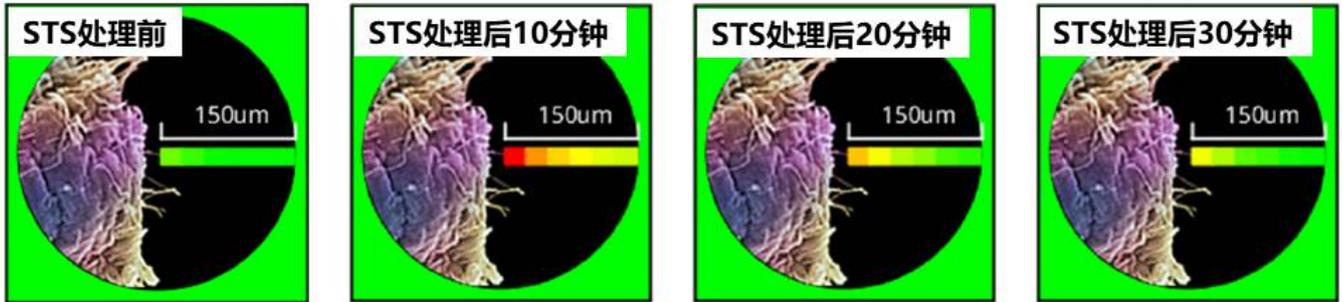
## 钾离子成像仪标准化方案

- 前处理简单、无损。
- 浓度梯度检测灵敏度可达 $10^{-12}$ M级别
- 可实现胞外微环境钾离子浓度成像，结果更直观。
- 无需指示剂，不需要染色，消除了缓冲效应，结果更准确。
- 可以直接量化检测胞外微环境的钾离子浓度梯度，空间分辨率高达1微米。
- 不受样品尺寸、结构影响，可直接检测组织微环境的钾离子浓度梯度。

