

电转染

# 体验新一代转染系统

## Neon NxT电转染系统



# Neon NxT电转染系统介绍

Invitrogen™ Neon™ NxT电转染系统是新一代电转染平台，它采用创新设计简化了哺乳动物的细胞转染流程。生物相容的移液器吸头和缓冲液管中的电极可产生比传统电转染装置更均匀的电场，从而显著提高转染效率和细胞活力。

Neon NxT移液器吸头用作转染室，无需将您的样本转移至单独的电转染比色皿中。通过减少移液的次数可以节省时间，有助于最大限度地减少样本损失，减少细胞受到的剪切力，并降低样本污染的风险。凭借Neon NxT电转染的简单工作流程，您甚至可以满怀信心地转染最具挑战性的细胞系。

## 使用Neon NxT电转染系统，您可以获得：

**可靠的性能和极佳的细胞活力**—采用我们专有的电转染吸头技术，可帮助您自信地转染具有挑战性的细胞系并保持细胞活力。

**节省珍贵样本**—独特的Neon NxT移液器吸头无需单独的电转染比色皿或孔板，同时该仪器的小巧设计使其能够轻松地安装在生物安全柜内。您宝贵的细胞不会因样本转移而丢失，并降低了污染风险。

**节省时间**—采用相同的缓冲液试剂盒，通过三个简单的步骤转染细胞。只需吸取细胞并将递送物质递送至Neon NxT移液器吸头中，将其置于移液器工作站，按下开始。现在，转染的细胞可以转移至培养容器中。

**灵活性**—针对不同的细胞类型、细胞密度、递送物质和应用，精确优化您的电转染参数。每次可转染 $1 \times 10^4$ 至 $1 \times 10^7$ 个细胞。



# 目录

经证实的转染效率	4
卓越的细胞活力	5
保存您珍贵的样品	7
提高基因编辑效率	8
节省研究时间	9
灵活使用	11
TransfectionLab App的实验设计	12
常见问题	14
技术参数	15

## 经证实的转染效率

采用我们专有的电转染吸头技术, 您可以高效转染具有挑战性的哺乳动物细胞, 同时保持高细胞活力。我们观察到了卓越的转染效率(图1)和细胞活力(图2), 即使是对于转染极其困难的细胞, 如免疫细胞、原代细胞和干细胞也是如此。

### 转染效率

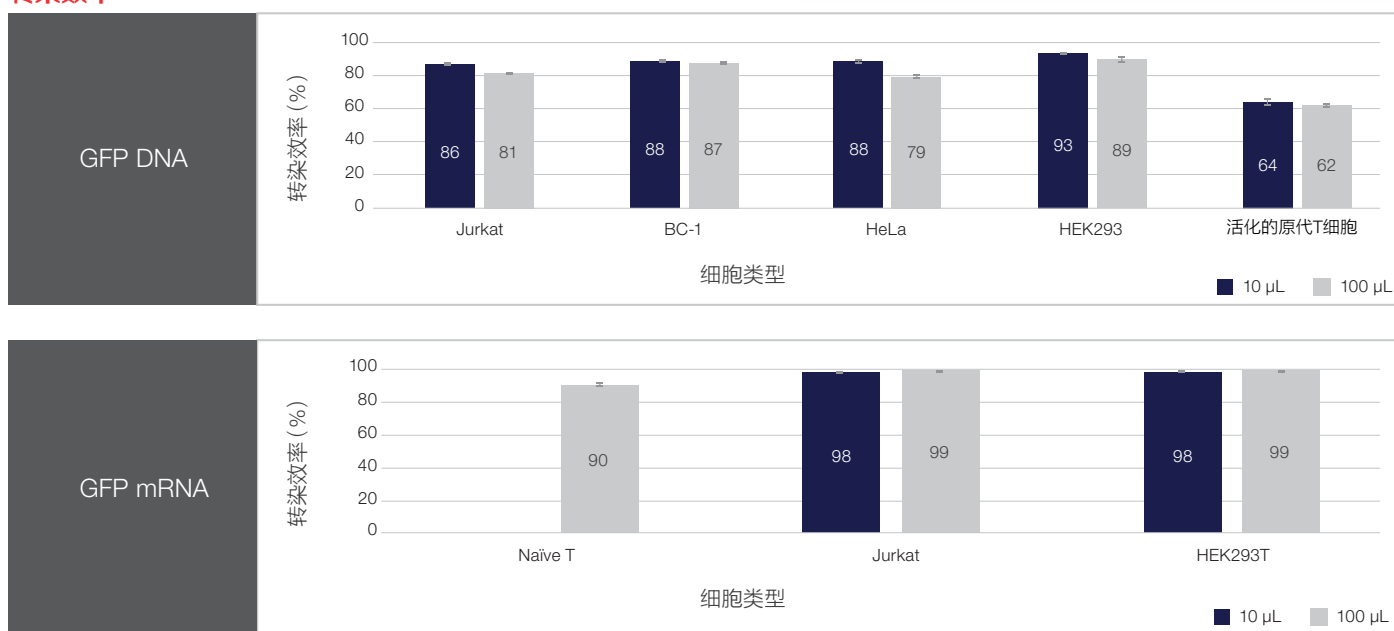


图1. Neon NxT电转染系统的转染效率。在10 µL或100 µL电转染反应中, 采用GFP质粒DNA或GFP mRNA转染细胞。转染效率为GFP阳性细胞的百分比 (n=3)。注: 初始T细胞仅在100 µL反应中进行电转染。

您知道吗?



