



# TJ100-BE

产品说明书

## 目录

安全信息.....	1
环境安全注意事项.....	1
操作安全注意事项.....	1
安装安全注意事项.....	2
法规信息.....	3
回收.....	3
废弃电子设备的处理（适用于欧盟国家/地区）.....	3
TJ100-BE 的使用警告.....	4
产品参数.....	5
产品清单.....	6
开始了解 TJ100-BE 电解双喷仪.....	7
安装位置选择.....	8
连接电源线.....	8

制样准备.....	9
制样预处理.....	9
加注电解液.....	9
冷却.....	10
制样片装载.....	10
制样运行.....	11
具体操作步骤.....	11
显示界面介绍.....	12
制样后处理.....	14
制样取出.....	14
电解液倾倒.....	14
清洗.....	14
其它使用帮助.....	15
电解抛光优化.....	15
抛光异常处理.....	16
常用材料电解液配方.....	17
产品的维护与保养.....	19



设备清洁.....	19
更换保险丝.....	19
产品故障分析与对策.....	20
技术支持与保修政策.....	21
<i>技术支持</i> .....	21
<i>保修政策</i> .....	21



## 版权所有

江苏雷博科学仪器有限公司（**LEBO Science**）对本说明书及其中的内容具有全部的知识产权。除非特别授权，禁止复制或向第三方分发。凡侵犯本公司版权等知识产权的，本公司必依法追究其法律责任。

江苏雷博科学仪器有限公司（**LEBO Science**）会定期检查本说明书中的内容，在后续版本中会有必要的修正，恕不另行通知。但不可避免会有一些错误之处，欢迎提出改进的意见。

江苏雷博科学仪器有限公司（**LEBO Science**）保留在不事先通知的情况下进行技术改进的权利。

## 安全信息

使用前（安装，运行，维护，检修），请务必熟悉并掌握本产品说明书，在了解全部设备知识，安全知识及注意事项后再进行使用。

仅具有相关操作知识的资格人员才被允许使用，对设备不正确的操作或维修都有可能会引起严重伤害。

### 环境安全注意事项



设备安装运行区域内禁止进行任何危险工作。严禁在有爆炸危险的区域和空间操作。



必要时应穿戴相应的安全防护用品，如工作服，防护镜和防护手套。



操作设备应在通风良好的环境下，如通风橱，通风柜中。否则挥发性溶剂可能对人体和设备造成伤害。



为避免漏电、触电，操作设备必须接地良好，必须将电源线连接到正确接地的电源插座。



操作设备应远离电磁或其他辐射源。否则会对设备运行和电器元件造成伤害。

江苏雷博科学仪器有限公司

Tel: 0510-81602176 Fax: 0510-81602176 Email: info@leboscience.cn

Web: www.leboscience.cn

## 操作安全注意事项



操作人员需熟悉并了解设备相关知识和本产品说明书。禁止任何对人员和设备可能产生危害的作业。



在设备运行中，不能强行搬动设备。否则可能会造成人身伤害和设备损坏。



**禁止打开**

在设备加注电解液或制冷液时，严禁操作设备运行，以免喷液飞溅，可能会对人身造成伤害

## 安装安全注意事项



**当心移动**

请勿将设备放置于不稳定的台面上，以避免设备翻倒，或者在台面上震动而造成伤害。



请勿将设备放置在受热、强烈阳光照射及散热区域。辐射热源可能会对设备操作造成不良影响。



**安全区域**

距设备 20cm 区域应标明为非安全距离，以避免有害物质伤害或造成对人员直接伤害。

## 法规信息

### 回收



请本着对环境负责的态度回收或者处理包装运输的纸盒以及缓冲保护材料。

### 废弃电子设备的处理（适用于欧盟国家/地区）



请勿将本产品及配件与其他生活废品或者商业废品一同处置。  
请与当地政府机构联系以了解如何处置这些废品。



## TJ100-BE 的使用警告

### 1. 为保证人身安全，请注意以下防范措施：

- ① TJ100-BE 电解双喷仪为非防爆设备，严禁在有爆炸危险的区域和空间操作。且在操作设备运转时，人员应保持在电解双喷仪周围 30cm 的安全距离之外。
- ② 严格禁止使用易燃、易爆和有放射性物质进行电解操作。
- ③ 如需要，电解装置可放入通风橱下作业以避免电解液溶剂挥发伤害。

