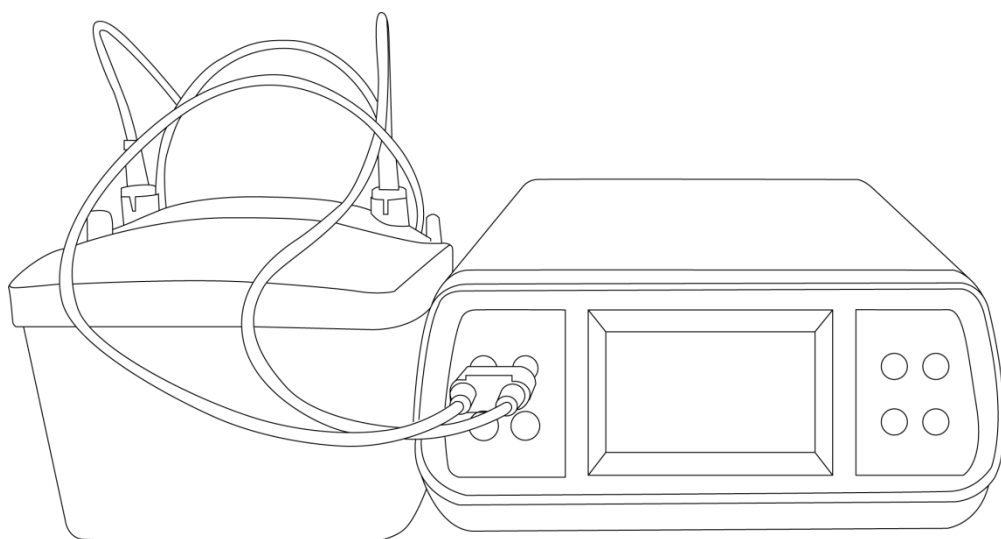


LICHEN



使用说明书

电 泳 仪

USER' S INSTRUCTIONS

使用产品前请仔细阅读本使用说明书，并请妥善保管

目录

前言	1
一、概述	2
二、结构	2
三、产品特点	3
四、产品参数	5
五、设备安装	6
六、设备使用	7
七、维护保养	12
八、故障分析	12
九、保修声明	13
十、开箱检查	13
十一、装箱清单	13

前言

感谢您选择力辰科技 EA 系列电泳仪，为获得更好的使用体验，请认真阅读本使用说明书，并遵守安全操作规范！

请妥善保管本使用说明书以便需要时查阅！

危险！

- 只有经过专业培训的人员才可以操作本仪器。
- 根据安全事项说明和职业安全准则操作仪器，避免意外伤害。
- 请将电源插头完全地插入电源插座中，请不要使用指定以外的电源。
- 请使用独立的有保护接地的电源插座，并确认保护接地端子已可靠连接。
- 切勿用湿手去插拔电源插头，切勿湿手操作仪器。
- 请将仪器放置于水平、平整、干燥、防滑的台面上。
- 不可损毁、修改、拉拽、过度弯曲或扭曲电源线，亦切勿把重物置于电源线上。

警告！

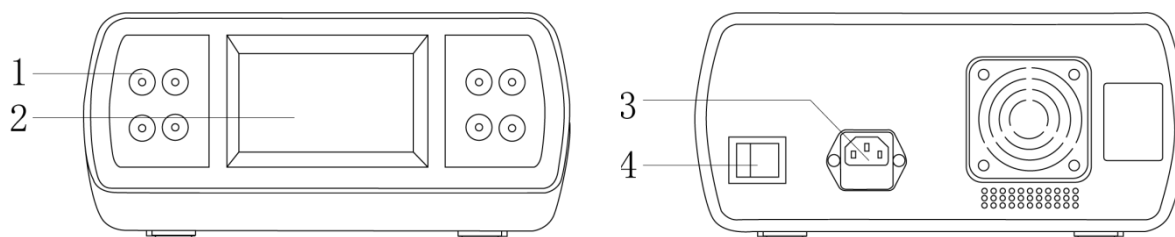
- 仪器在使用中，请勿将电泳槽放在电泳电源上进行实验工作，严禁电泳电源中溅入电解质溶液。如溶液已进入，切勿接通电源以免造成事故。同时应由专业人员修理才可使用。
- 仪器输出电压较高，开机后人体不宜和电泳仪溶液或样品接触，最好关机后再看样品，以免触电。
- 仪器接两个电泳槽时，电流显示值为各电泳槽电流之和。而各电泳槽上的电压是相同的。此时应采用稳压工作方式为宜。
- 仪器输出功率较大，因此采用了智能通风散热电路，当热量达到一定数值时仪器后面板的风扇自动启动，因此，在仪器工作时不要用物体遮挡后面板。
- 在使用过程中出现停电后来电情况，本仪器将回到初始设定状态。
- 不得随意拆卸和调整仪器的零部件，以免损坏和影响使用效果。
- 仪器发生故障时，应及时切断电源，并在第一时间联系我司进行维修指导或返厂检修。