我们的电转染吸头技术已被**超过11,000份同行评审出版物**引用。

## 卓越的细胞活力

我们珍视您的细胞。Neon NxT电转染系统能够在更加可控的条件下进行电转染，并省去了两个移液步骤。此外，细胞经受的剪切力也更小，因为它们不需要被移进和移出单独的电转染比色皿，有效降低细胞死亡率，这在处理难以生长或转染的细胞时尤为重要（图2）。

Neon NxT电转染系统中的电极间隔较宽，且表积极小。一次性Neon NxT移液器吸头包含其中一个电极，而另一个电极位于Neon NxT缓冲液管的底部。较小的表面积产生更均匀的电场，并且pH值变化极小。电转染过程中产生的热量和离子较少，因此细胞生理条件不会受到严重干扰。

### 细胞活率

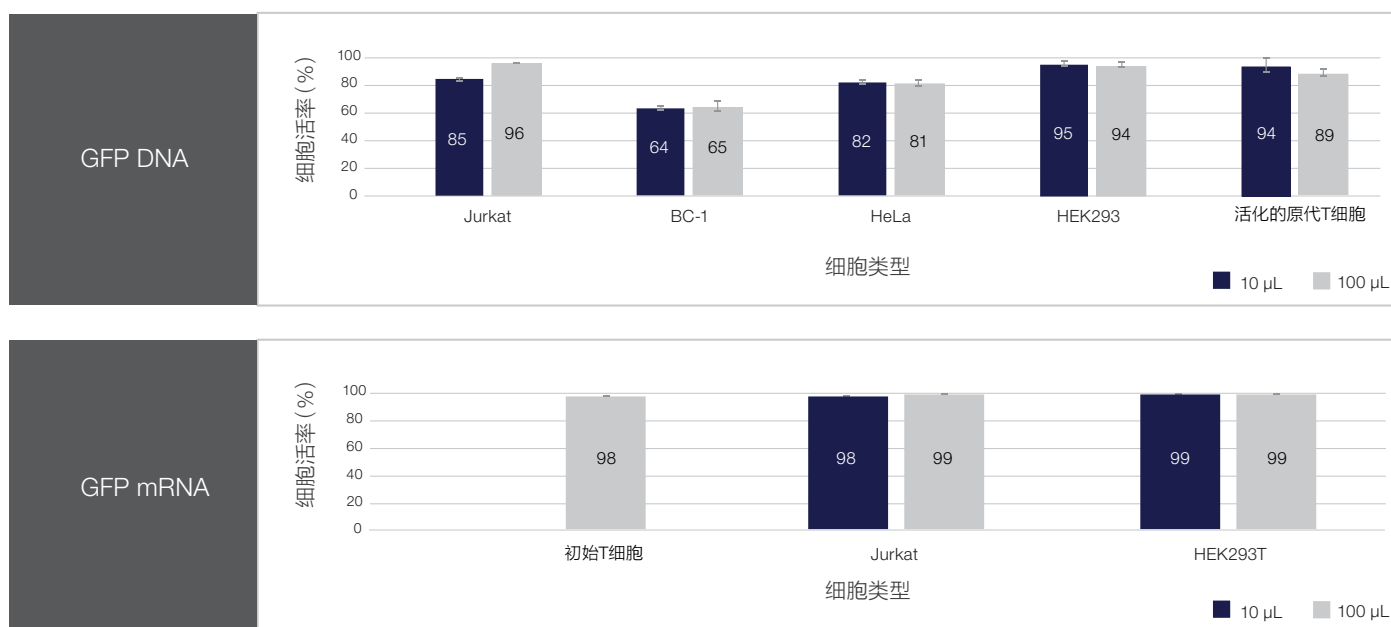
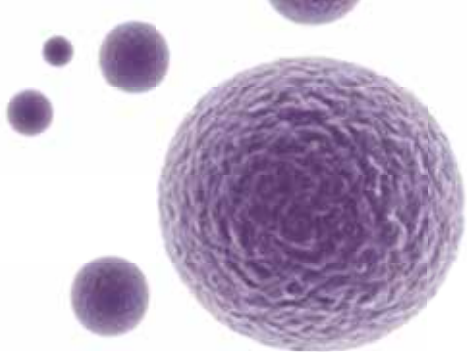


图2. Neon NxT系统电转染后的细胞活率。在10 µL或100 µL电转染反应中，采用GFP质粒DNA或GFP mRNA转染细胞。用Invitrogen™ SYTOX™红色死细胞染色剂对转染细胞进行染色，并在Invitrogen™ Attune™ NxT流式细胞仪上评估细胞活率。细胞活率(%)以3次测量的平均值报告。注：初始T细胞仅在100 µL反应中进行电转染。



**Neon NxT系统能够通过以下方式提高细胞活力:**

- 产生更均匀的电场
- 在整个电转染室中保持稳定的pH值
- 产生极小热量
- 形成较少的离子
- 减少细胞受到的剪切力



生物相容的 Neon NxT 移液器吸头（左）采用的是经验证的电转染吸头技术设计，与常规电转染技术相比具有重要优势。



您知道吗？



Neon NxT 电转染系统具有一个**能量计算器**，有助于防止过高能量脉冲的电弧放电和输送。此外，还具有**内置电弧检测**功能，可让您识别未成功处理的样本。

