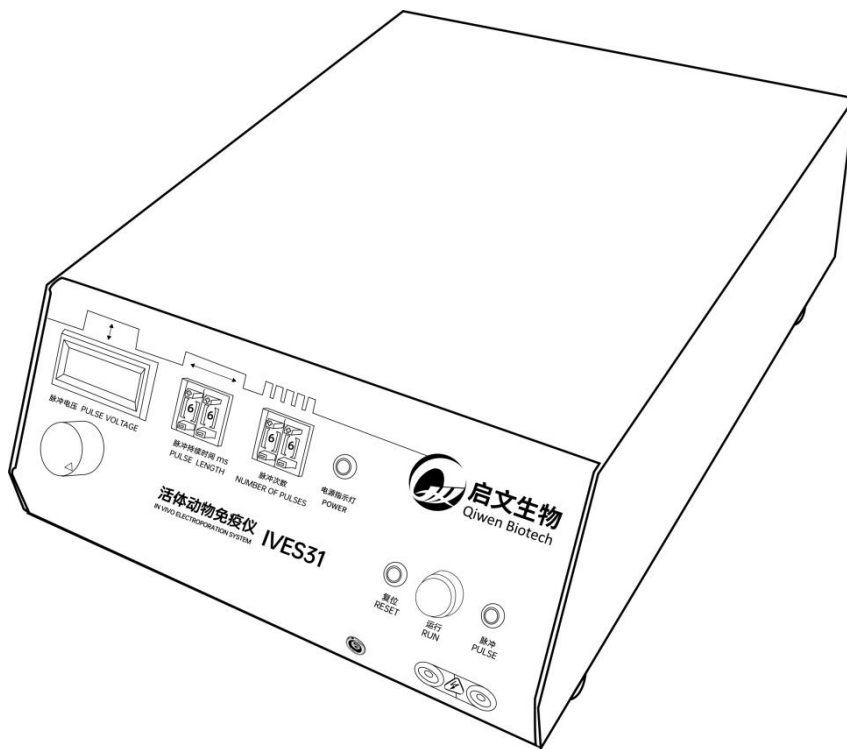


# EVIS31 活体动物免疫仪

# 用户手册



(本产品仅供科研使用 不得用于任何临床用途)

**上海启文生物科技有限公司**

Shanghai Qiwen Biotech Co.Ltd.

# 目录

目录.....	1
一、 装机.....	2
1. 开箱.....	2
2. 装机环境.....	2
3. 操作禁忌.....	2
4. 售后服务.....	2
二、 产品介绍.....	3
1. 主机.....	3
2. 针头电极.....	3
3. 钢片电极.....	5
4. 技术参数.....	5
5. 操作说明.....	6
三、 产品用途和性能特点.....	7
1. 应用领域.....	7
2. 性能特点.....	7
3. 程序优化.....	7
四、 活体（DNA）免疫技术.....	9
1. 技术简介.....	9
2. 活体免疫仪的优势.....	9
3. 实验方法.....	10

# 一、装机

## 1. 开箱

本产品的外包装箱经过专门设计，可在运输过程中为仪器提供最大保护。打开包装箱，所有订购产品的目录、数量都列在发货清单里。如果出现以下情况：

- 1) 外包装箱有损坏，
- 2) 箱内实际的产品规格、数量和发货清单上标注的信息无法一一核对，请立即通知我们，会有专人对接负责后续的处理事宜。

## 2. 装机环境

本仪器应放在干燥、水平的实验台上，同时无灰尘扬起，无阳光暴晒。环境温度范围 5~30℃；相对湿度≤80%。实验室电源插口要求 220-240V 交流电，零地电压不高于 3V，且无火线零线错位情况。

## 3. 操作禁忌

- 1) 操作者不得在仪器运行时触摸电线接头处和电极的金属裸露部位；
- 2) 操作者不得撕毁机身上的质保标签，不得私自拆开机箱；
- 3) 操作者不得将本仪器用于任何临床用途。

以上事项如有违反，操作者要独自全部承担可能产生的一切损失和后果。

## 4. 售后服务

本仪器在正常使用情况下免费保修一年，自仪器验收当天开始计算。保修期内本公司将无偿维修或更换损毁配件或产品，但不包括以下情形造成的损害：

- 1) 操作者撕毁机身上的质保标签，甚至私自拆开机箱；
- 2) 由于实验室可能发生的地震、火灾等自然和人工灾害给仪器造成的损坏；
- 3) 由于某种化学试剂或样本对仪器造成的腐蚀性损坏。