一、概述

力辰 EA 系列电泳仪是实现电泳分析的仪器。由电源、电泳槽组成。所谓电泳，是指带电粒子在电场中的运动，不同物质由于所带电荷及分子量的不同，因此在电场中运动速度不同，据此可以对不同物质进行定性或定量分析，或将一定混合物进行组分分析或单个组分提取制备。

二、结构

电源



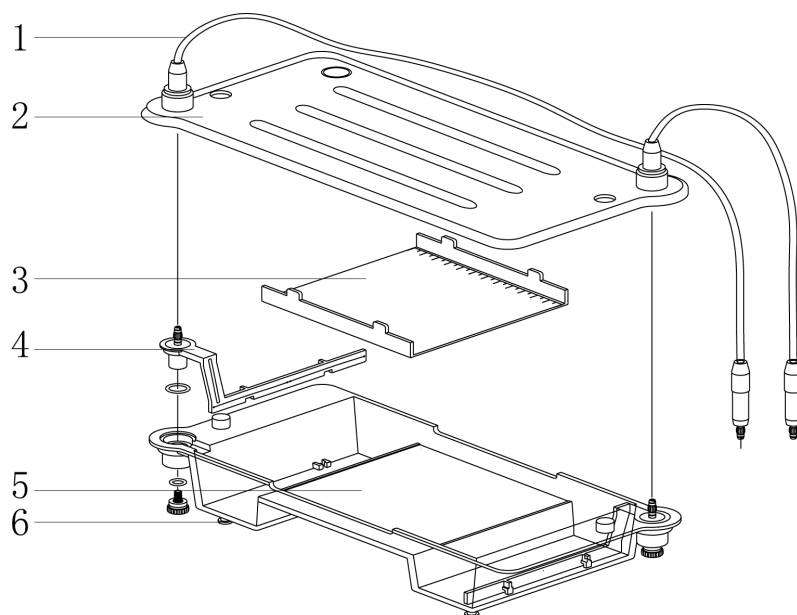
1、电极插座

2、显示屏

3、电源线接口

4、电源开关

水平电泳槽



1、电泳导线

2、上盖

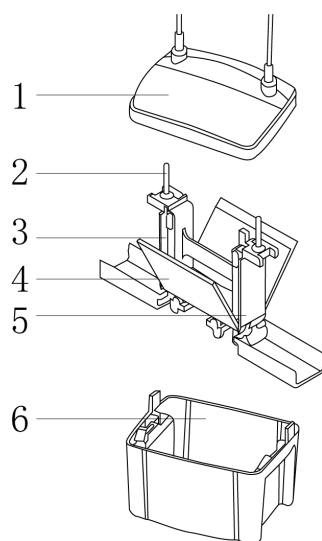
3、凝胶托盘

4、电极架

5、主槽

6、防滑垫

垂直电泳槽

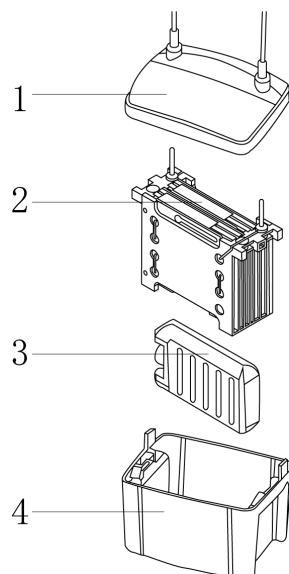


1、电泳仪上盖
4、凝胶三明治

2、长螺杆电极插头
5、共用电极芯

3、U型胶框
6、电泳仪下槽

转印电泳槽



1、电泳仪上盖
4、电泳仪下槽

2、转印芯

3、蓝冰冰盒

三、产品特点

电源：

- 1、采用 4.3 寸触摸屏，触摸操作，同时显示电压、电流、功率和定时时间，能够同时查看预设值和实际输出值；
- 2、蛋白功能一键设置，浓缩胶后电源自动衔接分离胶，降低了人工重新设置的繁琐；
- 3、任意恒定值（恒压、恒流或恒功率）设置，其余两项指标限制最大值，实现动态三恒，防止超限；