## 保存您珍贵的样品

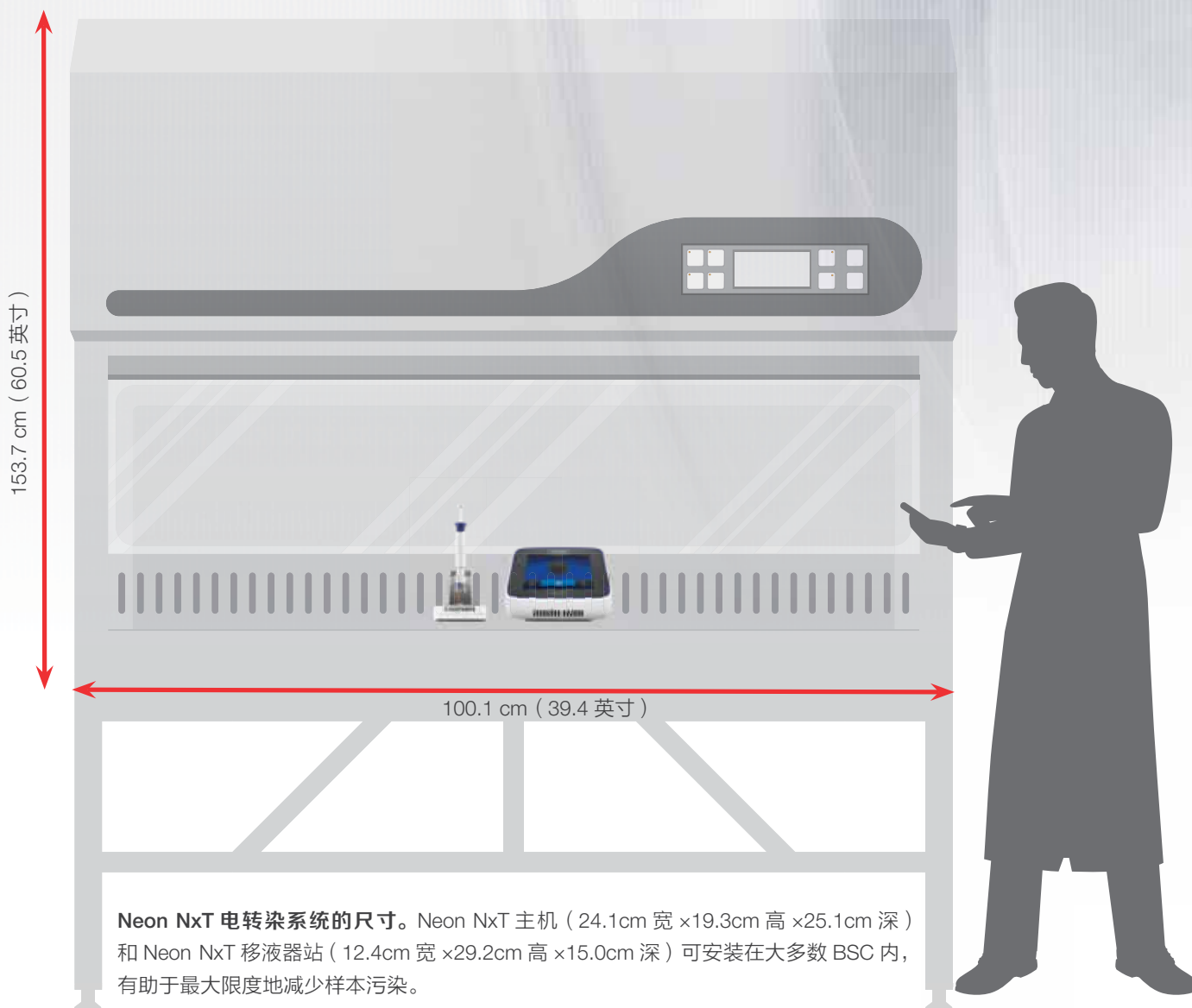
### 最小化样本转移损失

您的样本非常珍贵，但在转移至常规比色皿中和从常规比色皿中转出时，不可避免地会损失一些体积。

Neon NxT 电转染系统上的电转染发生在移液器吸头内，而非比色皿内，这样可最大程度地减少样本损失和细胞承受的剪切力。

### 最小化样本污染

Neon NxT 系统体积小巧，具有脉冲发生器（主机）和移液器工作站，可安装在大多数生物安全柜（BSC）中。这可确保您的样本在使用仪器时始终保持在无菌区内，从而降低细胞污染的风险。Neon NxT 系统还有一个新的电缆管理功能，使其在 BSC 中的使用变得更加便捷。



## 提高基因编辑效率

基因编辑在更深入了解人类健康和疾病方面前景广阔，其应用领域包括革新药物发现过程、生成疾病模型以及研发细胞和基因疗法。

基因编辑工作流程中一个关键但具有挑战性的步骤是将 CRISPR 核糖核蛋白 (RNP)、DNA 和 RNA 分子有效地递送到选择的细胞系中，也称为转染。有多种递送方法；电转是最广泛使用的方法，因为它能够实现高转染效率，甚至对于难以转染的细胞也能如此。

Invitrogen™ Neon™ NxT 重悬基因编辑缓冲液经专门设计，通过在转染后同源定向修复 (HDR) 提高基因编辑效率。当与 Neon NxT 电转染系统和我们的基因编辑试剂一起使用时，Neon NxT 重悬基因编辑缓冲液可以帮助改善特定递送物质 (如 CRISPRCas9) 的基因编辑性能，特别是在涉及哺乳动物细胞的敲入实验时，包括原代细胞、干细胞和难以转染的细胞 (图 3)。欲了解更多数据，请参阅我们应用说明：利用难以转染细胞类型实现卓越的基因编辑效率。

欲了解更多关于我们全面的基因编辑工作流程解决方案的信息，请访问 [thermofisher.com/geneediting](http://thermofisher.com/geneediting)。

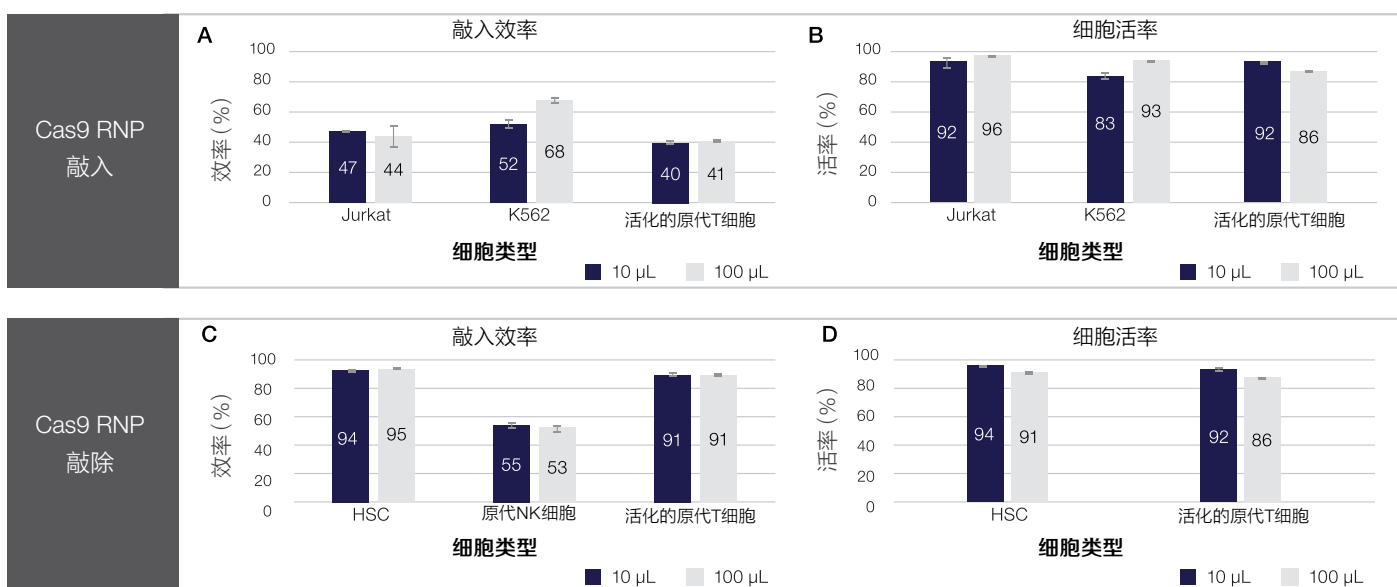


图3. Neon NxT重悬基因编辑缓冲液在基于CRISPR-Cas9的不同细胞类型和靶标的基因编辑实验中的性能。靶位点包括Jurkat和K562细胞的ACTN、活化原代T细胞的TRAC、HSC的B2M和原代NK细胞的AAVS1。在10  $\mu$ L或100  $\mu$ L反应中电转染细胞。(A) GFP供体DNA敲入效率报告为GFP阳性细胞的百分比。(B) GFP供体DNA敲入后细胞的活率。(C) 敲除效率报告为与未处理对照相比的特定靶位点减少百分比。对于原代NK细胞，通过基因组剪切检测 (GCD) 测定indel效率 (%) 作为敲除效率的替代。(D) 敲除细胞的转染后活率。