### 2. 安全规程遵守要求：

- ① 在设备未正确安装时，不能操作电解双喷仪。
- ② 当机械或电气设备被非专业人员改动后，应禁止使用。
- ③ 电解槽内无电解液时，请勿运行泵。
- ④ 严禁在制样过程中触碰样品夹，严禁打开电解槽。
- ⑤ 添加、混合、倾倒电解液时，以及添加冷却液（液氮或干冰）时，请严格遵循安全规程操作。
- ⑥ 操作过程中请穿戴防护手套、护目镜及防护服等。
- ⑦ 为避免漏电、触电，该电解双喷仪设备应连接到接地型插座。
- ⑧ 不能在插座仍然连接时打开后背板接触设备内部部件，在维护设备以前应断开插座电源，并等待 10 分钟。
- ⑨ 尽量不要在制样过程中进行参数调节，以免影响制样结果，调节参数时请将制样开关拨到 OFF。

**若未按照此安全规程操作产生的安全事故由操作人员自行承担后果**

## 产品参数

型号	TJ100-BE
额定电压	220 V
额定频率	50 HZ
额定功率	250 W
冷却温度	-45 °C
电解电流	0~999mA DC
电解电压	0~110V DC
感光停止值	旋钮无极调节
电解液注入量	100~200ml
液泵调速	旋钮无极调节
电解槽尺寸	180mm*140mm*169mm
控制盒尺寸	280mm*266mm*147mm
重量	5Kg

## 产品清单

部件	数量
TJ100-BE 控制盒	1 台
TJ100-BE 电解槽	1 台
电源线	1 根
航空插线	1 根
TJ100-BE 产品说明书	1 本
Φ3mm 双喷标准样品夹	1 只
保险丝	2 个 (已安装)
保修卡	1 只
合格证	1 只

## 开始了解 TJ100-BE 电解双喷仪

### TJ100-BE 的斜侧方视图



1	电解槽
2	控制盒
3	样品夹

# 安装

## 安装位置选择

- a. 安装位置宜选择在一个平坦、稳定、宽敞、通风良好的平面上。否则可能会影响电解效果。
- b. 如需要处理含有挥发性或有毒溶剂的液体，请务必将设备放置于通风良好的通风橱内。
- c. 设备安装位置应远离直射阳光或者冷/热源和湿气。
- d. 请勿将设备安装在工作台边缘以免设备运行中因震动而滑落。设备四周应划出 300mm 作为工作危险区域。

## 连接电源线

将电源线一端插在设备背部的电源插座上，另一端插在接地良好的电源插座上。

## 制样准备

### 制样预处理

在电解抛光前，必须先制备成直径为3mm，厚度为50~100um的标准试样片。可使用电火花、机械车削或切割加工制作，在当试样制备预处理完成时，应避免试样氧化发生，试样氧化会导致抛光效果不佳。如试样已制成薄片，则必须两面精磨，在制备前除去表面氧化物。

#### 注意：

- 1、样片周边不能有毛刺，如有毛刺会影响其与阳极的接触，还有可能对阳极片造成损伤，影响样片夹的使用；
- 2、样片表面要均匀，如不均匀，电解时会先腐蚀更薄的区域，导致破孔不在中心区域。

完美的样片预处理，会带来制样成品更大的薄区。

### 加注电解液

将电解槽上盖板取下，在电解槽中加注130ml左右（到刻度线）的电解液，再盖上电解槽上盖板即完成电解液加注。在倾倒电解液时应按规定戴好防护手套、护目镜等再进行操作。