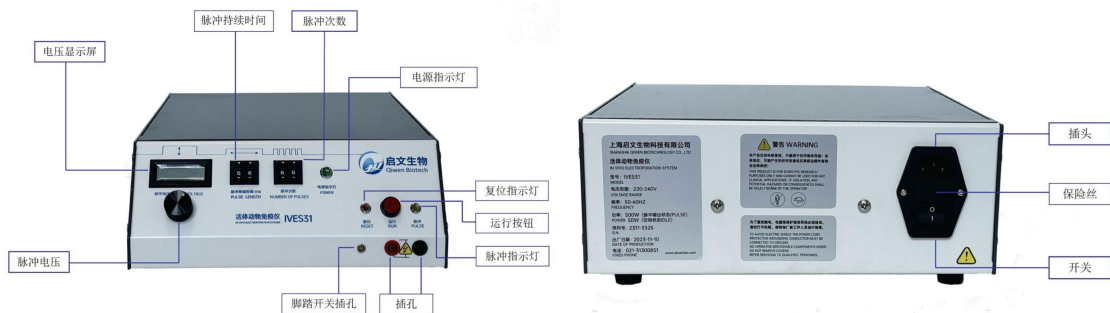
我们的三种联系方式：

- 1) 电话: 021-31300851
- 2) QQ: 33001580; 1033405708
- 3) 电子邮件: info@qiwenbio.com

## 二、产品介绍

### 1. 主机

IVES31 主机面板图示如下，电源开关在背部面板右下方，正面板的左部和中部有三个操控按键和旋钮，分别负责调整脉冲电压数值、脉冲持续时间和脉冲次数。右下部有一个红色按键，负责程序运行的一键启动。

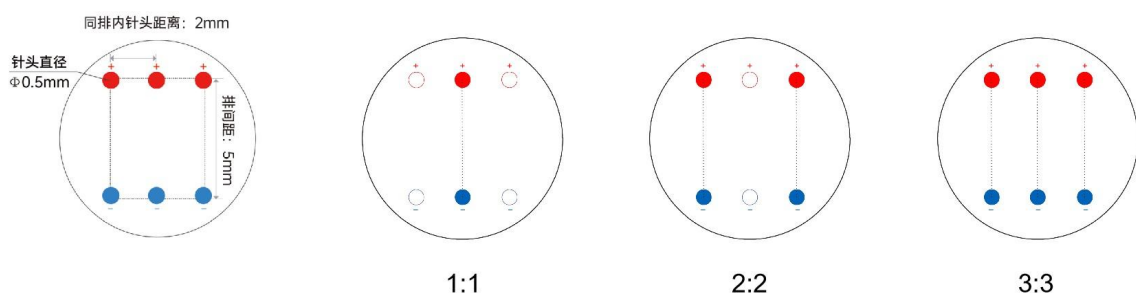


### 2. 针头电极

在细胞悬浮液中进行的电穿孔实验中，电极通常由两块平行金属板或者同轴金属圆环组成，在电压作用下可以产生非常均匀的电场；但是对于活体电穿孔实验，平行金属板或者同轴金属圆环不适用，应该使用特制电极。在皮下和肌肉 DNA 免疫实验中，应该选用针头电极。



针头电极由两排平行的特制金属针组成，用于在动物活体的肌肉内或皮肤内进行药物或基因传递。本产品共有两排，每排 3 个针孔，用户可以选择 1 对 1（共 2 针）、2 对 2（共 4 针）或 3 对 3（共 6 针）这三种组合。针头截面图示如下：



用户可以根据不同活体组织的大小和形状特点选择合理的组合方式，包括排间距、针头数量和针头长度这三个参数的选择：

<b>排间距</b>	5mm	用于较小的肌肉块，如小鼠胫骨
	10mm	用于用于较大的肌肉块，如大鼠腓肠肌
<b>针头数量</b>	1:1	动物越小，对应的活体组织部位面积越小，针头数量就应该越少。例如，针对小鼠腿部胫骨肌肉来说，推荐选择 1:1
	2:2	
	3:3	
<b>针头长度</b>	2mm	小型动物皮下
	10mm	小型动物肌肉
	25mm	大型动物肌肉