## 您知道吗?



使用 Invitrogen™ TrueGuide™ 合成 gRNA 和 Invitrogen™ TrueCut™ Cas9 蛋白优化了用于基因编辑的 Neon NxT 方案。TrueCut Cas9 蛋白还可用于临床和翻译应用，满足您的每一步需求。

## 节省研究时间

### 简化工作流程

在使用仪器时，我们需要一些对于初学者和专家来说都容易使用的操作。Neon NxT 系统仅需 3 个简单的步骤：吸样、电转染和分液。精简的工作流程易于遵循和执行，由此培训花费的时间极少，提高了一致性和可重复性。

### 缩短处理时间

与常规电转染系统相比，我们专有的电转染技术不仅简化了工作流程，还将整个过程缩短至 10-15 分钟 [1]。无需盖盖、开盖以及将样本移进和移出单独的电转染比色皿——转染发生在 Neon NxT 移液器吸头中。

### Neon NxT 电转染工作流程

#### 步骤 1

##### 准备细胞

将细胞悬浮在 Neon NxT 缓冲液中。

#### 步骤 2

##### 电转染

对细胞施加电脉冲，将递送物质递送至细胞中。

#### 步骤 3

##### 将细胞恢复至生长条件

恢复生长条件，使细胞状态恢复。

#### 步骤 4

##### 分析细胞

评价细胞：如基因表达、基因编辑、沉默和细胞系开发。



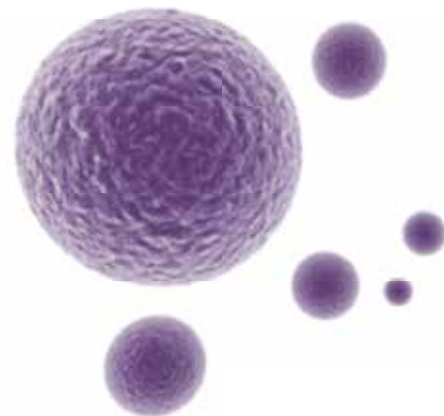
## 您知道吗？



采用 Thermo Scientific™ ClipTip™ 技术时，Neon NxT 移液器吸头在安装到位后会发出咔哒声。只需轻轻用力，即可完成吸头插入和弹出，更符合人体工程学。

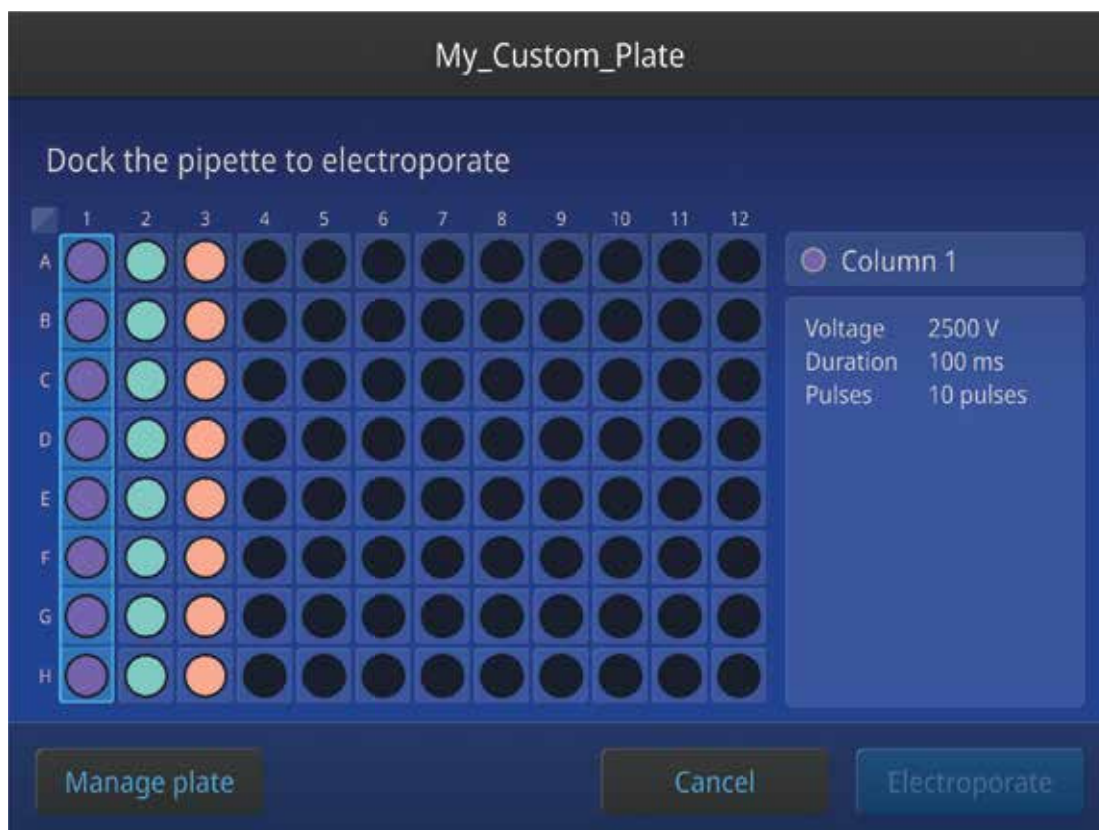
## 1 个缓冲液试剂盒适用于多种哺乳动物细胞类型

可省去寻找适用于您细胞系的缓冲液试剂盒的麻烦。通过采用一个与 150 多种哺乳动物细胞系兼容的缓冲液试剂盒，我们简化了这一过程。此外，我们还建议在低于 1,900 V 的电压下使用 Invitrogen™ Neon™ NxT 重悬 R 缓冲液，在更高的电压下使用 Invitrogen™ Neon™ NxT 重悬 T 缓冲液。该套装还包括 Neon NxT 重悬基因编辑缓冲液，可实现出色的基因编辑效率。使用我们优化的方案转染常用细胞系，或按照我们新细胞系的标准流程优化转染方案。