- 4、可设置电泳结束后自动进入微电流，防止实验室无人时定时关机的样本扩散和样本跑过头；
- 5、过压、电弧、空载和载荷突变监测、过载/短路监测、漏电保护、开路报警、断电自动恢复功能；
- 6、4 组并联，可带多个电泳槽，方便多组实验同步进行；
- 7、可编程存储 30 种方法，每种方法最多包含 10 个步骤；
- 8、电脑端配套相关软件可查看分析电泳过程相关数据（选配功能）；
- 9、输出直流 DC12V 电源和温度检测功能（选配功能）。

水平转印槽：

- 1、转印槽体采用耐腐蚀的绝缘材料制成，防触电、且全部透明，便于观察槽内实验过程；
- 2、电极采用耐电解腐蚀、耐高温、纯度 $\geq 99.95\%$ 的贵金属铂制造，具有良好的导电性，并且便于清洗、维修和更换；
- 3、制胶器可调平，且一体成型，结构强度高，可以制作四种尺寸不同的胶；
- 4、透明上盖开孔式设计，便于散热，方便观察；
- 5、转印槽内桥式设计，缓冲液池避免渗漏现象，可节省缓冲液。

转印电泳槽：

- 1、一小时内转印 2 块 10×7.5 cm 凝胶/4 块 83×73 mm 凝胶，可进行低强度的过夜转印；
- 2、电极丝相距 5.5 cm 以产生强电场保证有效的蛋白转印；
- 3、颜色标记的转印夹和电极确保凝胶的正确定向。

垂直电泳槽：

- 1、垂直夹心式结构、凝胶和转印膜被紧密夹在两片电极板（碳板或铂金电极）之间，形成“三明治”结构（滤纸-凝胶-膜-滤纸），确保电场均匀分布，提高转印效率；
- 2、模块化设计、槽体可同时进行多块凝胶的转印（如 2/4 块），通过分隔板实现并行操作，提升实验通量；
- 3、采用垂直电场（与凝胶平面垂直），缩短转印时间（通常 30 分钟至 2 小时），尤其适合大分子量蛋白质的转移；
- 4、采用卡扣或螺丝固定设计，确保“三明治”结构紧密且操作简便，减少气泡产生。

四、产品参数

电源：

产品型号	LC-EA-BS
显示方式	LCD 液晶屏
输入电压	AC220V/50Hz
操作方式	触摸屏触控
输出类型	恒压、恒流、恒功率输出（连续可调）
输出电压	2~300V
输出电流	2~400mA
分辨率	电压（0.1V）、电流（0.1mA）、功率（0.1W）
定时范围	1 分钟~99 小时 59 分钟
输出组数	1~4（组）
净重	1.9Kg
产品尺寸（L×W×H）	310×250×100mm

水平电泳槽

产品型号	LC-EA-HT1
缓冲液容量	650ml
铂金电极	铂金丝
凝胶板规格	120×120mm, 120×60mm, 60×120mm, 60×60mm
样品梳（齿）	25+11, 18+8, 13+6, 2+3
净重	1Kg
产品尺寸（L×W×H）	310×150×120mm

转印电泳槽

产品型号	LC-EA-BT2	LC-EA-BT4
转印方式	湿转	
转印面积	10×7.5cm	
转印凝胶数量	2 个	4 个
冷却方式	冰盒冷却	
净重	1.04Kg	1.05Kg
产品尺寸（L×W×H）	180×140×200mm	