#### 注意：

- 1、使用双喷仪前，要加注酒精，进行“清洗”操作，使管路即液泵进入最佳工作状态。严禁用丙酮溶液清洗；
- 2、加注电解液前，需对电解液进行过滤，去除电解液中杂质，否则会影响喷液效果，出现喷液不对称等现象；
- 3、请不要加注含氢氟酸的电解液，否则会腐蚀导光柱，影响光感灵敏度。

## 冷却

冷却方式可通过直接加注液氮或干冰等冷却剂进行：

### 液氮冷却

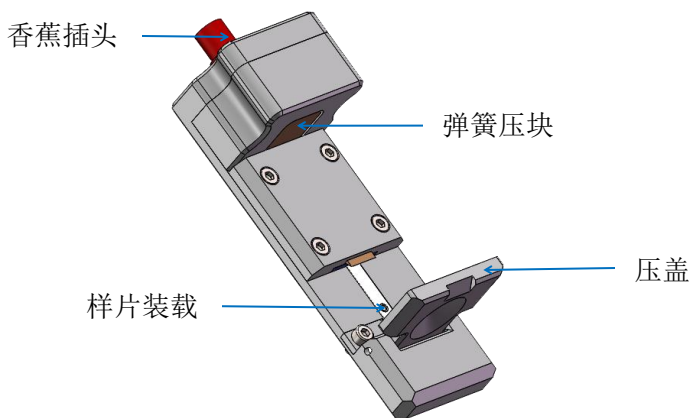
冷却电解液直接使用液氮，在电解液内槽内先有电解液的情况下倒入液氮。推荐少量多次进行加注，保证电解液温度稳定降到所需要的温度。

### 注意：

添加液氮后严禁马上盖上电解槽上盖，待液氮蒸发变缓后才可盖上上盖。

## 制样片装载

取出样品夹，用拇指将压杆向里压入，再将压盖翻开，将标准制样圆片放入电极开孔上，盖住小孔，再合上压盖，松开压杆，即完成整个制样片的装载。



通用样品夹

制样时，将样品夹直插入电解槽底部，再将红色香蕉插头插入样品夹上的接线柱内。

江苏雷博科学仪器有限公司

Tel: 0510-81602176 Fax: 0510-81602176 Email: info@leboscience.cn

Web: www.leboscience.cn

## 制样运行

### 具体操作步骤

控制盒操作面板：



a、当电解液温度降低到要求的温度后，把抛光电压 “VOLTAGE” 调节旋钮逆时针调至0值，把光感灵敏度 “SENSITIVITY” 调节旋钮旋至关闭；

b、打开电解抛光 “RUN/STOP” 运行开关，调节液泵流速 “PUMP” 调节旋钮，使电解槽内两个喷嘴射出的液柱接触，并形成直径数毫米的圆片；

c、随后关闭电解抛光 “RUN/STOP” 运行开关，顺时针旋转抛光电压 “VOLTAGE” 调节旋钮调至需要的电压，把光感灵敏度 “SENSITIVITY” 调节旋钮顺时针调转至最大值；

江苏雷博科学仪器有限公司

Tel: 0510-81602176 Fax: 0510-81602176 Email: info@leboscience.cn

Web: www.leboscience.cn



d、先将制样盒的红色插头插入到样品夹顶部的香蕉插座中，随后将样品夹放入电解槽内；

e、打开电解抛光“RUN/STOP”运行开关，此时可看到电解电流值显示以及电解抛光计时时间累计显示，把光感灵敏度“SENSITIVITY”旋钮逆时针方向慢慢旋转，直到出现“制样完成”界面出现，关闭“RUN/STOP”运行开关，再将光感灵敏度“SENSITIVITY”旋钮逆时针方向适当旋转（调节破孔大小，此时逆时针方向旋转越多，破孔越大，调好位置后破孔大小合适后续无需每次调整光感灵敏度），然后开启“RUN/STOP”运行开关进入正常制样直至出现“制样完成”界面出现，即完成一次制样过程。