## 省时的孔板设置

孔板设置模式将效率提升至另一个水平。Neon NxT 电转染系统的直观用户界面为您的电转染实验设置提供了一种有效的方法。您可以预先设置整个孔板，并在对每个样本进行电转染时在屏幕上监控进度，而非使用 Quick Start 调整样本之间的电转染参数。



您知道吗？



采用 Neon NxT 系统，您可以在 **20 分钟内** 对 **24 份样本** 进行电转染。

## 灵活使用

### 可定制参数

您需要一个简单、直接的工作流程,并尽可能缩短处理时间。此外,您还需要快速微调特定参数以优化流程。采用 Neon NxT 电转染系统,您可以精确地控制重要的实验参数,无需浪费宝贵的时间去调整不重要的参数。您可以修改:

- 脉冲电压
- 脉冲宽度
- 脉冲数
- 细胞类型
- 缓冲液类型
- 递送物质类型

### 适用于不同递送物质、细胞类型和细胞密度

将 DNA、RNA 或蛋白递送至多种哺乳动物细胞,每次反应可灵活转染  $1 \times 10^4$  至  $1 \times 10^7$  个细胞。我们有超过 150 个电转染方案和引用文献库,可通过细胞系、细胞类型、递送物质、产品和文件类型(方案、应用说明、出版物)进行筛选,用于各种转染应用。

### 使用 TransfectionLab 基于云的应用程序进行轻松规划

您可以使用 Thermo Fisher Connect 上 Invitrogen™ TransfectionLab™ 基于云的应用程序优化电转染参数,提高生产率并改进可追溯性。在您输入详细实验信息后,将会生成从设计阶段开始为您的实验量身定制的分步指南。

## 您知道吗?



Neon NxT 电转染系统可以存储 **最多 10,000** 个方案,以供未来实验使用。

## 您知道吗?



Invitrogen™ TransfectionSelect™ 工具通过您输入的标准来筛选方案库,帮助您找到最适合您的应用方案。

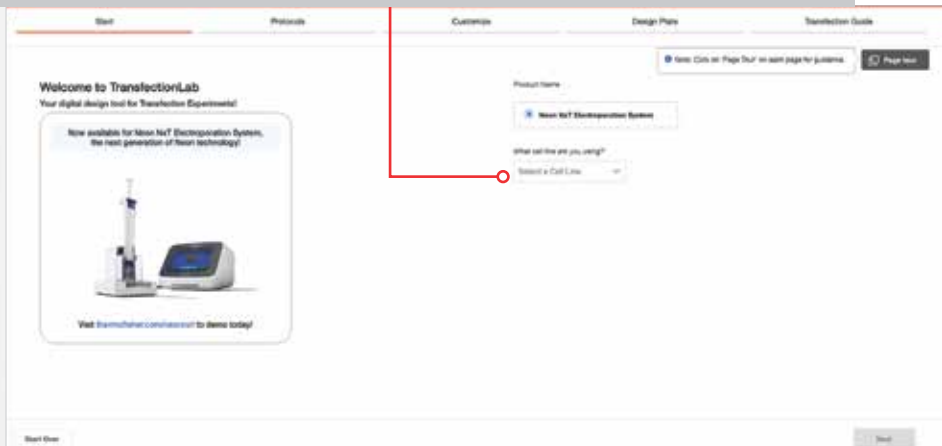
## 您知道吗?



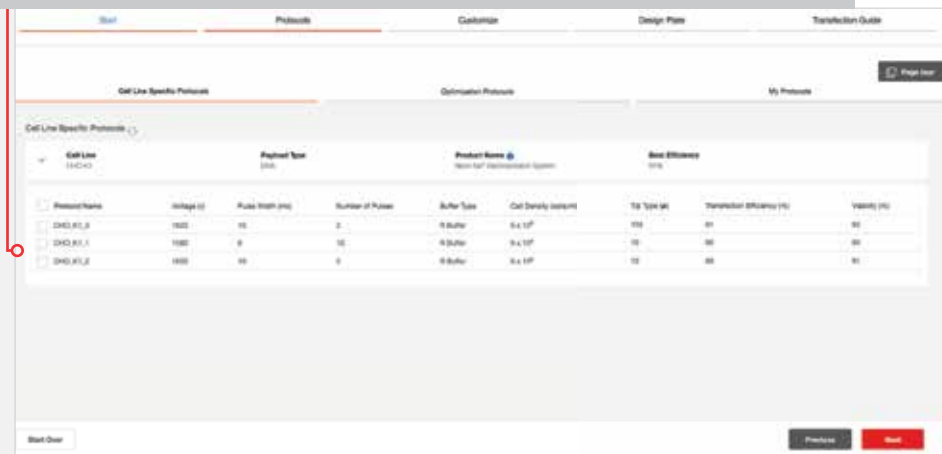
您可以为多达 384 份样本 **远程设置** 多个孔板布局,并且应用程序中保存的任何方案或孔板布局都可以通过云端进行访问,而不仅仅是通过 Neon NxT 系统的用户界面进行访问。