垂直电泳槽：

产品型号	LC-EA-VT2	LC-EA-VT4
凝胶数量	2	4
凝胶尺寸	手灌胶 8.3×7.3cm/预制胶 8.6×6.8cm	
凝胶类型	聚丙烯酰胺凝胶	
灌胶方式	手灌胶/预制胶	
铂金电极	铂金丝 $\phi 0.25\text{mm}$	
玻板尺寸	厚玻璃板 10.1×8.2cm，短玻璃板 10.1×7.3cm	
缓冲液容积	700mL	1000mL
运行时间	标准 SDS-PAGE 凝胶 35~45 分钟（恒压 200V）	
净重	1.89Kg	2.31Kg
产品尺寸（L×W×H）	180×140×200mm	

五、设备安装

1、工作环境的选择

应按下面的要求选择工作环境：

- （1）场地环境条件应满足相关法律法规、技术规范或标准要求；
- （2）仪器应放置在一水平、平稳的工作台上；
- （3）工作台应设置在受干扰少的地方；
- （4）不得在具有爆炸性危险的区域内使用仪器；
- （5）不得长时间在高湿度或高粉尘的环境中使用仪器；
- （6）仪器使用时应保持良好的通风，所在环境温度不超过 25℃。

2、设备安装

（1）拆封

打开外包装箱，取出并仔细阅读产品使用说明书，对照装箱单检查配备组件是否齐全，设备外观是否有损伤。

（2）安装

①首先将电泳槽内的凝胶转印夹及透水转印棉清洗干净备用，实验前裁剪与凝胶面积大小一致的滤纸及转印膜，并将其放在转印缓冲液中浸泡；

②打开转印夹，将透水转印棉、三层 whatman 滤纸（或一层转印专用滤纸）、电泳后凝胶、转印膜、三层 whatman 滤纸（或一层转印专用滤纸）、透水转印棉自下而上依次平铺在透明的转印夹上，注意在凝胶和膜之间不能有气泡；

③将转印夹合拢，用锁具将转印夹扣住。另一个如此法操作将合拢的转印夹垂直放入转移模块中，注意颜色的区分，转移夹板的黑色半透明部分朝向转移模块的黑色方，一定不能放反；

④将组装好的转印芯模块移入电泳槽下槽内，倒入转移缓冲液，缓冲液应没过凝胶。

六、设备使用

1、操作方式

电泳仪电源操作：

- (1) 接好电源线并确认与有接地保护的电源插座相连；
- (2) 按颜色接好电泳仪电源与电泳仪的连接导线，并装入电泳样品；
- (3) 确认电源符合要求后，打开仪器的“电源开关”；
- (4) 此时“液晶显示屏”显示如图所示：