## 显示界面介绍



电解抛光制样参数显示界面



# 电解完成

制样完成提示界面

**注意：**

最佳的电解液浓度和抛光电压、电流值可借助放大镜检查抛光表面来确认。如果样品表面腐蚀发灰，应当提高抛光电压，也可降低电解液的浓度（温度），降低抛光电流大小；如果抛光面是镜面，说明电解液浓度、温度和所选用的电解抛光电压，电流值是合适的。客户制备每一种新的金属材料透射电镜试样时，必须通过实验确定最佳的电解液浓度、工作温度和抛光电压及电流值，多次迭代最终方能得到合适的工艺参数。

## 制样后处理

### 制样取出

制样制备结束后，电解电压及喷流会自动停止，同时蜂鸣报警提示。此时必须将样品夹立即从电解槽上拔出，并在无水酒精或蒸馏水中浸洗（上下缓慢移动，切勿左右摆动），以停止电解液对薄区的继续腐蚀。同时关闭使用镊子将试样片取出，再次将其置于另一无水酒精内浸洗若干次，放置在滤纸上干燥几秒后以备检验或储存。

### 电解液倾倒

取下电解槽上盖板，将电解槽中的电解液，小心地倒回至原电解液收集瓶中。如不再使用电解液，则应将其倒入适当的容器内，以备废弃。

**警示：在倾倒电解液时必须佩戴防护手套及护目镜，尽量在通风橱下操作以上步骤。在接触使用含有甲醇的电解液时，尤其要注意保护眼睛。**

### 清洗

在电解槽中注入酒精，盖上电解槽上盖板。将光感灵敏度“SENSITIVITY”旋钮调至关闭状态，打开电解抛光“RUN/STOP”运行开关，调节磁力泵流速“PUMP”调节旋钮，调大液流流速，进行管路清洗。清洗约3~5min，倒出废水。而后，再将各部件槽口向下，自然风干，确保仪器电解槽内部及样品夹子上无液体残留后，放置安全处备用。

## 其它使用帮助

### 电解抛光优化

如电解抛光质量不够高，则可改变以下抛光条件，优化抛光质量：

#### (1) 调整电解液成分或配比

配制的电解液化学成分对于抛光质量非常重要。如电解液不适用，则会引起抛光质量不高、氧化或蚀刻面，点蚀或单面抛光（试样的一面被抛光，另一面为黑色且被氧化）。

#### 注意：

**针对一种新材料最合适电解液的配制，需要系统性实验不断摸索，请不要完全参照文献资料或其他设备的相关介绍来配制电解液。**

#### (2) 调整电解液流速

电解流速决定材料在电解过程中的抛光减薄效果。流速的合适选择是由抛光材料及电解液确定的。各种材料的最佳流速各不相同，亦需通过实验摸索确定。

#### (3) 调整电解温度

在部分情形下，相对较低的温度可能会带来更佳的抛光结果。在温度较低，抛光过程放慢，腐蚀和氧化速度就会减慢。

#### (4) 其它电气条件

包括抛光电压和电流的合适选择。

## 抛光异常处理

在抛光过程中可能出现以下几种异常：

### (1) 缺陷性抛光

如抛光条件不当，不能在试样的一面或两面上进行镜面抛光，或可能出现蚀损斑。

样片表面腐蚀发灰，应适当提高制样电压，也可降低电解液浓度或制样温度，但温度过低，会使抛光对电压改变不敏感，亦可改变流速进行调整，但如流速过高，可能会打破抛光层，导致试样一侧未能被抛光。制样电流过高，则会出现蚀斑。

### (2) 破孔过大

破孔可能会过大，是由于先前形成的薄区消失。喷液会让最初形成的薄区承受力的作用，由此会损坏孔边缘造成薄区损毁。尤其当喷流速度较大时，应在破孔还较小时就应停止喷液过程。