# TransfectionLab App 的实验设计

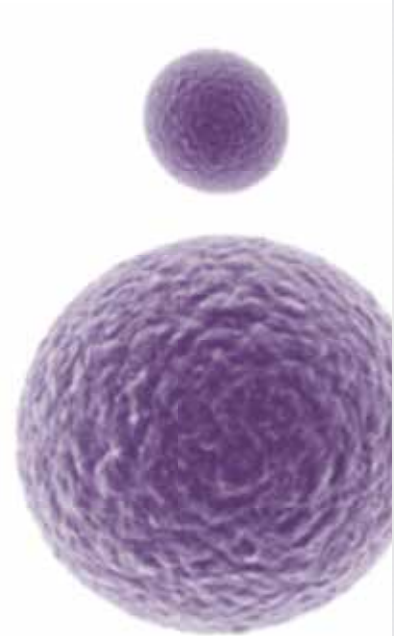
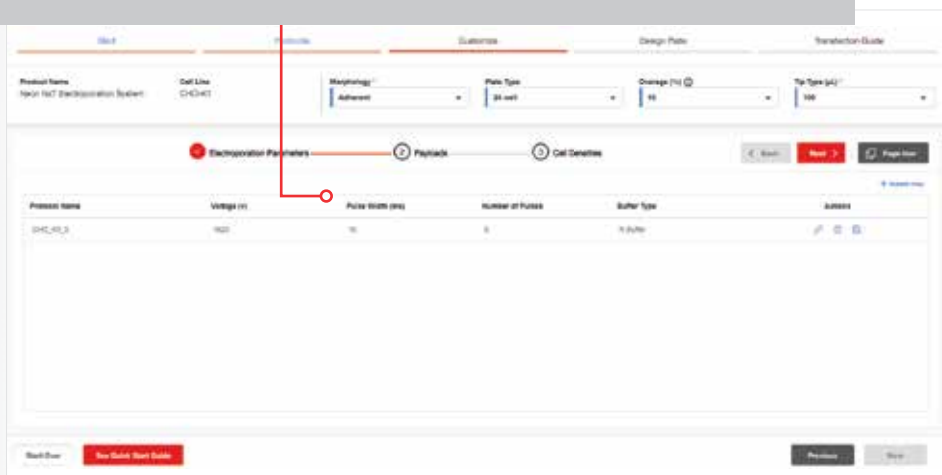
**开始选项卡：**输入您的细胞类型。应用程序将根据您的输入筛选方案库。



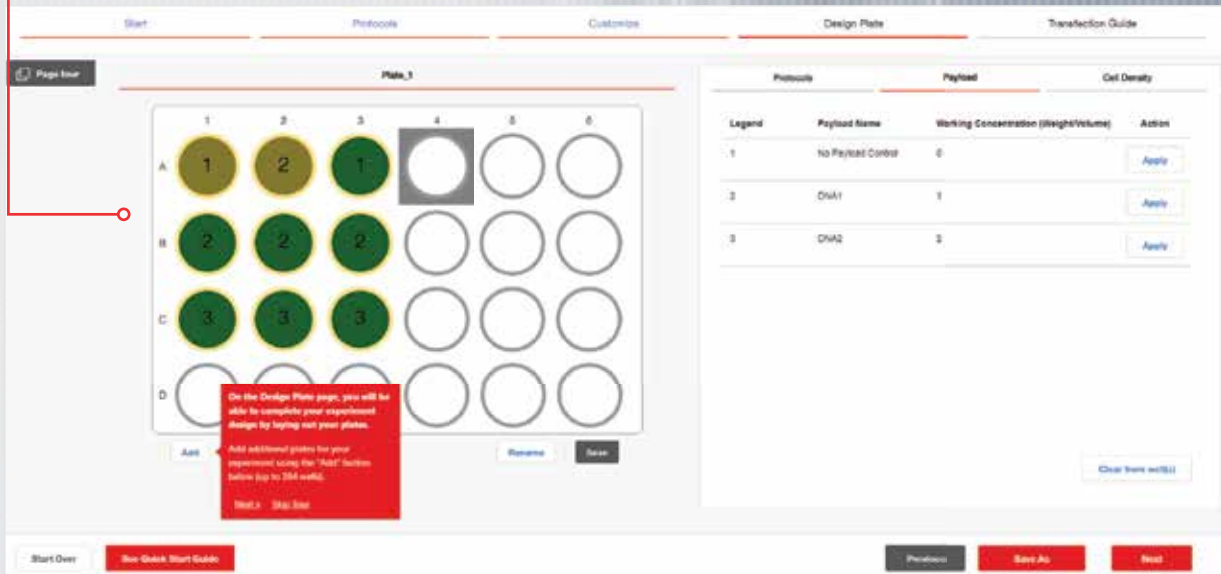
**方案选项卡：**选择您的方案。您可以选择特定细胞系的方案或创建自己的方案。



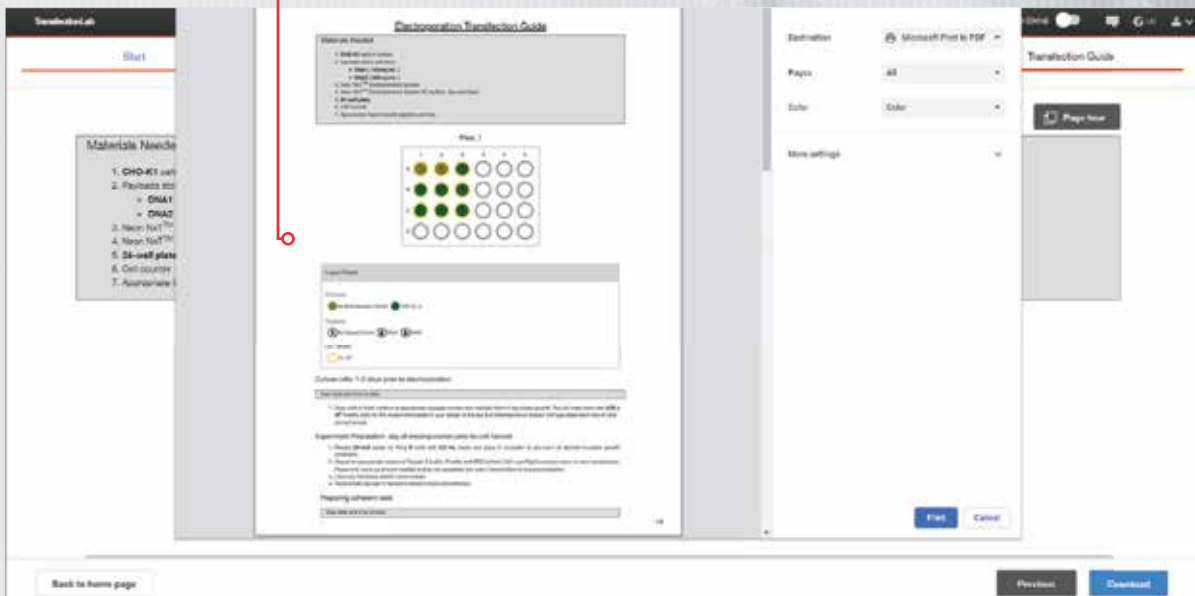
**自定义选项卡：**输入细胞密度和细胞类型，以及递送物质的工作浓度和母液浓度。您可以选择单次递送或调整 CRISPR-Cas9 应用的设置，以执行三个基因敲入或基因敲除实验。