（可以根据客户需求个性化定制特殊规格）

钢针由特殊耐腐蚀不锈钢材料制成，在频繁通电使用之后会逐渐被氧化，从而变细变短。本产品是可拆卸式设计，用户可以自行更换钢针。更换时要注意钢针和手柄内部的金属片接触良好，更换后用万用表确认钢针安装到位和电路通畅。

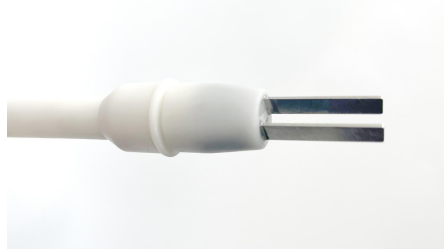
针头电极的产品货号规格表如下：

类型	货号	同排内针间距	针直径	每排针数量	排间距	针长度
针头电极	N3-5-2	2mm	0.5mm	3	5mm	2mm
	N3-5-10	2mm	0.5mm	3	5mm	10mm
	N3-5-16	2mm	0.5mm	3	5mm	16mm
	N3-5-25	2mm	0.5mm	3	5mm	25mm
	N3-10-2	2mm	0.5mm	3	10mm	2mm
	N3-10-10	2mm	0.5mm	3	10mm	10mm
	N3-10-16	2mm	0.5mm	3	10mm	16mm
	N3-10-25	2mm	0.5mm	3	10mm	25mm

（可以根据客户需求个性化定制特殊规格）

### 3. 钢片电极

在皮下和肌肉 DNA 免疫实验中，还可以选择钢片电极，该电极前端由两片平行金属片组成，长度为 30mm，宽度为 6mm，片间距为 8mm。



类型	货号	宽度	排间距	长度
钢片电极	P6-8-30	6mm	8mm	30mm

### 4. 技术参数

名称		活体动物免疫仪
型号		IVES31
电源要求	电压	220V
	频率	50Hz
安全系统	保险丝	5A
	充电时间	<5s
	电弧控制	是
波形		直流方波
电压范围		50-500V ( 1V 步进, 准确性 <3%)
脉冲长度		1-99ms ( 1ms 步进, 准确性 <1%)
多重脉冲	脉冲次数	1-99 次
	脉冲间隔时间	1s
控制模式	按键	有
	脚踏开关	有 (选配)
规格	仪器尺寸	295mm (宽) × 380mm (深) × 130mm (高)
	仪器净重	7.7kg
	包装尺寸	380mm (宽) × 470mm (深) × 230mm (高)
	包装总重	8.8kg

## 5. 操作说明

- a. 通电：将电源插头插入 220-240V，50-60Hz 插座，将电源开关从“o”切换至“—”（电源开关位于后面板右下侧方），绿色电源指示灯常亮。
- b. 设定程序：调整旋钮和数字按键，分别设置脉冲电压数值、脉冲持续时间和脉冲次数。
- c. 脉冲：按下运行按钮，黄色脉冲指示灯亮起，开始电击。主机会发出蜂鸣声，蜂鸣声次数对应脉冲次数。
- d. 下一次脉冲：脉冲电击完成之后，红色复位指示灯亮起，此时不要对机器进行任何操作。等红灯熄灭，可以进行下一次脉冲操作。

## 三、产品用途和性能特点

### 1. 应用领域

- 肌肉 DNA 免疫
- 皮下 DNA 免疫
- DNA 疫苗研发

本仪器用于体内药物或 DNA 免疫，提供肌肉或真皮内的电穿孔解决方案，以产生最大的转染效率。在皮下或者肌肉中直接注射质粒 DNA 后，通过针头电极施加电脉冲程序，以促进细胞摄取和转染。周围组织中包括树突状抗原呈递细胞和间充质来源细胞在内的细胞被转染，基因表达刺激免疫系统对分泌的抗原作出反应。与简单注射质粒 DNA 相比，当通过电穿孔增强递送时，皮肤中的基因表达高出 100 倍。

同时，电穿孔是一种针对哺乳动物细胞和组织转染的低毒性技术。特别是在转染对病毒感染有抵抗力的肿瘤时，它是腺病毒载体方法的完美替代方案。在大量肿瘤细胞需要被基因导入时，电穿孔减轻了实验性动物的肝损伤严重程度。

本仪器可以结合各种规格的针头电极、镊子电极、卡钳电极和其他定制电极使用，是癌症研究与肿瘤转染的有力工具。

### 2. 性能特点

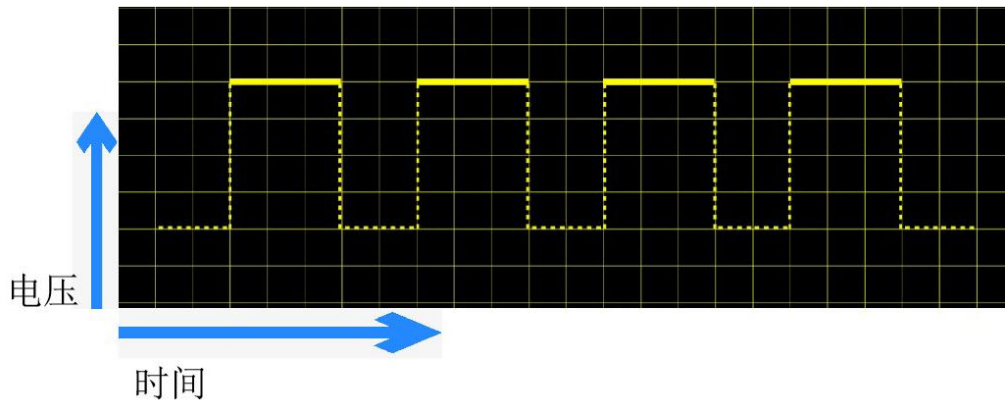
- 精度高、稳定性好——达到和超过进口同类产品水平
- 电极种类齐全——不同类型可兼容各类动物实验
- 操作便捷——仪器界面简单直观
- 成本低廉——无需额外试剂、耗材

### 3. 程序优化

本仪器是为动物细胞活体的分子传递设计的方形波电穿孔仪，多参数大范围精确可调的方波脉冲可以提高细胞转染后的存活率和蛋白翻译效率。方波相对温和，对细胞伤害小，常用于动物细胞转染。



方波波形如下图所示，由一组直流方波脉冲组成。一共有三个可调指标：脉冲电压数值、脉冲持续时间、脉冲次数。



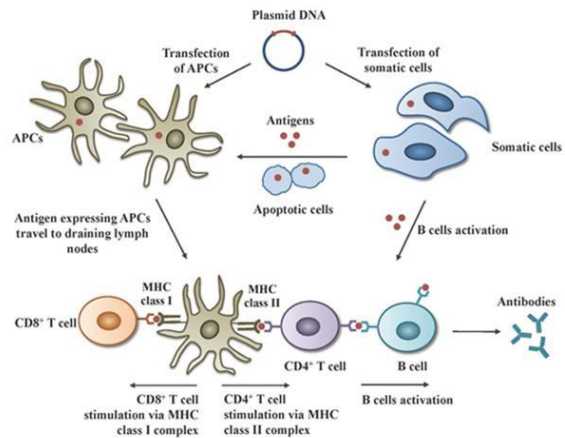
脉冲长度与细胞膜穿孔保持开放的时间紧密相关，为达到最佳穿孔目的，不同的细胞类型和不同的外源分子要求选择不同的脉冲长度。理论上来说，这三个指标数值越大，细胞膜的穿孔数量越多，活体动物的转染效率就越高。但是，当超过一定阈值时，活体动物细胞会受到不可逆的损伤，发生破裂，使得转染率下降。这三个指标互相补充；理论上来说，总有一组组合可以达到最佳实验效果。

本司内部数据库收录了大量文献数据。如有需要帮助，请联系我们。

## 四、活体（DNA）免疫技术

### 1. 技术简介

活体（DNA）免疫是一种基于 DNA 免疫的技术，旨在通过向动物皮下，皮间，肌肉，脾脏等部位注入含有编码特定抗原的 DNA 序列的载体，激发机体产生特异性抗体，利用下游技术检测，分离纯化这些特异性抗体。（见右图）。这一方法具有简单、快速、安全、通量高、特异性强等特点。尤其针对一些难于获得的靶点蛋白，比如跨膜蛋白，特有翻译后修饰的蛋白、毒性蛋白、不稳定或半衰期短的蛋白等，普通免疫方法的表达量低甚至难以表达。因此，在针对特定难表达蛋白的单克隆抗体开发过程中，DNA 免疫是一种非常有前途的技术手段。