(5) 从恒压、恒流和恒功率三种模式中选择一种,以恒压为例，点击“恒压”后进入以下界面如图所示：



(6) 在此界面点击相应的数值框，弹出数字输入界面，如图所示：



(7) 点击时间数值框，会弹出时间输入界面，如图所示：



(8) 可以设定需要的电压、时间、最大限制电流和最大限制功率，所输入的值不能超过设备的最大值；

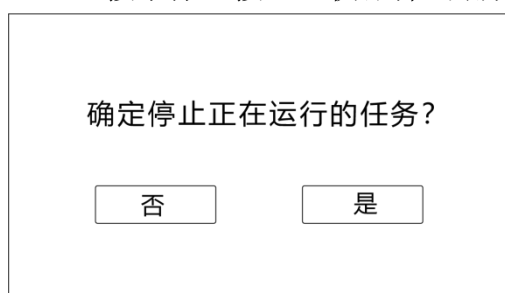
(9) 点击“操作”按钮，弹出增加步骤、删除步骤和存储的操作选项，如图所示：



(10) 点击“开始”按钮，就进入运行界面，如图所示：



(11) 按下停止按钮，仪器弹出确认界面，如图所示：



电泳槽操作（参考）：

(1) 凝胶板准备

① 手工灌制凝胶

凝胶玻璃厚板、薄板和制胶框、制胶架装配。

注意：所有玻璃板必须为洁净、干燥的。

1) 将制胶框垂直放置在水平桌面上，并使制胶框框门处于开放状态；

2) 按照所需凝胶厚度选择带封边垫条的厚玻板，再将薄玻板放置其上（见图 3a）；

3) 使带封边垫条的厚玻板标记端向上，将两块玻璃板滑入灌胶框，使薄玻板一面朝向前方（见图 3b）；

4) 注意：确认两块玻璃板平齐处于水平平面上，并且标记方向正确。玻璃板方向错误或者未对齐会造成漏胶；

5) 凝胶玻璃厚板、薄玻板到位后关合制胶框框门，将玻璃板组件夹紧在制胶框中（见图 3c）。检查玻璃板底部是否平齐；

6) 保持制胶框框门朝外，将制胶框放置于制胶架的灰色胶垫上。同时将弹簧杠杆压在厚玻璃板上端（见图 3d）；

7) 重复步骤 a—e 可制作另一块胶板。

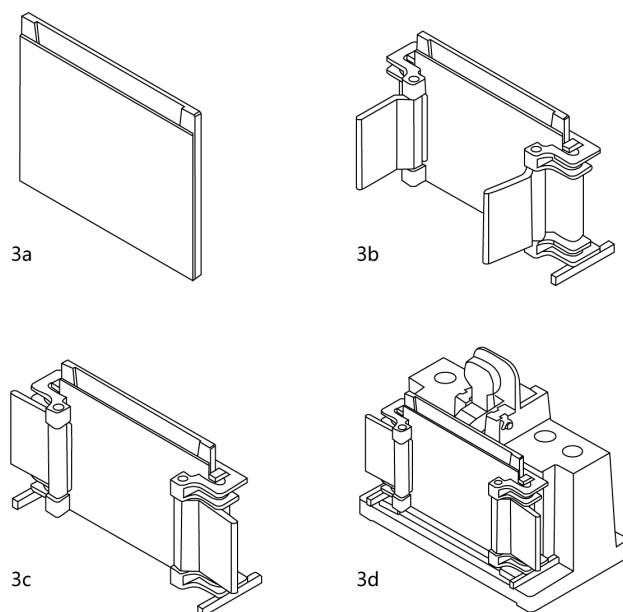


图3 组装制胶框和制胶架

灌胶

①不连续聚丙烯酰胺凝胶（参考）

- 1) 将试样格完全插入组合好的凝胶夹中，在梳齿下端 1 厘米处作标记。此标记为分离胶高度；
- 2) 混合除 APS 及 TEMED 外的所有试剂来制作分离胶单体溶液。真空脱气 15 分钟以上；
- 3) 在脱气后的单体溶液中加入 APS 和 TEMED，用移液管或加样枪将溶液注入玻璃板之间至标记处。注入溶液时须平稳以防止其与空气混合；

4) 立即以水或者叔戊醇（2-甲基 2-丁醇）覆盖溶液表面；

5) 注意：如果用水覆盖须小心缓慢平稳加入以防与溶液混合；

6) 放置 45 分钟到 1 小时使凝胶聚合。以双蒸水彻底清洗凝胶表面。不要让醇类物质在胶上超过 1 小时以防止上部凝胶脱水；

注意：此分离胶可在室温下储存过夜。加入 5 毫升 1:4 稀释的 1.5M Tri-HCl, PH8.8 缓冲液（Laemmli system）以防止分离胶干燥。如果用其它缓冲体系，加入 5 毫升 1 倍稀释的分离胶缓冲液储存。

7) 准备浓缩胶单体溶液。混合除 APS 和 TEMED 外的所有试剂，真空下脱气 15 分钟以上；

8) 注入浓缩胶溶液前用滤纸使分离胶表面干燥；

9) 在脱气后的浓缩胶单体溶液中加入 APS 和 TEMED 并将溶液注入玻璃板之间直至与短玻板平齐；

10) 在边条之间从上部插入所需的加样梳，确认梳子两端凸起在边条之间引导。完全插入直至加样梳背脊与短玻板对齐；

11) 放置 30-45 分钟使浓缩胶聚合；

12) 轻轻取出加样梳并以蒸馏水或缓冲液彻底清洗凝胶表面；

13) 以蒸馏水，去离子水清洗用过的制胶框和灌胶架。

②连续聚丙烯酰胺凝胶（参考）

混合除 APS 及 TEMED 外的所有试剂来制作凝胶单体溶液（参见第四章的凝胶列表）。真空脱气 15 分钟以上；

- 1) 在脱气后的单体溶液中加入 APS 和 TEMED，将溶液注入玻璃板之间直至与薄玻板平齐；
- 2) 在厚玻板边条之间从上部插入所需的试样格，确认试样格两端凸起在边条之间引导。完全插入直至试样格背脊与薄玻板对齐；
- 3) 放置 45 分钟到 1 小时使凝胶聚合；
- 4) 轻轻取出试样格并以蒸馏水或缓冲液彻底清洗凝胶表面；
- 5) 以蒸馏水，去离子水清洗用过的制胶框和制胶架。