孔板选项卡：通过视觉吸引的交互式界面，为多达 384 份样本设计多个孔板。



转染指南选项卡：生成一份个性化分步指南，并在后台为您完成计算，帮助您完成试验。



## 常见问题

**问题：Neon NxT 电转染系统与 Invitrogen™ Neon™ 转染系统有何不同？**

**回答：**Neon NxT 电转染系统依赖于同样独特且值得信赖的电转染技术，但其具有更易于使用的新功能。Neon NxT 脉冲发生器改进了反馈回路和用户界面通知，Neon NxT 移液器吸头采用了 ClipTip 技术，以实现安全插入和轻松弹出，以及其他符合人体工程学的设计改进。

我们在两个系统中用 GFP 质粒 DNA 或 GFP mRNA 转染了多种哺乳动物细胞系。转染效率和电转染后细胞活率见图 3。

**问题：Neon NxT 电极设计的优点是什么？**

**回答：**金涂层电极在细胞悬液中产生更均匀的电场和更低的 pH 梯度。这种独特的设计有助于维持生理条件，因此细胞在电转染后的存活率远高于接受常规电转染的细胞 [1]。

**问题：如何校准 Neon NxT 移液器？**

**回答：**Neon NxT 移液器由制造商永久校准，因此无需您自己校准。

**问题：Neon NxT 移液器吸头可以使用多少次？**

**回答：**为了避免从一个样本到另一个样本的污染，我们建议 Neon NxT 移液器吸头的使用次数不超过两次。重复使用移液器吸头还会导致活塞表面形成氧化物，这会干扰电极功能。



**问题：试剂盒中的重悬缓冲液有何区别，它们是否含有动物源性组分？**

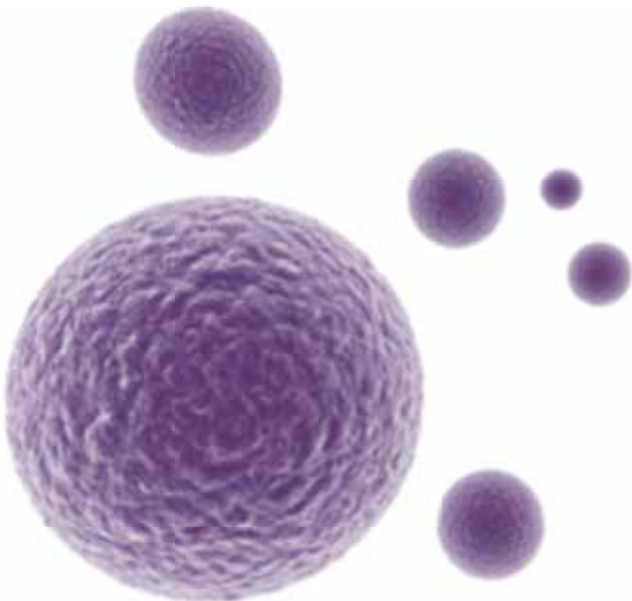
**回答：**Neon NxT 重悬 R 缓冲液适用于大多数电转染实验，但我们建议在 1,900 V 或以上的电压下使用 Neon NxT 重悬 T 缓冲液进行电转染。Neon NxT 重悬基因编辑缓冲液专为基因编辑实验而设计，具有出色的敲入效率。Neon NxT 重悬 T 缓冲液是试剂盒中唯一包含动物源成分的缓冲液。

**问题：为什么使用 Neon NxT 缓冲液管不应超过 10 次？**

**回答：**试验的最大问题是交叉污染。我们强烈建议对每种类型递送物质或细胞使用新的试管。

**问题：Neon NxT 试剂盒是否与 Neon 系统兼容？**

**回答：**Neon NxT E10、E100、R 和 T 缓冲液分别具有与 Neon 缓冲液 E、E2、R 和 T 相同的成分。然而，Neon NxT 吸头和管具有不同的设计，这提高了可用性，因此与 Neon 转染系统不兼容。



## 技术参数



### Neon NxT电转染系统与Neon转染系统的对比。

技术参数	Neon NxT电转染系统	Neon转染系统
反应体积	10 $\mu$ L或100 $\mu$ L	10 $\mu$ L或100 $\mu$ L
电转染缓冲液体积*	2 mL	3 mL
吸头连接技术	ClipTip技术	摩擦
脉冲次数	1-10	1-10
脉冲持续时间	1-100 ms	1-100 ms
脉冲电压范围	500-2,500 V	500-2,500 V
电弧检测	是	否
云端连接	是	否
主机尺寸**	24.1x19.3x25.1cm (宽 x 高 x 深)	24.1 x 22.6 x 35.5 cm (宽 x 高 x 深)
主机重量	5.4 kg	6.25 kg
电缆管理功能†	是	否
触摸显示屏	8英寸电容式触摸屏	7英寸触摸屏
额定功率	100-240 VAC, 270 W	100-240 VAC, 150 W

