

康阔光智能

PFS-500系列通用型保偏光纤熔接机

使用手册



上海康阔光智能技术有限公司

Comcore Optical Intelligence Technologies Co., Ltd.

前 言

感谢您选择和使用上海康阔光智能技术有限公司自主研发及生产的 PFS-500(S) 通用型保偏光纤熔接机。该熔接机突破了传统保偏熔接机技术壁垒，将保偏熔接机角向定位功能和光纤熔接功能彻底分开，使得熔接机结构清晰明了，易于操作维护。并且该熔接机采用了较之侧向成像定位技术更为直观的端面成像定位技术，所成的端面图像可以显示在高分辨率的显示屏幕上，使用者可以直观的、清晰的进行保偏光纤角向定位，定位过程简单可控。另外，该款保偏光纤熔接机最大的优势在于对不同种类保偏光纤之间的熔接以及特殊应力区结构的保偏光纤熔接，也有着良好的熔接效果。传统的保偏光纤熔接机在对不同种光纤之间的熔接会出现较大的角向定位误差，而对一些特殊应力区结构的保偏光纤甚至出现定位无法识别的情况。而该款熔接机则完全没有相关问题，该款熔接机具有极其广泛的适用性，对包括熊猫型，椭圆芯，一字型以及其他各类结构保偏光纤都有着良好的熔接效果，熔接消光比大于 30dB。而且，该款熔接机因为结构简单，也大大的降低了保偏熔接机的维护成本，为高速发展的光通信、光传感领域提供了有力的帮助。

上海康阔光智能技术有限公司所生产的 PFS-500 (S) 通用型保偏光纤熔接机回归到了保偏光纤熔接的本质，在单模光纤熔接的基础上，结合端面成像定位功能，便轻松实现了保偏光纤熔接。结构简单、定位直观、原理易懂、操作方便。

使用熔接机前请认真阅读理解本使用手册

请遵守本手册中所有的安全警告和注意事项



目 录

目 录.....	3
1.概述.....	5
1.1 使用须知.....	5
1.2 熔接机的标准配置.....	6
1.3 产品技术指标.....	7
1.4 熔接机主要部件名称.....	8
1.5 熔接机键盘按键说明.....	8
2. 定位单元及熔接单元基本操作.....	10
2.1 保偏光纤对轴熔接.....	10
2.2 熔接机供电.....	22
2.3 电池使用注意事项.....	26
2.4 电池危险警告.....	27
2.5 省电模式操作.....	28
2.6 欠压报警（电池供电）.....	29
2.7 开机和关机.....	29
2.8 显示器亮度调节.....	30
3.管理菜单.....	31
3.1 一级菜单概述.....	31
3.2 【熔接模式】操作.....	33
3.3 【加热模式】操作.....	39
3.7 【系统设置】操作.....	58
4.高级操作.....	64
4.1 根据光纤类型选择熔接模式.....	64
4.2 选择/ 编辑熔接模式.....	65
4.3 熔接操作.....	65
4.4 拉力试验.....	70
4.5 存储熔接结果.....	71
4.6 加固光纤熔接点.....	71
4.7 手动按键驱动马达.....	73
5. 检查与维护.....	76
5.1 清洁 V 型槽.....	76



5.2 清洁光纤压脚.....	77
5.3 清洁反光镜及物镜镜片.....	77
5.4 更换电极.....	79
5.5 稳定电极.....	80
5.6 清空放电次数.....	81
5.7 灰尘检查.....	82
5.8 日历设置.....	83
5.9 加热器/电池/环境.....	84
5.10 备用锂电池组更换.....	84
6. 问题和故障排除.....	85
6.1 供电.....	85
6.2 熔接操作.....	85
6.3 加热操作.....	87
6.4 高级设定.....	88
附录 A:保修期限及条件.....	88
附录 B: 联系方式.....	90