③电泳模块组装与上样

所需材料：

洁净干燥的 MINI4 垂直电泳下槽。

电泳模块（电极芯模块只能用于 1 或 2 块胶，3 或 4 块胶需要共用电极芯模块）。

运行缓冲液（1~2 块胶 700 毫升；3~4 块胶 1000 毫升）。

(2) 组装

注：只运行 2 块胶时使用电极芯（有电极插头）而非共用电极芯（没有电极插头）。

运行 4 块胶时，电极芯和共用电极芯均要使用，每个组件 2 块胶。

①将电极芯两侧的夹胶框呈打开方式放置于干净平整桌面上（见图 4a）；

②将第一块凝胶三明治以薄玻板向内方式放置于电极芯的凝胶支撑架上，凝胶支撑架模位于组件底部，且每侧均有两个。此时凝胶板相对中心有 30 度的夹角。放置第一块胶时须小心确认夹胶框保持平衡状态不会翻倒。在另一侧的凝胶支撑架上放置第二块胶。此时共有两块胶，每侧一块相对中心倾斜（见图 4b）；

注：凝胶三明治必须以薄玻板向内方式放置于夹胶框两侧。同时，夹胶框需要 2 块凝胶三明治组合形成功能组件。如果运行奇数胶（1 或 3 块胶），则必须使用挡板（见图 4b）。

③用一只手轻轻将 2 块胶板推向中心靠紧绿色胶垫，确保短玻板上端正在绿色 U 型密封胶垫上端凹槽的下沿；

④一只手压紧凝胶三明治，另一只手将绿色夹胶框夹合拢在凝胶三明治板上，使其锁定到位。或者用双手持定整个组件并稳定住凝胶三明治板，同时合拢两侧的夹胶框夹使其锁定到位（见图 4C）。夹胶框会推动玻璃组件，使薄玻板与绿色的 U 型胶框的凹槽下沿对紧，防止漏液；