\*Neon NxT电转染系统的缓冲液管有一个2 mL液位指示线。

\*\*Neon NxT主机可以在典型BSC中移入或移出, 无需拆除窗口。

†多余的电缆长度可以用可连接的电缆整理器固定在Neon NxT系统后面。

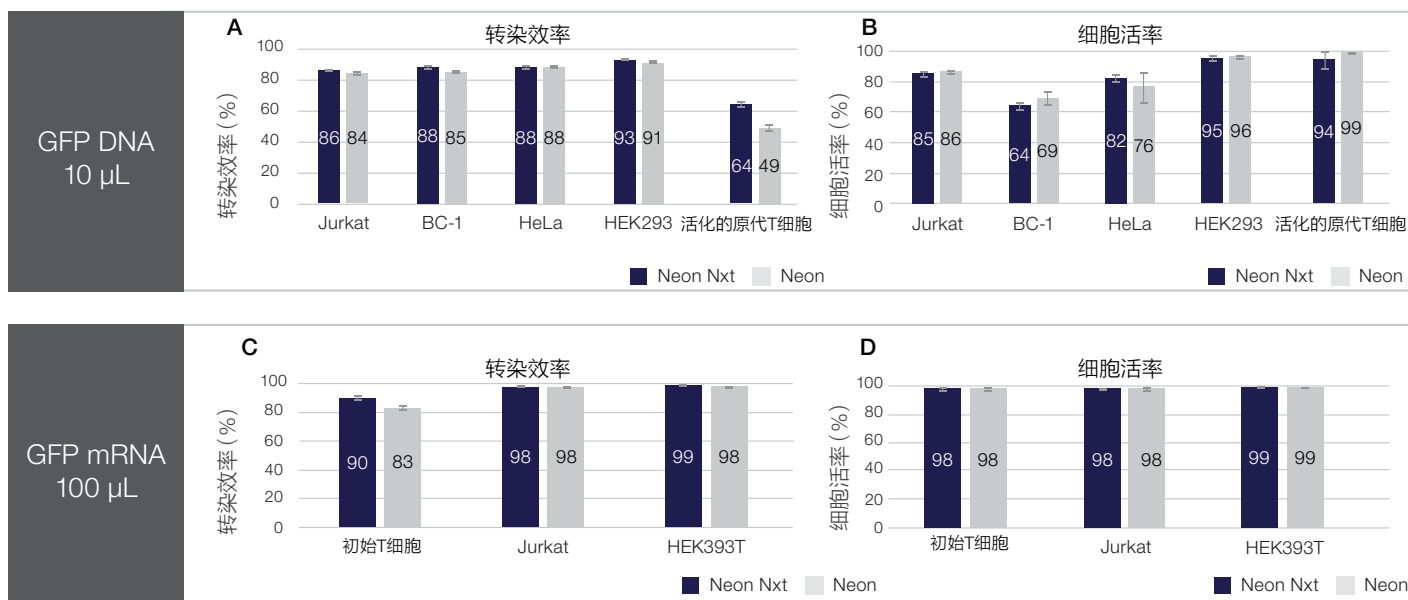


图4. Neon NxT电转染系统和Neon转染系统的性能。通过用GFP质粒DNA或GFP mRNA转染不同的哺乳动物细胞系来评估性能。(A) GFP质粒DNA转染效率为GFP阳性细胞的百分比。(B) 用GFP质粒DNA转染后细胞的活率。(C) GFP mRNA转染效率为GFP阳性细胞的百分比。(D) 用GFP mRNA转染后细胞的活率。



## 订购信息

产品描述	数量	目录号
<b>电转染系统</b>		
Neon NxT电转染系统*	1套系统	NEON1
Neon NxT电转染系统启动包	1套系统和2套试剂盒**	NEON1SK
<b>耗材</b>		
Neon NxT 10 $\mu$ L试剂盒	25 $\times$ 2次反应	N1025
Neon NxT 100 $\mu$ L试剂盒	25 $\times$ 2次反应	N10025
Neon NxT 10 $\mu$ L试剂盒	96 $\times$ 2次反应	N1096
Neon NxT 100 $\mu$ L试剂盒	96 $\times$ 2次反应	N10096
Neon NxT管	96个	NT96
<b>配件</b>		
Neon NxT移液器	1个	NEON1P
Neon NxT移液器工作站	1个	NEON1PS

\* 包括Invitrogen™ Neon™ NxT移液器 (目录号: NEON1P) 和Invitrogen™ Neon™ NxT移液器工作站 (目录号: NEON1PS)。

\*\*试剂盒: 目录号N1096和目录号N10096。

## 您知道吗?



我们有 **FSE** 执行的 **IQOQ** 作为 Neon NxT 系统的选项，为您节省时间和精力。



### Neon NxT电转染系统参数

组分	Neon NxT试剂盒 (10 $\mu$ L)		Neon NxT试剂盒 (100 $\mu$ L)	
	目录号: N1025 (50次反应)	目录号: N1096 (192次反应)	目录号: N10025 (50次反应)	目录号: N10096 (192次反应)
吸头/管试剂盒	N1025K	N1096K	N10025K	N10096K
Neon NxT吸头	25个吸头 (10 $\mu$ L)	96个吸头 (10 $\mu$ L)	25个吸头 (100 $\mu$ L)	96个吸头 (100 $\mu$ L)
Neon NxT管	8	32	8	32
缓冲液试剂盒	N1025B	N1096B	N10025B	N10096B
Neon NxT电解质E10缓冲液	50 mL	2 x 100 mL	-	-
Neon NxT电解质E100缓冲液	-	-	50 mL	2 x 100 mL
Neon NxT重悬R缓冲液	1 mL	4 x 1 mL	10 mL	4 x 10 mL
Neon NxT重悬T缓冲液	1 mL	4 x 1 mL	10 mL	4 x 10 mL
Neon NxT基因编辑缓冲液	1 mL	4 x 1 mL	10 mL	4 x 10 mL

### 参考文献

1. Kim J-A, Cho K, Shin M-S et al. (2008) A novel electroporation method using a capillary and wire-type electrode. Biosens Bioelectron 23:1353–1360.

## 赛默飞世尔科技

---

### 上海

上海市浦东新区新金桥路27号3,6,7号楼  
邮编 201206  
电话 021-68654588\*2570

上海市浦东新区金科路2517号中国芯科技园A座  
邮编 201203  
电话 021-80125200

### 成都

成都市临江西路1号锦江国际大厦1406室  
邮编 610041  
电话 028-65545388\*5300

### 南京

南京市中央路201号南京国际广场南楼1103室  
邮编 210000  
电话 021-68654588\*2901

### 北京

北京市东城区北三环东路36号环球贸易中心C座7层/8层  
邮编 100000  
电话 010-87946888

### 沈阳

沈阳市沈河区惠工街10号卓越大厦3109室  
邮编 110013  
电话 024-31096388\*3901

### 武汉

武汉市东湖高新技术开发区高新大道生物园路  
生物医药园C8栋5楼  
邮编 430075  
电话 027-59744988\*5401

### 广州

广州国际生物岛寰宇三路36、38号合景星辉广场北塔204-206单元  
邮编 510000  
电话 020-82401600

### 西安

西安市高新区科技路38号林凯国际大厦  
1006-08单元  
邮编 710075  
电话 029-84500588\*3801

### 昆明

云南省昆明市五华区三市街6号柏联广场写字楼908单元  
邮编 650021  
电话 0871-63118338\*7001

欲了解更多信息，请扫描二维码关注我们的微信公众账号

赛默飞世尔科技在全国有共21个办事处。本资料中的信息，说明和技术指标如有变更，恕不另行通知。

 更多信息，请访问 [thermofisher.com/neonnxt](http://thermofisher.com/neonnxt)



赛默飞  
官方微信



赛默飞  
生命科学小助手

免费服务电话：800 820 8982/400 820 8982  
信息咨询邮箱：[cnbidmarketing@thermofisher.com](mailto:cnbidmarketing@thermofisher.com)  
[www.thermofisher.cn](http://www.thermofisher.cn)

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC