

活细胞成像实验流程指南

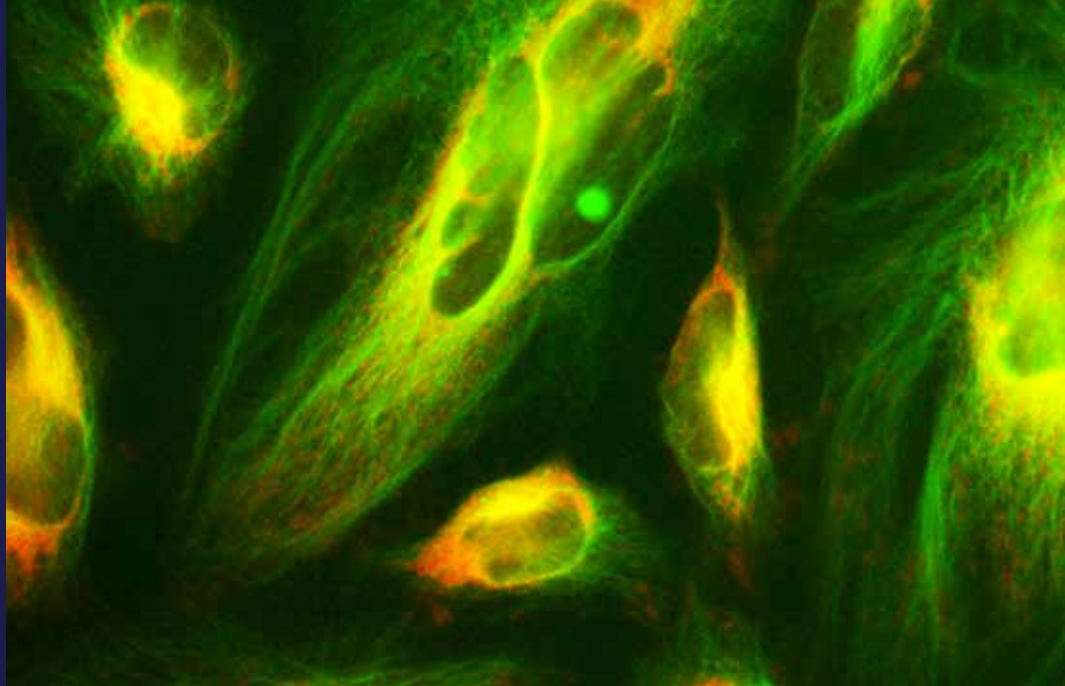
轻松五步, 捕获最生动的图像

简介

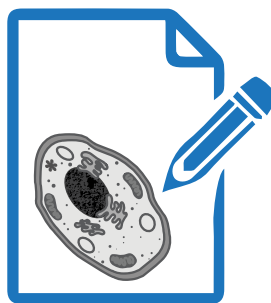
活细胞荧光成像是研究动态细胞过程和事件的一种强大有效的方法。近年来，荧光染料的开发和不断创新让我们研发出更先进的检测和监控活细胞成像动态过程的试剂，而且光学、传感器技术、计算能力和软件工具的持续进步已集成到更强大、更易于使用的新型成像系统中。

所有这些创新都促成了荧光成像在细胞的研究中越来越广泛的应用，从而让科学家们将这些新工具应用于许多不同领域，如发育学和干细胞生物学、医学研究、新药研发和环境科学等等。

无论您是要做活细胞成像的新手，还是希望对现有实验方法进行巩固改善的经验丰富的研究人员，都可以参考此份活细胞成像实验流程指南的五个关键步骤，并从中获益，轻松捕获最生动的活细胞成像实验结果。

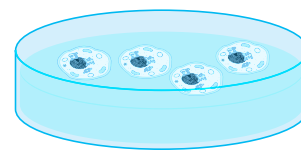


1



实验计划—设计您的实验，仔细考虑每个步骤所需的工具和资源

2



细胞培养—让细胞在最适宜的条件下维持或生长

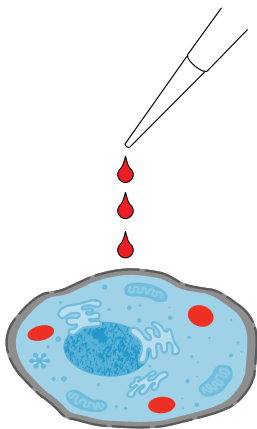
封面图像

使用Tubulin Tracker™ Deep Red (货号T34076) 和NucBlue™ Live ReadyProbes™试剂 (货号R37605) 标记的HeLa活细胞，分别显示活细胞中的微管细胞骨架和细胞核。高分辨率图像使用共聚焦系统采集。

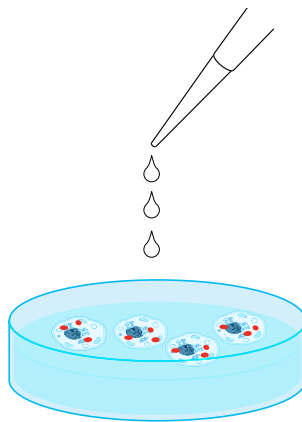


与过表达的荧光蛋白融合物相比，使用 Invitrogen™ Tubulin Tracker™ Green染料（货号T34075）和Invitrogen™ MitoTracker™ Red CMXRos染料（货号M7512）标记的HeLa细胞显示出极好的多色检测能力和染色均匀性。将含有钙和镁的Gibco HBSS缓冲液加入1X丙酮舒溶液（货号P36400），加到细胞样本中进行成像。光源使用GFP（货号AMEP4651）和Texas Red™（货号AMEP4655）EVOS光立方，在EVOS FL Auto 2成像系统（货号AMAFD2000）和Olympus 20X超级复消色差物镜（货号AMEP4734）拍摄图像。