⑤（请确认短薄板的上端正在绿色 U 型胶框上端的凹槽下沿）。此时可以用缓冲液清洗样品孔和上样了（见图 4d）。

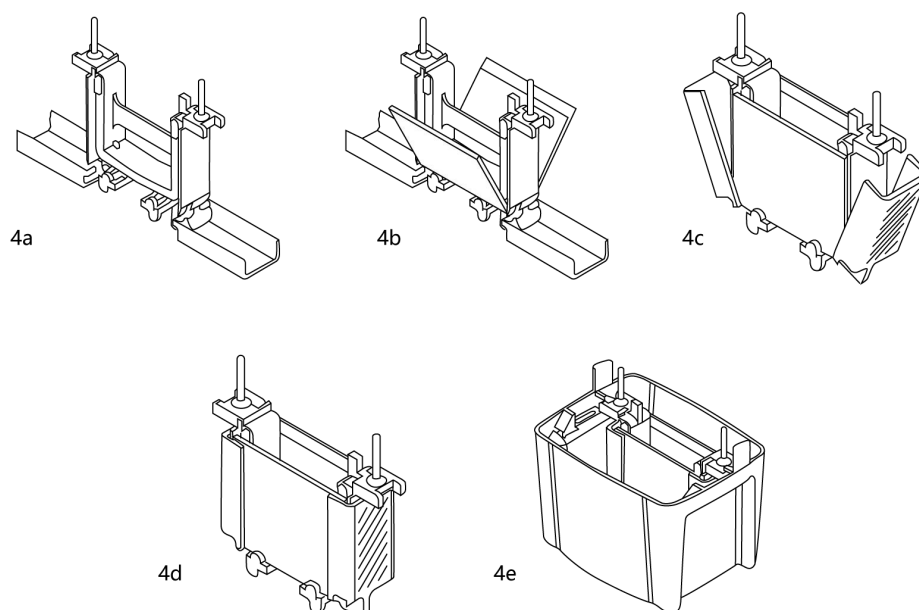


图 4 组装电泳槽模块

注：如果运行超过 2 块胶，请在共用电极芯上重复 1-4 的操作。

重要提示：请不要尝试在胶板没有被确认正在绿色 U 型胶框上端的凹槽之下时合拢夹胶框。为防止凝胶三明治在锁定过程中移动，请用一只手稳固均匀地将其夹紧在夹胶框两侧。

注意：运行 1-2 块胶时请不要把共用电极芯放入电泳下槽中。那样做会产生额外的热，影响电泳分离效果。

(3) 在电泳下槽中放置电泳模块

注：所需缓冲液体积：2 块胶 700 毫升；4 块胶 1000 毫升。

垂直电泳下槽有两个位置可放置两个模块：电极芯模块在后，共用电极芯在前。

①首先把垂直电泳下槽放置于平整桌面，槽中边缘的红色标记在右边，黑色标记在左边；

②如果只运行 2 块胶则只需用电极芯模块。将其放在后部位置上使得红色（+）极与槽中右侧的红色标记相对应；

③如需做 4 块胶。除放入电极芯模块（如上所述）外，还要将共用电极芯模块（无电极插头）放入前部位置。确认两者的红色（+）电极与槽中右侧的红色标记相对应。注意，位置和方向的错误会使上盖无法盖合；

④在电泳下槽（下极槽）中加入缓冲液至实验需要量（2 块胶需 550 毫升；4 块胶需 680 毫升）。

(4) 电泳槽装配

将上盖盖在电泳下槽上。确认颜色标记的插头与插座相对应。插头、插座的匹配可以使定位准确。上盖内的障碍物可以防止定位错误。注意，下槽两侧的突出部分应该从上盖的狭缝中穿出，以保证上盖的正确闭合。此时用持续力按压上盖，直到压紧在下槽上。

注意：运行 1-2 块胶时请不要把共用电极芯放入电泳下槽中。那样做会产生额外的热，影响电泳分离效果。

(5) 电源条件

①将电源插头认准正负极插入电泳电源插孔内。MINI2 时可放入冰盒进行实验；

②给垂直电泳槽通电开始电泳。恒压 200V 是 SDS-PAGE 和多数 native PAGE 电泳的推荐条件，同样的 200V 条件可以被用于 2 块胶和 4 块胶上。用户针对不同的应用优化的电压条件会不同。在 200V 电压条件下运行 SDS-PAGE 大约需要 35 分钟。

(6)凝胶取出

①电泳完成后关断电源、拔出电源插头；

②移开上盖，小心取出电极芯组件，倒出电泳缓冲液；

注：为防止缓冲液漏洒，请在打开夹胶框前倒掉缓冲液。

③打开夹胶框，取出凝胶三明治；

④轻轻分离两块玻璃板，从凝胶三明治中取出凝胶；

⑤采用凝胶面向下，将凝胶与玻璃板浸泡在固定或转移缓冲液中的办法使凝胶与玻璃板分离；

⑥用后以蒸馏去离子水清洗。

七、维护保养

1、平时注意保持电泳仪清洁。使用后要彻底清洗，可用海绵沾少许洗衣粉、洗涤剂清洗，用去离子水冲洗干净，放在无灰尘处晾干备用；

2、共用电极芯及电极芯、制胶框及架，以实验室清洁剂清洗后，用蒸馏水彻底冲洗干净，避免擦拭铂金丝，以免其断裂；

3、厚玻板带有玻璃边条，在强碱溶液中浸泡不能超过 24 小时；在玻璃洗液中浸泡不能超过 2 小时。长时间的浸泡将会破坏边条粘合的完整性。为延长厚玻板的使用寿命，避免在碱性清洗液中浸泡超过 5 天。

八、故障分析

故障现象	故障原因	处理措施
未达到预想的稳定值	电泳缓冲液配置有误	检查电泳缓冲液的配置是否正常。
	电压电流设置错误	调节相应电压电流的设定值。
微笑现象——胶两端	胶板中央温度高于两端	缓冲液没有混合均匀或电极芯内槽中的缓冲液太浓，重新配制缓冲液，确保混合均匀，特别是当稀释 5X 或 10X 储液时。
端条带向上弯曲	功率条件过大	降低设定电压或减少下槽的缓冲液用量。
蛋白垂直拖尾	样品过量	稀释样品，选择性清除有影响蛋白，或者减小 25%电压弱化拖尾。
	样品沉淀	在加入 SDS 样品缓冲液前离心样品，或减小凝胶的%T。
		SDS 对蛋白的比例须足够，以使蛋白表面被 SDS 覆盖。该比例一般为 1.4:1，但某些膜蛋白可能需要更多的 SDS。