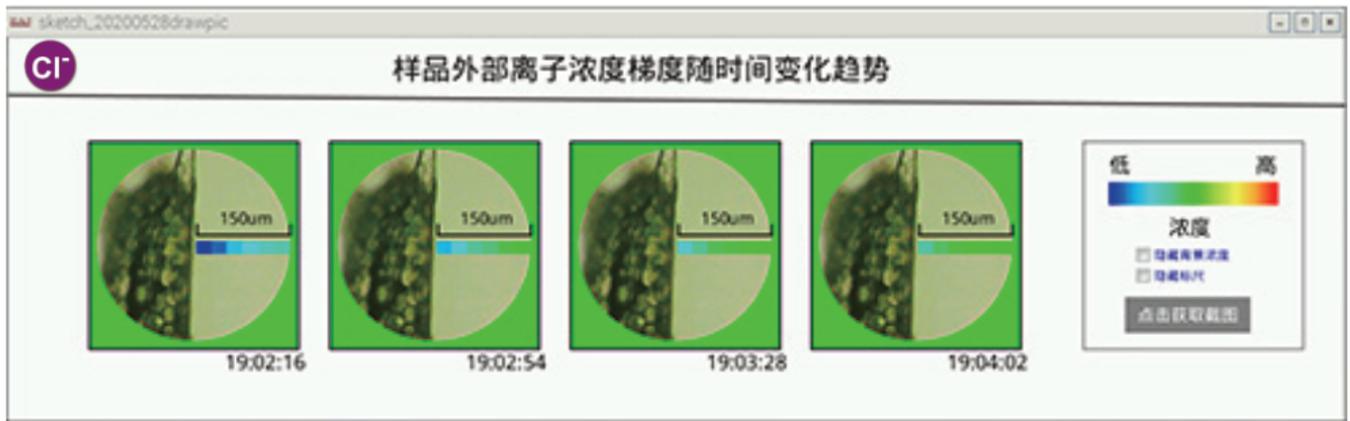
## 案例：肿瘤细胞凋亡时胞内外 $K^+$ 的动态变化

十字孢碱（STS）可以诱导细胞的凋亡。我们使用1  $\mu$ M的STS处理肿瘤细胞测胞外 $K^+$ 浓度梯度时发现，处理前，胞外微环境的 $K^+$ 浓度梯度不明显，靠近细胞表面位置的 $K^+$ 浓度略高于环境浓度。STS处理10分钟后，胞外微环境的 $K^+$ 浓度梯度明显增大，且靠近细胞表面位置的 $K^+$ 浓度明显高于环境浓度，表明此时在肿瘤细胞的表面监测到了排出的 $K^+$ 。随着时间的推移，胞外微环境的 $K^+$ 浓度梯度逐渐下降，且靠近细胞表面位置的 $K^+$ 浓度逐渐降低并接近于环境浓度。说明随着时间的推移，排出肿瘤细胞外的 $K^+$ 量越来越少。

低  $K^+$ 浓度 高



氯离子成像仪



氯离子起着各种生理学作用，许多细胞中都有氯离子通道，它主要负责控制静止期细胞的膜电位以及细胞体积。在膜系统中，特殊神经元里的氯离子可以调控甘氨酸和伽氨基丁酸的作用。氯离子还与维持血液中的酸碱平衡有关。肾是调节血液中氯离子含量的器官，氯离子转运失调会导致一些病理学变化，最为人熟知的就是囊泡性纤维症，该病症由质膜上一个氯离子转运蛋白CFTR的突变导致的。目前常见的用于检测氯离子浓度的成像是氯离子荧光探针，而氯离子成像仪有其独有的优势。

### 氯离子研究面临的挑战

- 传统荧光探针技术存在缓冲效应，结果不准确。
- 传统微电极法空间分辨率低，时间分辨率一般。
- 氯离子流检测技术无法实现成像，不直观。

### 氯离子成像仪标准化方案

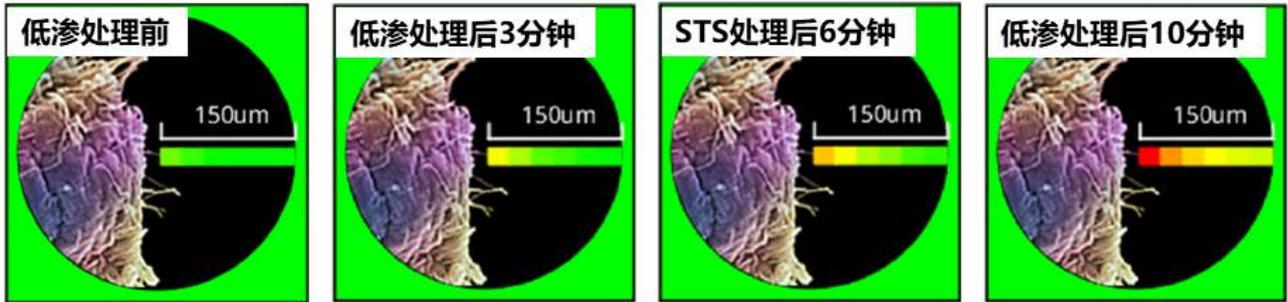
- 前处理简单、无损。
- 浓度梯度检测灵敏度可达 $10^{-12}$ M级别
- 可实现胞外微环境氯离子浓度成像，结果更直观。
- 无需指示剂，不需要染色，消除了缓冲效应，结果更准确。
- 可以直接量化检测胞外微环境的氯离子浓度，空间分辨率高达1微米。
- 不受样品尺寸、结构影响，可直接检测组织微环境的氯离子浓度梯度。