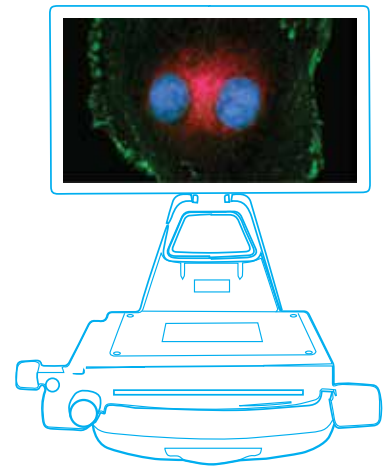
3



4



5



细胞标记—使用选择性特异性荧光染料标记靶细胞结构、细胞功能和目标蛋白质

信号优化—最大限度地减少背景并保持荧光信号的光稳定性

上机成像—以最大的清晰度和分辨率拍摄目标图像

如需了解各步骤中可使用的具体产品，请参见第10-11页。

1

第1步: 实验计划

活细胞是研究生物过程所使用的最广泛的模型之一。在决定是否在研究中采用活细胞成像实验之前, 我们建议研究者们请考虑以下方面:

活细胞成像优势

- 可以观察动态细胞过程的发生
- 可利用多色标记同时研究多个细胞过程和细胞功能并进行成像记录
- 可研究细胞在其原生环境中的结构, 得出更接近体内环境的更真实的结果
- 可追踪细胞生物分子和结构随时间的变化
- 能观察细胞间相互作用
- 了解细胞酶和其他胞质生物分子在细胞中的存在

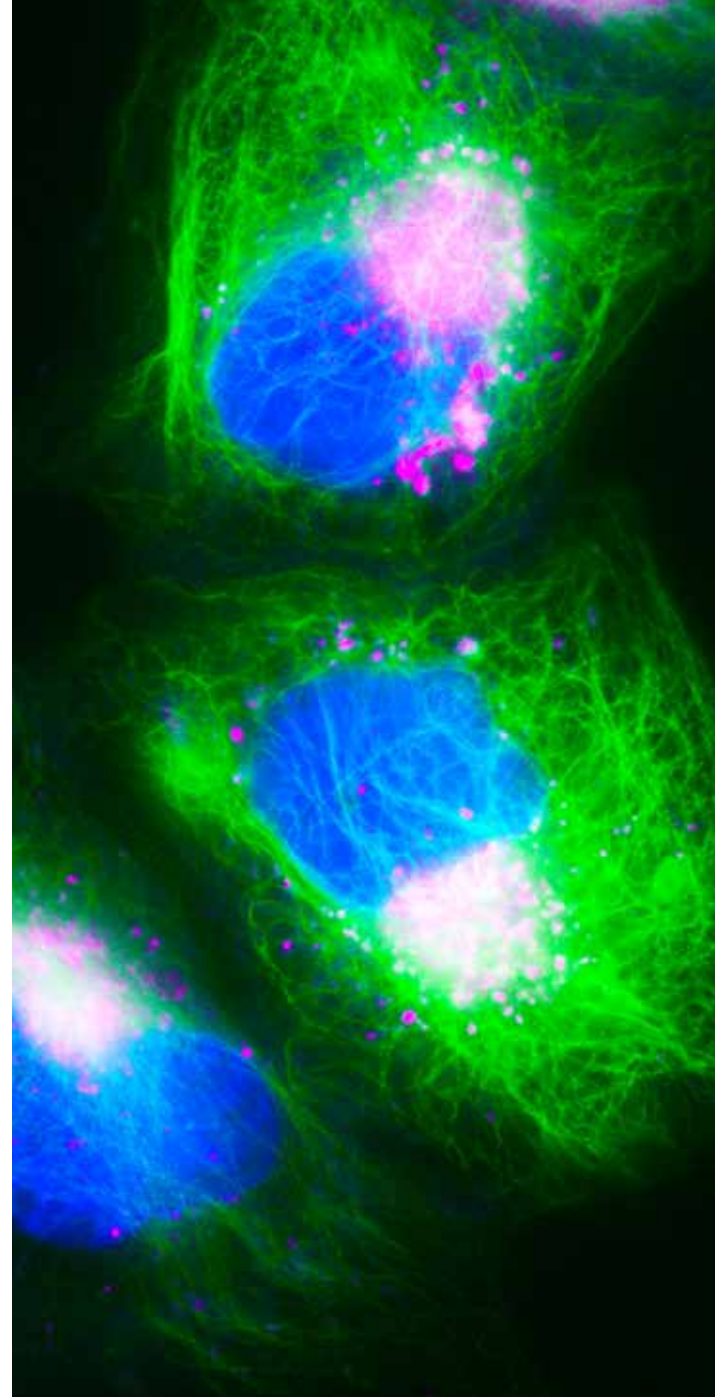
活细胞成像注意事项

- 无论是研究分子、细胞功能还是细胞状态, 都必须采用特定的方法标记靶标, 以确保最大限度地降低毒性
- 诸如抗体之类的大分子通常不能渗透进入活细胞而几乎无法使用
- 成像目标可能持续移动, 会使保持聚焦更加困难
- 某些技术可能会对活细胞有损伤
- 细胞必须保持在其自然生理状态环境中

资源推荐

登录 thermofisher.com/5steps-live 即可找到以下免费资源

- 活细胞成像试剂选择指南
- 荧光光谱查看器
- 细胞分析学习中心
- Molecular Probes™ 荧光大课堂
- 细胞染色模拟小工具
- 技术支持咨询服务



使用NucBlue Live ReadyProbes即用型试剂 (货号R37605)、Tubulin Tracker Green染料 (货号T34075) 和LysoTracker™ Deep Red染料 (货号L12492) 标记的HeLa细胞显示出极好的多色检测能力和特异性染色。将含有钙和镁的Gibco HBSS缓冲液加入1X丙酮舒溶液 (货号P36400), 并加到细胞中进行成像。光源使用GFP (货号AMEP4651) 和Texas Red™ (货号AMEP4656) EVOS光立方, 在EVOS FL Auto 2成像系统 (货号AMAFD2000) 和Olympus 60X超级复消色差油浸物镜 (货号AMEP4694) 上机生成图像。

2

第2步: 细胞培养

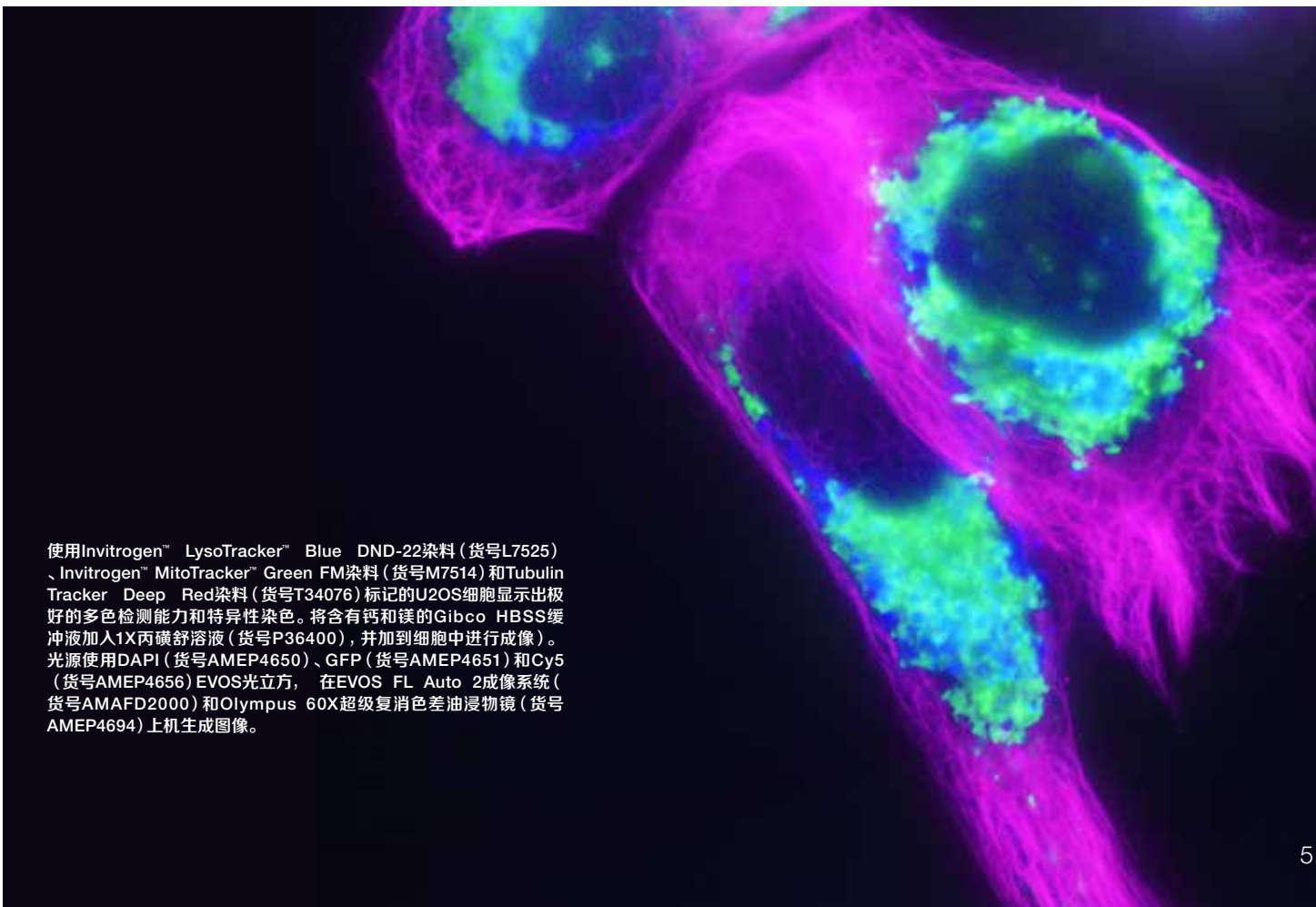
在各种实验操作、标记检测和成像过程中保持细胞活性和细胞健康绝非易事。对于延时成像和细胞需长时间暴露于环境条件的实验来说, 培养溶液的选择至关重要。为了获得活细胞最真实可靠的结果, 细胞必须健康状态并保持在尽可能接近生理温度、pH值、含氧量和其他相关条件的环境中。

小提示

您可以使用专门的活细胞成像检测的培养基和洗涤缓冲液, 以提高图像清晰度、减少背景荧光并优化细胞活性(参见第10页具体产品列表)

产品推荐

- **经 Nunclon™ Delta 表面处理的 Thermo Scientific™ Nunc™ 细胞培养器皿:** 已通过 Gibco™ 培养基的验证, 经证明可提供多种细胞系生长的一致性, 这对细胞本身和研究做实验的科学家来说都大有裨益。详情请访问: thermofisher.com/cellcultureplastics
- **Gibco™ 细胞外基质、支架和蛋白质:** 可提供与体内相似的形态和生理相关环境, 以实现更真实的细胞生物学和更好的细胞间相互作用。详情请访问 thermofisher.com/3dcellculture
- **Invitrogen™ Countess™ II FL 自动细胞计数仪:** 是一款经济、准确的自动化工具, 快速客观地检查细胞的健康状况, 并灵活搭配可重复使用或一次性使用计数板。详情请访问 thermofisher.com/countess