电泳时间明显延长	电泳缓冲液过浓	检查缓冲液配方，需要的话将其稀释。
	样品盐分过多	样品脱盐。
电泳跑得太快	电泳或下槽缓冲液过稀	检查缓冲液配方，需要的话将其浓缩。
	电压设定过高	降低 25%~58%的设定电压。
电极芯内槽漏液	电极芯内槽液体过满	电极芯内槽液面在带边条玻璃板上沿之下。
	组装不合适	保证 U 型胶框干净无缺口，保证短玻璃板在 U 型胶框的缺口之下而不是之上。

九、保修声明

本公司产品保修期一年（从产品售出之日起）。保修期内，用户可凭保修卡、商业发票对质量有问题的产品实行更换或免费维修。属下列情况之一除外：

- 1、保修期已过；
- 2、因用户自己的过失而造成仪器的损坏；
- 3、用户未按说明书规定操作而造成仪器损坏；
- 4、由于仪器暴露在具有放射性或腐蚀性物质的环境中造成仪器损坏；
- 5、用户擅自拆开仪器或非经上海力辰邦西仪器科技有限公司认可的维修人员修理、调试而造成仪器的损坏。

十、开箱检查

请小心拆开包装，并对照本说明书附录装箱单，对仪器各部件进行清点、检查。如发现有任何破损，请及时联系我司。

十一、装箱清单

电泳仪电源：

序号	名称	数量
1	电泳仪电源	1 台
2	电源线	1 根
3	使用说明书	1 份
4	合格证/保修卡	1 份

水平电泳槽：

序号	名称	数量
1	电泳仪主体	1 个
2	电泳仪上盖	1 个
3	1.0mm25 齿（11 齿）试样格	4 把
4	1.0mm13 齿（6 齿）试样格	1 把
5	1.0mm18 齿（8 齿）试样格	1 把
6	1.5mm13 齿（6 齿）试样格	1 把
7	1.5mm18 齿（8 齿）试样格	1 把
8	2.0mm3 齿（2 齿）试样格	1 把
9	制胶架	1 把
10	60mm×60mm 凝胶托盘	2 个
11	60mm×120mm 凝胶托盘	1 个
12	120mm×60mm 凝胶托盘	1 个
13	120mm×120mm 凝胶托盘	1 个
14	电泳导线（已安装到上盖上）	1 付
15	使用说明书	1 份
16	合格证/保修卡	1 份

垂直电泳槽：

序号	名 称	数量
1	电泳槽（下槽）	1 个
2	电泳槽(上盖)	1 个
3	电泳导线（已安装到上盖）	1 付
4	单板制胶架	2 套
5	夹胶框	2/4 个（根据型号）
6	制胶密封垫	2/4 条（根据型号）
7	单用电极芯（长头电极）	1 个
8	U 型密封圈	2 个
9	单胶挡板	1 个
10	短玻璃板	5 块
11	厚玻璃板(1.0mm 边条)	5 块
12	1.0mm 10 齿电泳梳	5 个
13	10 齿上样托架	1 个
14	剥胶铲	1 个
15	冷却装置(蓝冰冰盒)	1 个
16	说明书	1 份
17	合格证/保修卡	1 份

转印电泳槽：

序号	名 称	数量
1	电泳槽(下槽)	1 个
2	电泳槽(上盖)	1 个
3	电泳导线（已安装到上盖上）	1 付
4	电转印模块（转移内芯）	1 套
5	凝胶支架三明治转印夹	2/4 个（根据型号）
6	转印纤维垫	4/8 个（根据型号）
7	冷却装置（蓝冰盒）	1/2 个（根据型号）
8	说明书	1 份
9	合格证/保修卡	1 份

LICHEN

上海力辰邦西仪器科技有限公司

Shanghai Lichen-BX Instrument Technology Co.,Ltd.

地址:上海市松江区三浜路 469 号 9 幢

联系方式 400-840-9177

网站:www.lichenl7.com

本资料内容如有变更，恕不另行通知

最终解释权归本公司所有