1.概述

1.1 使用须知

保偏光纤熔接机是一种以物理方法连接两个端面的机械装置。这一过程因为所熔接的光纤种类不同而不同。

PFS-500(S)通用型保偏光纤熔接机拥有精确的角向定位功能及精密的纤芯对准机构，用于对准光纤端面。

通过自动控制放电熔接两根光纤。这样形成熔接接头坚固，损耗低，反射损耗低。

要达到好的熔接结果，既要正确使用熔接单元操作步骤又要清楚了解角向定位系统功能，及所熔光纤规格。因为不同的光纤熔接的温度各不相同。

为了减小损耗，正确调整放电电弧的强度和时间十分重要。PFS-500(S)通用型保偏光纤熔接机具有放电校准功能，可帮助使用者调整放电参数。

其它会导致熔接损耗增加的内在因素有：纤芯直径不匹配；包层直径不匹配；数值孔径不匹配；同心度和光纤本身存在的质量问题。

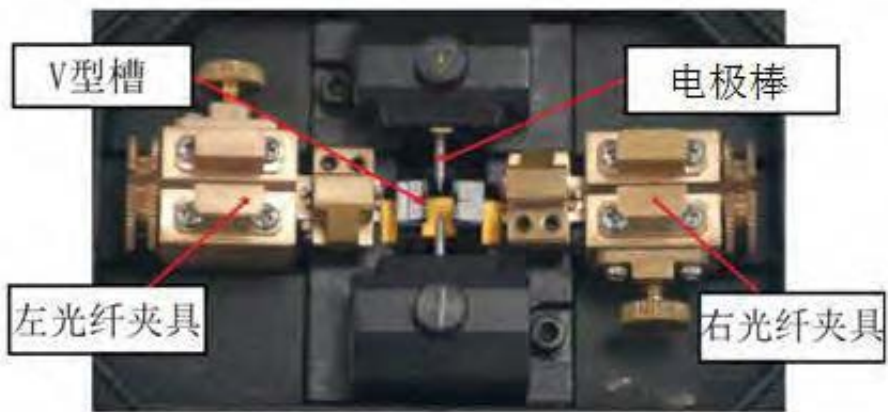
1.2 熔接机的标准配置

序号	名称	型号或规格	数量	缩略图
1	通用型保偏 光纤熔接机	PFS-500(s)	1 台	
2	旋转 夹具	RFH-250	2 个	
3	光纤 割刀	FC-20	1 把	
4	熔接机主机 电源	GM85-135480-F (输入: AC100-240V, 1.8A; 输出: DC13.5V,4.8A)	1 个	
5	角向定位器 和显示屏电 源	GM50-120300-F (输入: AC100-240V, 1.5A; 输出: DC12V, 3.0A)	1 个	
6	移动电源	YG20A (输入: AC220V-50Hz; 输出: DC12V, 1.5A)	1 个	
7	附件盒	备用电极一对、备用陶瓷插 芯一个、塑料镊子钳一把、 清洁刷一把	1 个	
8	黄色剥线钳	FT-2	1 把	
9	携带箱 (包)	黑色\耐压	一个	
10	使用说明资 料	电子版	一份	

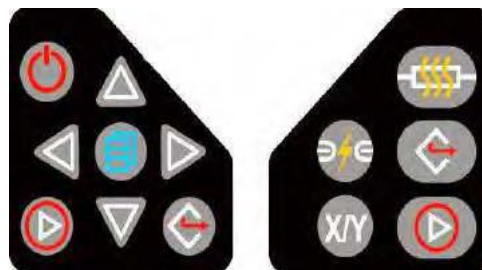
1.3 产品技术指标

名称	单位	参数		备注
设备名称	N/A	通用型保偏光纤熔接机		
设备型号	N/A	PFS-500S	PFS-500	
可熔接光纤	N/A	圆对称光纤，熊猫光纤、领结型光纤、“一”字光纤、椭圆芯光纤、椭圆包层光纤、光子晶体光纤、多芯光纤、多边形光纤等		任意结构光纤
典型熔接损耗	dB	0.05		一般情况
典型熔接点线偏振串音	dB	33		相对线保偏光纤
熔接点串音范围	dB	30-40		相对线保偏光纤
典型熔接全过程时间	秒	150		
熔接点可承受张力	Kpsi	>100		无再次涂敷之前
可接光纤包层直径	um	60-80	70-150	
可接光纤涂覆层直径	um	135-400	100-165	
光纤端面放大倍数	倍	400		
熔接点无涂覆层最短总长度	mm	10		
最短可熔接器件尾纤长度	mm	60		
可储存熔接记录	个	10000		
光纤端面图像处理（可选）	用 USB 接入电脑，可直接对光纤端面进行定位、测量和图像储存			
供电电源	内置锂电池 12.5V 供电，充电时间≤3.5 时；外接适配器，输入 AC100-240V 50 / 60HZ，输出 DC13.5V / 4.8A			
工作环境	温度：-10~+50℃，湿度：<95%RH(不结露)			
外形尺寸	285mm(长)*250mm(宽)*170mm(高)			
重量	6.5Kg			

1.4 熔接机主要部件名称



1.5 熔接机键盘按键说明







按键示意图

按键	待机状态	手动工作方式状态	自动工作方式状态	参数菜单状态
	电源开关	电源开关	电源开关	电源开关
	移动光标	光纤向上运动	无 效	参数量增加 /移动光标
	移动光标	光纤向下运动	无 效	参数量减少 /移动光标
	移动光标	光纤向左运动	无 效	参数量减少 /移动光标
	移动光标	光纤向右运动	无 效	参数量增加 /移动光标
	进入熔接模式菜单	暂停时打开手动驱动电机功能	无 效	进入下级菜单 /操作界面
	开始熔接	继续推进 /开始熔接	开始熔接	确认选项功能 /参数修改
	无 效	电机复位 /返回上级菜单	电机复位 /返回上级菜单	返回待机界面 /上级菜单
	加热器开关	加热器开关	加热器开关	加热器开关
	无 效	下一步/放电	无 效	无 效
	无 效	切换 X/Y 显示画面	切换 X/Y 显示画面	无 效