使用Invitrogen™ LysoTracker™ Blue DND-22染料(货号L7525)、Invitrogen™ MitoTracker™ Green FM染料(货号M7514)和Tubulin Tracker Deep Red染料(货号T34076)标记的U2OS细胞显示出极好的多色检测能力和特异性染色。将含有钙和镁的Gibco HBSS缓冲液加入1X丙酮舒溶液(货号P36400), 并加到细胞中进行成像)。光源使用DAPI(货号AMEP4650)、GFP(货号AMEP4651)和Cy5(货号AMEP4656)EVOS光立万, 在EVOS FL Auto 2成像系统(货号AMAFD2000)和Olympus 60X超级复消色差油浸物镜(货号AMEP4694)上机生成图像。

3

第3步: 细胞标记

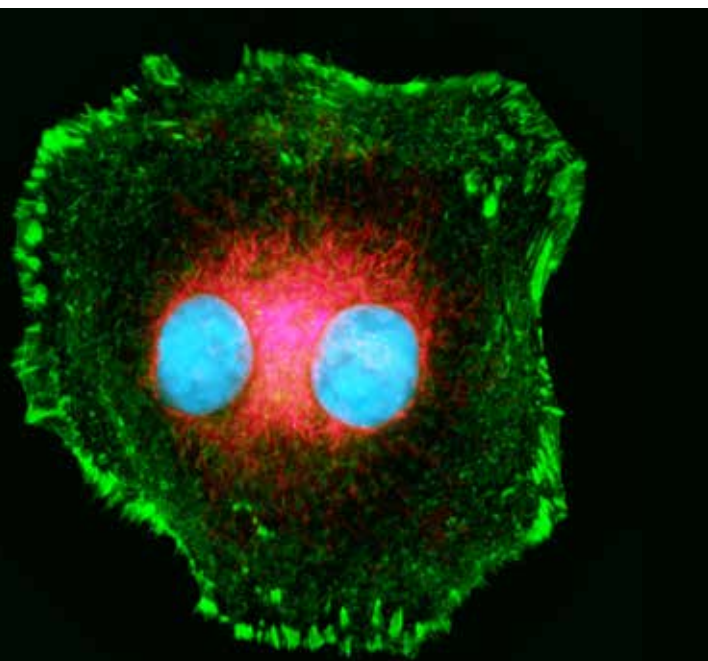
活细胞应当使用专门的荧光基团(如靶向表达荧光蛋白或小分子膜通透性试剂)来检测靶细胞结构或细胞过程。还可以搭配使用多种荧光基团来实现多重标记细胞结构和细胞过程,推荐使用荧光光谱查看器检查激发光谱和发射光谱,以确保荧光染料之间光谱重叠最小。

请切勿使用过多的荧光染料标记,否则可能导致:

- 非特异性染色且背景信号增加
- 生理影响和结构变化
- 细胞毒性
- 光谱重叠

备注:

- 活细胞结构类标记试剂有助于识别细胞器和细胞组分
- 活细胞功能检测类试剂有助于检测细胞功能和细胞过程



使用CellLight线粒体-RFP试剂(货号C10505)和CellLight Talin-GFP试剂(货号C10611)标记HeLa细胞24小时,然后使用NucBlue Live ReadyProbes试剂(货号R37605)标记15分钟。为防止出现荧光漂白现象,将细胞与ProLong Live抗淬灭试剂一起孵育90分钟,然后在EVOS细胞成像系统上成像。

小贴士:

- 如果需要延长曝光时间,请考虑使用波长更长的荧光试剂,这样需要的激发功率要求更低,因而产生的光毒性也较低,使细胞保持在更健康的状态。
- 必须针对特定的分析读值、光谱兼容性和信号/背景比(S/B)等进行优化染色条件。
- 去除多余的标记溶液并用新鲜培养基冲洗可减少背景荧光。

产品推荐

Invitrogen™ CellLight™ 试剂: 是经证明的最适于标记活细胞中特定细胞结构的一类试剂,使用Invitrogen™ BacMam™ 转导技术引入靶向荧光融合蛋白,无需繁杂的分子生物学技术操作,只需将CellLight试剂直接添加到培养的细胞中,孵育过夜,即可在第二天进行成像。更多信息请查阅thermofisher.com/celllight

Invitrogen™ CellTracker™ 试剂: 是一类多样化试剂,可用于标记哺乳动物细胞以观察细胞形态或细胞位置的变化,CellTracker系列荧光染料无任何毒性且可自由地通过细胞膜进入细胞,并在细胞内被转化为细胞膜不通透性的反应产物。用CellTracker标记染料只需孵育细胞30分钟,即可保持荧光信号稳定至少72小时(通常为3至6代)。更多信息请查阅thermofisher.com/celltracking

Invitrogen™ pHrodo™ 指示剂: 是一类pH值敏感的荧光染料,可在周围pH值酸性增加时大大增强荧光信号。当与葡聚糖、蛋白质或其他颗粒偶联时,pHrodo染料可用作活细胞中内吞吞噬和内化以及溶酶体包裹等过程的高度特异性传感指示剂,与其他传统的如荧光素和四甲基罗明等其他染料偶联物相比,pHrodo染料具有更佳的表现。更多信息请查阅thermofisher.com/phrodo

请在第10-11页查看完整产品列表或访问thermofisher.com/5steps-live

4

第4步: 信号优化

提高活细胞成像的信噪比可通过使用一些能减少细胞外背景荧光或增加标记荧光染料光稳定性的试剂进行优化。在活细胞成像实验中非常重要的一点是, 需要在专门的培养基中进行成像, 要求培养基既能保持细胞健康同时又能最大可能的降低或消除背景荧光(见表1)。添加专门的与活细胞兼容的背景抑制剂有助于减少细胞外背景荧光, 并省去洗涤步骤。还可加入专用的活细胞抗淬灭试剂, 以减少荧光基团的光漂白, 防止多次曝光和长时间照射而造成的荧光信号损失。