可能通过调节流速，或尝试改变制样电压，或将感光停止值调小。有时温度较低时，会在孔周围形成更好的剖面，便于电镜观察。

## 常用材料电解液配方

材料	电解液配方
AL和AL合金	62%磷酸+14%硫酸+160g/L铬酸
	20%高氯酸+80%乙醇
	70（80-75）%甲醇+30（20-25）%硝酸
Cr合金	5%高氯酸+95%甲醇
Co合金	2%高氯酸+8%柠檬酸+10%丙酮+80%乙醇+50g/L硫化钠
铜合金	20%硝酸+80%甲醇
	33%硝酸+67%甲醇
Cu-Ni合金	30ml硝酸+50ml醋酸+10ml磷酸
Fe, 低合金钢 不锈钢	133ml醋酸+7ml水+25g铬酸
不锈钢	5%高氯酸+95%醋酸
	60%磷酸+40%硫酸
	10%高氯酸+90%乙醇
Mg-Al合金	1%高氯酸+99%乙醇
Mo, Mo合金	75%乙醇+25%硫酸
Ni合金	6%高氯酸+60%甲醇+34%正丁醇
Ni基高温合金	20%高氯酸+80%乙醇
Ti合金	30ml高氯酸（30%浓度）+175ml丁醇+300ml甲醇
Ti-AL合金	甲醇：丁醇：高氯酸=60:35:5

江苏雷博科学仪器有限公司

Tel: 0510-81602176 Fax: 0510-81602176 Email: info@leboscience.cn

Web: www.leboscience.cn

Ti-Ni 合金	6%高氯酸+94%甲醇
W及W合金	10g氢氧化钠+100ml水
U	133ml醋酸+25g (CrO <sub>3</sub> )
V合金	100g/L氢氧化钠水溶液
Zn	50%正磷酸+50%乙醇
Zr	2%高氯酸+98%甲醇

以上配方仅供参考。

## 产品的维护与保养

### 设备清洁

设备在日常使用后，用纸巾或软布蘸适量的清洗剂或水去除电解槽及设备外壳表面的残留物，请勿刮擦表面以防止损伤。在设备清洁时请确保在断电状况下进行操作。

### 更换保险丝

两种保险丝1和2被安装在设备保险丝座内，更换保险丝步骤如下：

1. 关闭设备电源，从插座中拔出电源线，等待10分钟。
2. 打开保险丝座帽头，取出保险丝（一种很小的两端金属头部的玻璃管状物品）。
3. 使用完全相同安培数的保险丝管进行替换。
4. 复位保险丝座帽头。



## 产品故障分析与对策

### 电解时无电解电流：

可能原因	解决方案
未连接阳极香蕉插头	重新确认阳极香蕉插头是否已插入试样夹上

### 试样无电解抛光：

可能原因：	解决方案
电解液失效	1. 检查混合电解液的使用时间，混合液不得放置3个月以上 2. 检查使用该电解液进行的抛光次数，如抛光次数过多，则电解液可能失效 3. 检查材料与电解液成分是适合
阳极、阴极接反	如果有电解电流且排除电解液失效问题，请检查电解电极是否接反

## 技术支持与保修政策

### 技术支持

非常感谢您购买了本公司的产品，江苏雷博科学仪器有限公司（LEBO Science）将会为您提供真诚的售后服务。如果您的设备出现了技术问题，请您联系我司的售后服务工程师，我司将会竭尽全力为本公司产品做好技术支持工作。

如果设备出现问题无法正常使用，客户请勿擅自拆解，如出现内部零件的人为损坏，将收取相应的费用并不享受质保服务。

技术支持时间为每个工作日（周一至周五）的 8:00 至 17:00，我司将以最快的速度帮助您快速维修及更换产品。

江苏雷博科学仪器有限公司（LEBO Science）售后服务联系方式：

E-mail: [info@leboscience.cn](mailto:info@leboscience.cn)

传真：0510-81602176

电话：0510-81602176

地址：江苏省江阴市金山路 201 号 A 座南五楼



### 保修政策

本公司的产品质保期为一年，在质保期内出现非人为的设备损坏，公司将免费为客户维修；在质保期外出现了损坏，维修时将会收取适当的费用。

江苏雷博科学仪器有限公司

Tel: 0510-81602176 Fax: 0510-81602176 Email: [info@leboscience.cn](mailto:info@leboscience.cn)

Web: [www.leboscience.cn](http://www.leboscience.cn)

卓越科学仪器  
专业领域服务