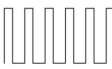



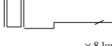


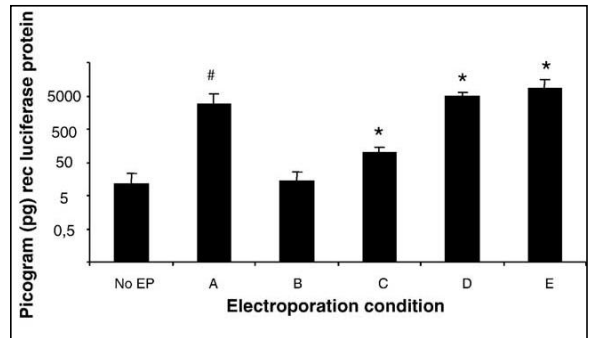
### 2. 活体免疫仪的优势

目前在 DNA 免疫中，对于免疫原的递送主要有以下几种递送方式：肌肉注射、电穿孔和基因枪。肌肉注射简单易操作，可以用到多种组织和器官，但是 DNA 用量大，需要大量佐剂加强免疫反应，而且表达量低。基因枪的 DNA 用量小，但对动物也有一定损伤，会产生炎症反应，同时需要高压氦气、金粉等耗材，操作繁琐，成本高，对操作者的熟练度有很高的要求。在抗体开发中考虑到时效性，电穿孔和基因枪是两种比较好的递送方式。相比其他两种技术路线，活体免疫仪（电穿孔）可以刺激范围较大的免疫反应，DNA 用量也比较大，操作简便，抗体表达量高，有独特的技术优势。

在非病毒介导的体内基因表达技术中，用 DNA 直接注射肌肉是一种简单、廉价、安全的方法，但是经常因为基因表达量很低而达不到实验要求。活体电击可显著增强肌肉中的基因表达，使大动物产生免疫应答。Roos 等研究者发现，相比于用 DNA 直接注射肌肉的方法，先注射再原位电击可以将外源基因的表达量提高 100-1000 倍。

TABLE 1: Different conditions used for *in vivo* electroporation in mouse skin

Electroporation condition	Group 1			Group 2			Schematic of pulsing condition <sup>a</sup>
	Field strength (V/cm)	Number of pulses	Pulse duration (ms)	Field strength (V/cm)	Number of pulses	Pulse duration (ms)	
A	1750	6	0.1	—	—	—	
B	200	6	0.1	—	—	—	
C	1125	2	0.05	—	—	—	
D	275	8	10	—	—	—	
E	1125	2	0.05	275	8	10	



Roos AK, Moreno S, Leder C, Pavlenko M, King A, Pisa P. Enhancement of cellular immune response to a prostate cancer DNA vaccine by intradermal electroporation. *Mol Ther.* 2006;13:320-327.

本产品可以将 DNA、RNA、蛋白、药物等其他小分子输送到皮下或者肌肉组织，并且进行最大量的表达。

### 3. 实验方法

- 在 1×PBS 溶液中准备质粒 DNA 溶液，质粒 DNA 浓度范围为 0.5–1 μg/μl。
- 剪头发或脱毛以暴露目标肌肉，用 70% 的酒精进行清洁，用棉球擦干净。
- 将注射器针尖插入肌肉，使针尖插入点位于于两排针之间。慢慢地将 DNA 注射到该部位，注射容积大约为 50–100 μl 溶液。
- 将针头电极插入肌肉上注射器针眼的两侧，确保注射器针眼在针头电极阵列的几何中心。
- 开机并且设置实验程序，按下主机“运行”键，开始电击。电击过程中，需要把小动物对应部位进行相对固定，防止因为电击引起小动物肌肉抽搐，使得针头脱出肌肉组织。
- 脉冲电击完成之后，红色复位指示灯亮起。等红灯熄灭之后，从小动物体内移除针头电极。
- 观察动物并保持温暖，直到它从麻醉中恢复。把动物放回笼子里。
- 针头电极的清洁护理

用 75% 乙醇反复擦拭针头表面以防止锈蚀，用实验室级去离子水冲洗干净，然后保持清洁干燥。如果针头弯曲、凹陷或者长度不均匀，请丢弃并且更换新的针头以待下一次实验使用。



上海启文生物科技有限公司  
Shanghai Qiwen biotech Co. Ltd.

活体动物免疫仪 IVES31  
IN VIVO ELECTROPORATION SYSTEM

上海市松江区振业路 133 号 D 栋 805 室  
Room 805, Building D, No. 133 Zhenye Road,  
Songjiang District, Shanghai, China  
Mob: +86-15901992943  
Tel: +86-21-31300851  
Email: info@qiwenbio.com  
QQ: 33001580  
P. C.: 201199

[www.qiwenbio.com](http://www.qiwenbio.com)