### 案例：低渗环境下肿瘤细胞体积调节过程中Cl<sup>-</sup>的动态变化

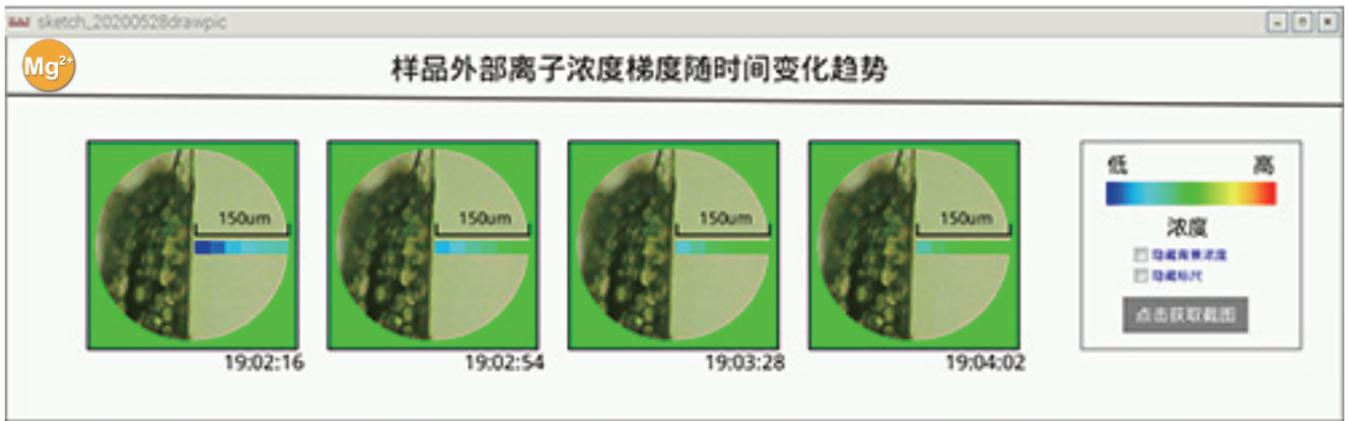
细胞在低渗环境下，吸水胀大，同时也会启动细胞容积调节机制，以减小细

胞体积，此过程称为调节性细胞容积减小（RVD）。通过非损伤微测技术和膜片钳技术研究发现，调节性细胞容积减小过程中， $K^+$ 、 $H^+$ 、 $Cl^-$ 外排，同时带走胞内的水分，从而降低细胞体积。以鼻咽癌细胞作为材料，使用低渗溶液处理鼻咽癌细胞。处理前，胞外微环境的 $Cl^-$ 浓度梯度不明显，靠近细胞表面位置的 $Cl^-$ 浓度略高于环境浓度。处理3分钟后，胞外微环境的 $Cl^-$ 浓度梯度开始增大，且靠近细胞表面位置的 $Cl^-$ 浓度明显高于环境浓度，表明此时在鼻咽癌细胞的表面监测到了排出的 $Cl^-$ 。随着时间的推移，胞外微环境的 $K^+$ 浓度梯度逐渐升高，且靠近细胞表面位置的 $K^+$ 浓度越来越高。说明随着时间的推移，排出鼻咽癌细胞外的 $Cl^-$ 量越来越多，并且在10分钟左右达到峰值。

低 Cl<sup>-</sup>浓度 高



镁离子成像仪



镁离子是细胞中最重要的二价阳离子，在细胞中扮演着重要角色，在许多细胞过程如分芽繁殖、细胞死亡、稳定DNA的构型、穿透膜的离子传输、保持细胞的形状和信号传输中都发挥重要作用，在调控酶的功能方面镁离子也发挥一定的作用。细胞中大部分的ATP都与 $Mg^{2+}$ 键合，在主动运输和肌肉收缩中 $MgATP^{2-}$ 是很重要的物种。因此，总的或自由的镁离子浓度的改变将会对细胞代谢和细胞功能产生重大影响。目前常见的用于检测镁离子浓度的成像技术是镁离子荧光探针、磁共振等技术，而镁离子成像仪有其独特的优势。

### 镁离子研究面临的挑战

- 传统荧光探针技术存在缓冲效应，结果不准确，且易受 $Ca^{2+}$ 干扰。
- 传统微电极法空间分辨率低，时间分辨率一般。
- 镁离子流检测技术无法实现成像，不直观。
- 现有镁离子成像技术如磁共振，灵敏度低，设备昂贵。

### 镁离子成像仪标准化方案

- 前处理简单、无损。
- 浓度梯度检测灵敏度可达 $10^{-12}M$ 级别。
- 可实现胞外微环境镁离子浓度成像，结果更直观。
- 无需指示剂，不需要染色，消除了缓冲效应，结果更准确。
- 可以直接量化检测胞外微环境的镁离子浓度，空间分辨率高达1微米。
- 不受样品尺寸、结构影响，可直接检测组织微环境的镁离子浓度梯度。