表1.信号优化产品选择指南。

产品名称	细胞洗涤	短时成像	长达4小时的成像	长时成像
Gibco™ PBS, pH 7.4	✓	✓		
Invitrogen™ Live Cell Imaging Solution	✓	✓	✓	
Gibco™ FluoroBrite™ DMEM	✓	✓	✓	✓

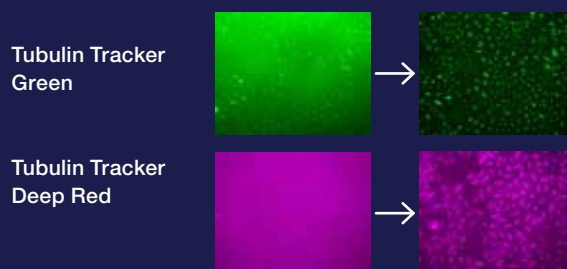
小贴士:

- 如果实验完成后细胞无需后续进一步培养, 可以使用背景抑制剂来降低背景和增加信噪比来优化信号。
- 经证明, 在各种样品类型中, 使用抗淬灭试剂可以显著增加荧光基团的光稳定性并最大限度降低光毒性影响。

- **Gibco™ PBS, pH 7.4 (货号10010023)**: 是细胞洗涤和短时成像的理想选择, 不需要长时间孵育。
- **Invitrogen™ Live Cell Imaging Solution (货号A14291DJ)**: 是一种专门用于活细胞成像、染料稀释标记和细胞洗涤多个步骤的光学透明溶液, 可帮助细胞保持健康长达4小时同时优化成像效果。
- **Gibco™ FluoroBrite™ DMEM (货号A1896701, A1896702)**: 具有与PBS相当的背景荧光, 比标准无酚红DMEM发出的荧光低90%, 适合短时间和长时间成像。

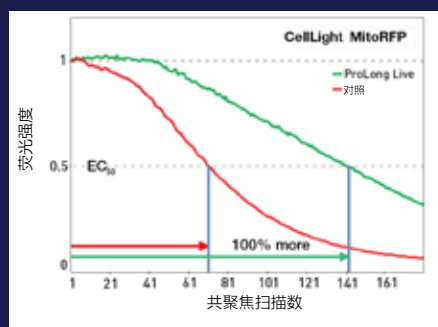
产品推荐

- **Invitrogen™ BackDrop™ 背景抑制剂 (货号B10512)**: 用于去除观察蓝色、绿色或红色荧光通道中的高背景信号或弱非特异性荧光。

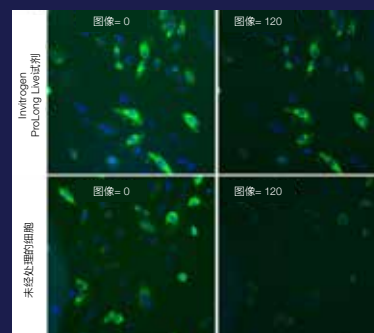


用Tubulin Tracker™ Green染料(货号T34075)和Tubulin Tracker Deep Red染料(货号T34076)标记的HeLa活细胞图像。加入BackDrop背景抑制剂(右图)可大大减少细胞外背景, 同时保持细胞内标记不受影响。

- **Invitrogen™ ProLong™ Live抗淬灭试剂 (货号P36974, P36975)**: 可大大增强荧光基团的光稳定性。详细对比数据信息, 请查阅 thermofisher.com/prolonglive



ProLong Live试剂提供的全面的信号保护与未经处理的对照样品对比, 根据经处理和未经处理样品在达到EC50值时的扫描数计算而得。使用CellLight Mitochondria-RFP染料试剂时, 添加ProLong Live试剂的样品可使拍摄扫描数增加100%以上。



在使用标准延时成像实验方案进行120次曝光拍摄后, 加入ProLong Live试剂处理的样品比未经处理的对照组细胞信号亮20%以上, 从而可获得更多的数据收集时间。

5

第5步: 上机成像

活细胞成像的动态过程需要长期保持观察细胞并记录随时间的变化。

光源和检测

为了最大限度地减少光毒性, 推荐选择能够最大程度控制光源的成像系统。尽量减少光照强度、曝光时间、波长范围和激发能量, 以便在照射细胞时能够获得尽可能低的背景信号和更好的靶信号。采用的最佳光源照明条件应能实现较低荧光基团激发水平, 同时能提供最高荧光信号。在某些情况下, 特别是当需要更长时间成像时, 建议通过使用较短的曝光时间或较低的放大倍率, 以换取更健康的细胞状态。

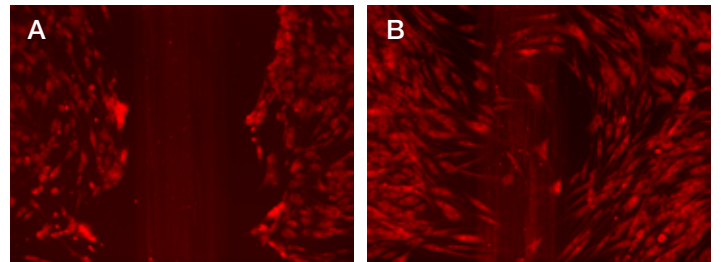
进行较长时间活细胞成像可能更具有挑战性, 因为在实验过程中靶标可能会移出聚焦焦点。许多显微镜都具有自动对焦功能, 可保持靶标长时间聚焦并避免焦点漂移。此外, 将细胞培养在恒定温度并尽可能保持器皿中溶液体积稳定也将有助于防止焦点漂移。

环境控制

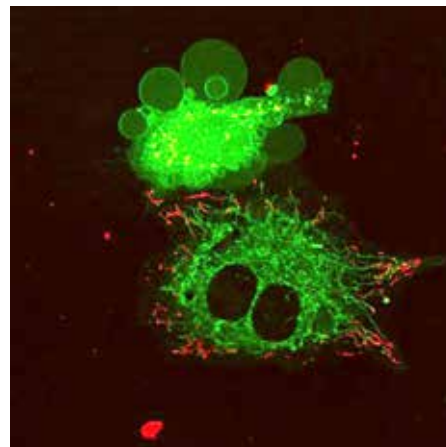
许多类型的细胞无法在与其最适宜的温度、渗透压、pH值和湿度有偏差的环境中正常生长, 具体要求会根据具体实验而有所不同。例如, 研究细胞生长和分裂的实验可能与涉及受体活化和钙积累的实验具有不同的要求。一些永生化细胞系可以在没有环境控制的条件下进行短期活细胞成像或检测, 但对于长期活细胞成像和检测研究, 如果想要得到良好的结果, 无论永生化细胞系还是原代细胞, 通常都需要遵循严格受控的环境参数。

小贴士:

- 对于短期成像实验, 使用足量活细胞成像溶液或培养基可以防止由蒸发而引起的渗透压和含氧量的变化。
- 样品对焦时请从低倍镜开始, 这可以最大限度的减少样品曝光时间。
- 避免延时成像的每张图像都使用自动聚焦, 因为自动聚焦设置会使照射样品的光能量增加10倍。
- 对于较长期的活细胞成像或敏感细胞的成像, 可在成像仪器平台上搭配台式细胞培养室, 以便能对温度、湿度和CO₂水平进行精确控制。



用CellTracker Deep Red染料 (货号C34565) 标记HDFn细胞进行划痕实验。(A) 将照射区域反复照射10小时, 观察该区域中的细胞出现明显的光毒性迹象(即细胞失去活性而无法生长到划痕位置处); (B) 非照射区域中的细胞显示活细胞可生长到划痕处。



本图中上部的细胞由于过度暴露于光源照射而导致细胞膜明显起泡。起泡(Blebbing)是用于描述由毒性引起的膜扰乱的术语。相比之下, 底部未照射的细胞相对健康, 没有表现出异常的形态。

产品推荐

细胞计数仪

- 为了避免不健康的细胞影响下一步实验,可以在 Countess II FL自动细胞计数仪上快速检查细胞健康状况,并搭配使用各种荧光试剂检测细胞活性、细胞凋亡、细胞毒性和转染效率。搭配可重复使用的计数板可降低成本,详情请查阅 thermofisher.com/countess

显微镜

- **Invitrogen™ EVOS™ 3D数字共聚焦分析系统**:可配置专门的全自动活细胞培养平台,能够精确控制温度、湿度和三种气体,以便在生理和非生理条件下对活细胞进行实时及延时成像,详情请查阅 thermofisher.com/evos-osi

高内涵平台

- **Thermo Scientific™ CellInsight™ HCA高内涵分析平台**:可灵活选配专业的台式细胞培养室,能精确控制温度、湿度和CO₂水平,以便可以观察和测量生物活动及其随时间的变化。从长时活细胞成像研究中收集的数据是定量分析研究的基础,尤其是与Thermo Scientific™ HCS Studio™软件结合使用时,可提高统计效率,更多详情请访问 thermofisher.com/hcaosi



Countess II FL自动细胞计数仪



配有台式细胞培养室的EVOS™ M5000智能细胞成像系统



配有台式细胞培养室的CellInsight™ CX7 LZR高内涵分析平台

活细胞成像前评估细胞健康状况

Invitrogen™细胞健康检测在配备气体模块的Thermo Scientific™ Varioskan™ LUX多功能酶标仪上显示出优异的结果,可在短短6秒内完成96孔板读取,更多详情请访问thermofisher.com/varioskanlux



Varioskan LUX多功能酶标仪

活细胞成像选择指南

查找实验流程中每一步可选用的工具

第1步: 实验计划	辅助资源及小工具	荧光光谱查看器 (thermofisher.com/spectraviewer) 细胞染色模拟小工具 (thermofisher.com/cellstaintool) Molecular Probes 荧光大讲堂 (thermofisher.com/mpsf) 细胞分析学习中心 (thermofisher.com/celleaming) 细胞分析支持中心 (thermofisher.com/cellsupport)	
第2步: 细胞培养	培养器皿/培养基/缓冲液	Nunc 细胞培养器皿及玻片 (thermofisher.com/cellcultureplastics) CoverWell 灌流小室垫片 (C18139) FluoroBrite DMEM (thermofisher.com/fluorobrite , A1896702) B-27 Plus 神经元培养系统 (thermofisher.com/b27plus , A3653401) 胎牛血清 (thermofisher.com/fbs) GlutaMAX 添加剂 (35050061)	
	细胞外基质	Geltrex 基质 (A1569601) 多聚赖氨酸 (A3890401) 层粘连蛋白 (23017015)	
	转染	Invitrogen 转染试剂 (thermofisher.com/transfection)	
	生长因子	Gibco 生长因子 (thermofisher.com/growthfactors)	
第3步: 细胞标记	细胞结构标记	Blue	Green
	质膜	CellLight Plasma Membrane-CFP (C10606)	CellMask Green Plasma Membrane (C37608) CellLight Plasma Membrane-GFP (C10607)
	细胞核	NucBlue Live ReadyProbes Reagent (R37605) CellLight Nucleus-CFP (C10616)	SYTO 9 Green Nucleic Acid (S34854) CellLight Nucleus-GFP (C10602)
	细胞骨架	Alexa Fluor Plus 405 Phalloidin (A30104)	Tubulin Tracker Green (T34075) CellLight Actin-GFP (C10582) CellLight Tubulin-GFP (C10509)
	内质网		ER-Tracker Green (E34251) CellLight ER-GFP (C10590)
	溶酶体		Lysotracker Green (L7526) CellLight Lysosomes-GFP (C10596)
	线粒体		MitoTracker Green FM (M7514) CellLight Mitochondria-GFP (C10508)
	细胞示踪	CellTracker Blue CMF HC (C12881) CellTracker Violet BMQC (C10094) CellTracker Blue CMAC (C2110)	CellTracker Green CMFDA (C7025) Qtracker 525 Cell Labeling Kit (Q25041MP)
	细胞功能检测	Blue	Green
	细胞活性	ReadyProbes Cell Viability Imaging Kit, Blue/Green (R37609) ReadyProbes Cell Viability Imaging Kit, Blue/Red (R37610) Calcein Blue, AM (C1429)	LIVE/DEAD Viability/Cytotoxicity Kit (L3224) ReadyProbes Cell Viability Imaging Kit, Blue/Green (R37609) LIVE/DEAD Cell Imaging Kit (R37601) Calcein, AM (C3100MP)
	氧化应激检测	ThiolTracker Violet (T10095)	CellROX Green (C10444) Click-iT Lipid Peroxidation Imaging Kit (C10446) Premo Cellular Hydrogen Peroxide Sensor (P36243) Premo Cellular Redox Sensor Grx-1-roGFP (P36242)
	细胞凋亡 (Apoptosis) 和自噬 (Autophagy)		CellEvent Caspase-3/7 Green (Ap) (C10423) Premo Autophagy Sensor LC3B-GFP (Au) (P36235) Premo Autophagy Tandem Sensor RFP-GFP-LC3B (Au) (P36239)
	内吞作用 (Endocytosis) 和吞噬作用 (Phagocytosis)		pHrodo Green Zymosan Bioparticles Conjugate (P) (P35365) pHrodo Green <i>E. coli</i> Bioparticles Conjugate (P) (P35366) pHrodo Green <i>S. aureus</i> Bioparticles Conjugate (P) (P35367) CellLight Early Endosomes-GFP (C10586) CellLight Late Endosomes-GFP (C10588) pHrodo Green Dextran, 10,000 MW (E) (P35368) Transferrin from Human Serum, Alexa Fluor 488 Conjugate (E) (T13342) pHrodo iFL Green Microscale Protein Labeling (P/E) (P36015) Zenon pHrodo iFL Green Human IgG Labeling (E) (Z25611) Zenon pHrodo iFL Green Mouse IgG Labeling (E) (Z25609)
抗体内化		pHrodo iFL Green Microscale Protein Labeling Kit (P36015) Zenon pHrodo iFL Green Human IgG Labeling Reagent (Z25611) Zenon pHrodo iFL Green Mouse IgG Labeling Reagent (Z25609)	
细胞增殖		Click-iT Plus EdU Alexa Fluor 488 Imaging Kit (C10637) Click-iT EdU Alexa Fluor 488 Imaging Kit (C10337)	
离子和膜电位指示剂	SBF1 Sodium Ions (I) (S1263)	Fluo-4, AM Calcium Ions (I) (F14201) Fluo-4 Calcium Imaging Kit (I) (F10489) FluoVolt Membrane Potential Kit (M) (F10488) FluxOR II Potassium Ion Channel (I) (F20015) FluoZin-1, AM Zinc Ions (I) (F24180) FluoZin-3, AM Zinc Ions (I) (F24194) CoroNa Green Sodium Ions (I) (C36676) Magnesium Green, AM (I) (M3735)	
第4步: 信号优化	培养基和溶液	PBS, pH 7.4 (10010023) Live Cell Imaging Solution (A14291DJ) FluoroBrite DMEM (thermofisher.com/fluorobrite)	
	背景抑制剂	BackDrop Background Suppressor (B10512)	
	抗淬灭剂	ProLong Live antifade reagents (thermofisher.com/prolonglive)	
第5步: 上机成像	成像和分析仪器	Countess cell counters (thermofisher.com/countess) EVOS imaging systems with onstage incubator (thermofisher.com/evos) CellInsight high-content analysis platforms with onstage incubator (thermofisher.com/hca)	



更多活细胞成像实验流程信息请查阅 [thermofisher.com/5steps-live](https://www.thermofisher.com/5steps-live)

活细胞成像完整解决方案

Invitrogen Molecular Probes 荧光标记试剂是所有生命科学领域研究同行已发表文献中应用最为广泛、引用率最高的试剂，在活细胞成像研究中，可搭配专门的强有力的成像分析平台组合带来更高效的结果。

凭借 40 多年的专业细胞成像研究经验，我们致力于帮助研究者们尽可能的在实验的每一步避免走弯路，为您提供最完善实用的活细胞成像解决方案，并最终助力您实现省时省力的成功和新发现。