案例：淡水鱼类进食/禁食后肠粘膜表面 $Mg^{2+}$ 浓度梯度

## 淡水鱼类生

活在低渗环境中，需要

不断吸收离子来保持稳态，其中 $Mg^{2+}$ 和 $Ca^{2+}$

是淡水鱼类骨骼形成和生长的关键。以金鱼肠粘膜为研究材料，利用镁离子成像仪

，检测了进食组和禁食组金鱼肠粘

膜表面的 $Mg^{2+}$

浓度梯度发现，进食组肠粘膜组织表

面的 $Mg^{2+}$

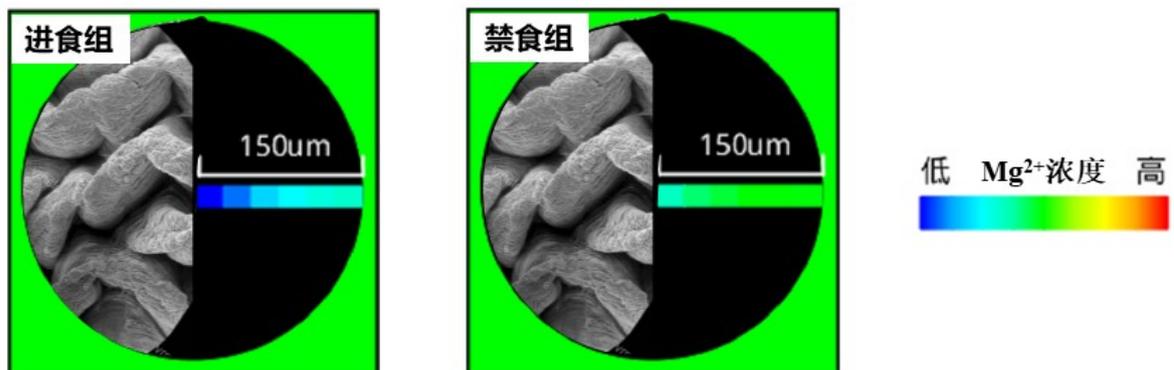
浓度明显低于环境浓度，

说明进食组肠粘膜正在吸收 $Mg^{2+}$

。且进食组肠粘膜组织表面的 $Mg^{2+}$

浓度梯度明显大于禁食组，说明前者 $Mg^{2+}$

吸收强度大于后者，后者呈微弱的吸 $Mg^{2+}$ 状态。



::: 应用成果

Gradraw<sup>®</sup>

离子成像仪是最前沿的创新仪器，快来抢占科研新蓝海，我们期待在此展示您的最新成果！

::: 应用单位

- 北京大学
- 中山大学
- 上海交通大学
- 北京林业大学
- 中国林业科学院
- 中国农业大学
- 中国农业科学院（各所）
- 中国康复研究中心
- 中科院深圳现金技术研究院
- 中科院遗传与发育生物学研究所

[更多...](#)

## ::: 规格&参数

### 浓度成像系列

01基本功能	1.1检测样品外部微区环境的浓度梯度和浓度梯度变化 1.2通过不同的颜色图展示浓度梯度和浓度梯度变化，不需要通过数据进行计算 1.3检测指标： $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{H}^{+}$ 、 $\text{K}^{+}$ 、 $\text{Na}^{+}$ 、 $\text{Cd}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^{-}$ 、 $\text{NH}_4^{+}$ 、 $\text{NO}_3^{-}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$
02性能参数	2.1工作电压：220V 2.2浓度梯度检测范围：0-10mM 2.3浓度梯度检测精度： $10^{-4}$ M（质子浓度梯度检测精度： $10^{-12}$ M） 2.4最短检测周期：25s 2.5检测范围：30 $\mu\text{m}$ -150 $\mu\text{m}$ 2.6传感器最小运动距离：1 $\mu\text{m}$
03imGradraw软件参数	3.1绘制浓度梯度图与浓度梯度变化图，并随时保存 3.2实时显示样品图像 3.3显示、记录背景浓度、标尺、测试时间、用户信息

### 产品图库