Orange	Red	Deep Red
CellMask Orange Plasma Membrane (C10045) CellLight Plasma Membrane-RFP (C10608)		CellMask Deep Red Plasma Membrane (C10046)
SYTO 82 Orange Nucleic Acid (S11363) CellLight Nucleus-RFP (C10603)	SYTO 59 Red Nucleic Acid (S11341)	NucRed Live 647 ReadyProbes (R37106)
CellLight Actin-RFP (C10502) CellLight Tubulin-RFP (C10503)		Tubulin Tracker Deep Red (T34076)
CellLight ER-RFP (C10591)	ER-Tracker Red (E34250)	
LysoTracker Red (L7528) CellLight Lysosomes-RFP (C10597)		LysoTracker Deep Red (L12492)
MitoTracker Orange CMTMRos (M7510) CellLight Mitochondria-RFP (C10505)	MitoTracker Red CM-H ₂ Xros (M7513)	MitoTracker Deep Red FM (M22426)
CellTracker Orange CMRA (C34551) Qtracker 585 Cell Labeling Kit (Q25011MP)	CellTracker Red CMTPX (C34552) Qtracker 605 Cell Labeling Kit (Q25001MP)	CellTracker Deep Red (C34565) Qtracker 655 Cell Labeling Kit (Q25021MP)
Orange	Red	Deep Red
ReadyProbes Cell Viability Imaging Kit, Blue/Red (R37610)	LIVE/DEAD Viability/Cytotoxicity Kit (L3224) LIVE/DEAD Cell Imaging Kit (R37601)	
CellROX Orange (C10443)	MitoSOX Red Mitochondrial Superoxide (M36008)	CellROX Deep Red (C10422)
Premo Autophagy Sensor LC3B-RFP (Au) (P36236) Premo Autophagy Tandem Sensor (P36239) RFP-GFP-LC3B (Au) (P36239)		
pHrodo Red Zymosan Bioparticles Conjugate (P) (P35364) pHrodo Red <i>E. coli</i> Bioparticles Conjugate (P) (P35361) pHrodo Red <i>S. aureus</i> Bioparticles Conjugate (P) (A10010) CellLight Early Endosomes-RFP (C10587) CellLight Late Endosomes-RFP (C10589) pHrodo Red Dextran, 10,000 MW (E) (P10361) pHrodo Red Transferrin Conjugate (E) (P35376) Transferrin from Human Serum, Alexa Fluor 555 Conjugate (E) (T35352) pHrodo Red Epidermal Growth Factor Conjugate (E) (P35374) pHrodo iFL Red Microscale Protein Labeling (P/E) (P36014) Zenon pHrodo iFL Red Mouse IgG Labeling (E) (Z25610) Zenon pHrodo iFL Red Human IgG Labeling (E) (Z25612)	Transferrin from Human Serum, Alexa Fluor 594 Conjugate (E) (T13342)	Transferrin from Human Serum, Alexa Fluor 647 Conjugate (E) (T23366)
pHrodo Red Epidermal Growth Factor Conjugate (P35374) pHrodo iFL Red Microscale Protein Labeling Kit (P36014) SiteClick Antibody Azido Modification Kit (S20026) Click-iT pHrodo iFL Red sDIBO Alkyne for Antibody Labeling (C20034) Zenon pHrodo iFL Red Human IgG Labeling Reagent (Z25612) Zenon pHrodo iFL Red Mouse IgG Labeling Reagent (Z25610)	pHrodo iFL Red Microscale Protein Labeling Kit (P36014)	
Click-iT Plus EdU Alexa Fluor 555 Imaging Kit (C10638) Click-iT EdU Alexa Fluor 555 Imaging Kit (C10338)	Click-iT Plus EdU Alexa Fluor 594 Imaging Kit (C10639) Click-iT EdU Alexa Fluor 594 Imaging Kit (C10339)	Click-iT Plus EdU Alexa Fluor 647 Imaging Kit (C10640) Click-iT EdU Alexa Fluor 647 Imaging Kit (C10340)
Rhod-2, AM Calcium Ions (I) (R1245MP) Rhod-3 Calcium Imaging Kit (I) (R10145)	FluxOR Red Potassium Ion Channel (I) (F20018)	



Invitrogen™ EVOS™ 光立方

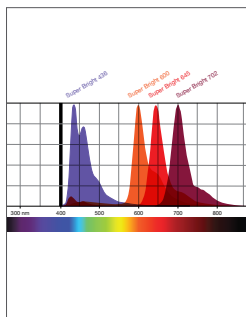
技术学习资源

荧光光谱查看器

特别实用的小工具，可绘制和比较不同染料的荧光光谱，根据不同的应用需求和仪器配置检查多种荧光基团的光谱兼容性，并以清晰的可打印格式将数据下载或通过电子邮件发送给您。

立即免费使用

thermofisher.com/spectraviewer



《Molecular Probes手册》工具书

Molecular Probes™ Handbook作为最完整的荧光标记和检测参考工具书，被誉为荧光领域的“圣经”，包含大量的技术资料 and 说明，介绍了超过3000多种技术解决方案，涉及各种生物分子标记和检测方法。

在线阅读:

thermofisher.com/handbook

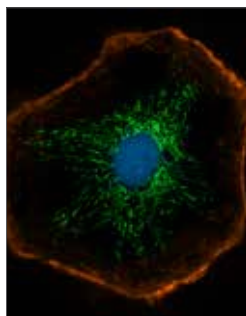


细胞染色模拟小工具

使用全新的细胞染色模拟线上小工具，将虚拟现实技术用于实验方案优化，获取最佳多色标记方案，并提供相应的染料试剂选择，创建完美标记的荧光细胞图像，方案还可下载保存打印分享。

免费细胞多色标记方案设计:

thermofisher.com/cellstainingtool



Molecular Probes荧光大课堂

荧光大课堂的免费在线学习内容由经验丰富的资深研发科学家们开发。希望为使用荧光试剂和抗体的研究人员提供需要了解的所有内容，包括有关荧光基础知识的技术信息及实验设计和实验方案的实用技巧等，共分为荧光基础、显微镜成像、流式细胞术三个模块。无需注册，可直接在线学习。

请查阅 thermofisher.com/mpsf



免疫细胞成像ICC/IF实验流程指南

获取免疫细胞成像在线资源，了解如何在实验的每一步捕获高品质免疫荧光细胞图像及其对应产品，并下载免费实验指南手册。

更多信息请查阅

thermofisher.com/iccpromo



BioProbes细胞生物学期刊

BioProbes期刊为免费的半年刊，主要刊登各种细胞生物学产品和应用。从新试剂和前沿技术，到产品评述及各种在线工具，可为您提供细胞和蛋白分析领域的最新突破成果。

最新版阅读和下载，请查阅

thermofisher.com/bioprobcs



更多活细胞成像解决方案请查阅 thermofisher.com/5steps-live



赛默飞
官方微信



赛默飞
生命科学官方微信

免费服务电话: 800 820 8982/400 820 8982

信息咨询邮箱: cnbidmarketing@thermofisher.com

ThermoFisher
SCIENTIFIC