待机界面说明



- 画面右上角  : 当前供电模式“电源适配器”提示。
- 画面右上角  : “加热器”当前“正在加热”提示。
- 画面下部  :进入菜单  开始熔接 : 当前界面“键盘操作”提示。

2. 定位单元及熔接单元基本操作

2.1 保偏光纤对轴熔接

2.1.1 专用设备及配件

<1>显示屏



尺寸： 240mm(长)X42mm(宽)X195mm(高) 重量： 0.65Kg

显示屏为高分辨率屏，且经由系统放大，可观察到放大的、清晰的光纤端面图像，对各种应力区图形都有清楚的显示。另外，屏幕还增设了横条、竖条以及 45°斜条线，可以实现保偏光纤轴向 0°、90°、45°角度熔接，满足了对保偏光纤不同对轴的熔接方式。

<2> FAL-100 角向定位单元

FAL-100 角向定位单元内置 CCD 摄像头，对光纤端面实现了 400 倍的光学放大。

陶瓷插芯中心定位，光纤穿入陶瓷插芯内，端面图像总是能显示

在中心位置，用户反复使用无需调整位置。

高精度滑动轴，快速方便，精确高效，用户反复推进推出而不会失位，提高了对轴效率，节省时间。而且移动滑块能和旋转夹具完美吸合，精确稳定。



- ①陶瓷插芯
- ②高精度滑动轴
- ③移动滑块
- ④调焦旋钮

尺寸： 320mm(长)*90mm(宽)*108mm(高) 重量： 1.45Kg

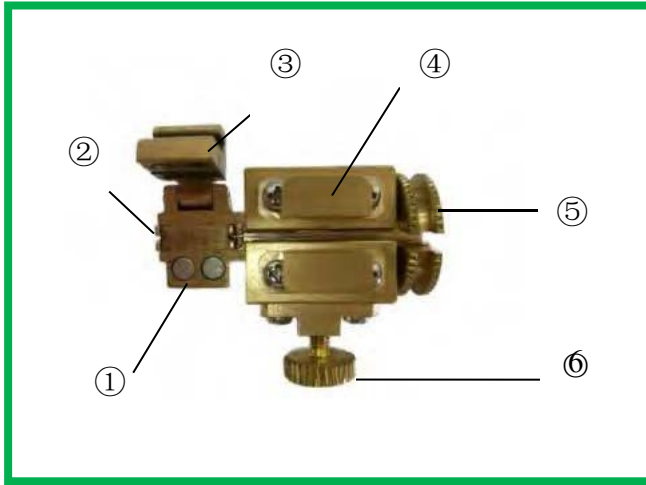
聚焦可调，对于各种应力区结构的光纤，最佳的聚焦点略有差异，可通过对调焦旋钮进行微调，便可看到最清晰准确的光纤端面图形。内置 LED 照明灯泡，工作寿命长达 100000 小时。

<3>旋转夹具

旋转夹具自带夹持和旋转两项功能，使两个操作部件合二为一，减少误差，提高效率。

旋转夹具可实现对 $\leq 400\mu\text{m}$ 的光纤涂敷层进行夹持。大吸力磁钢可使光纤夹持稳定。

旋转旋钮可以快速，顺畅的进行 360°旋转，高效的进行角向定位。

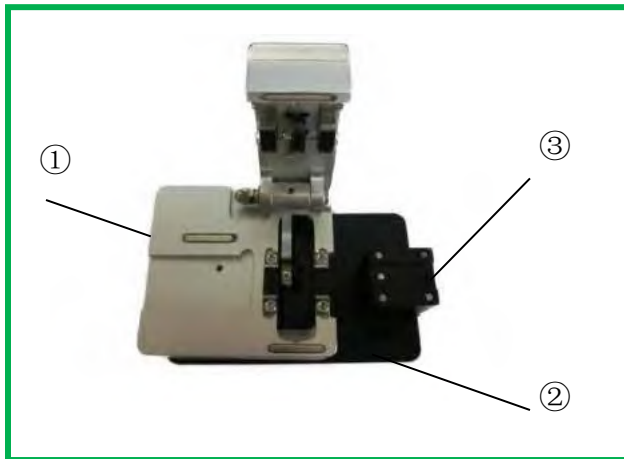


- ①大吸力磁钢
- ②限位片
- ③压块
- ④把手
- ⑤旋转旋钮
- ⑥固定旋钮

固定旋钮采用了特殊的设计结构,能 360°无死角地实现对旋转夹具地锁定功能。

旋转夹具底座设计巧妙,能快速稳定地和角向定位单元移动滑块、熔接机推进平台以及光纤切割刀基座无缝对接。放置拿取十分方便。

<4>光纤切割刀



- ①光纤切割刀
- ②基座
- ③旋转夹具放置平台

光纤切割刀放置在一个基座上,带光纤的旋转夹具放置在基座上并对光纤进行切割后,便可直接放置到熔接机推进平台上,整个过程简单方便,无重复放纤,避免了多次放纤过程带来的纤面不干净等问题,同时提高了操作重复性以及熔接效率。

2.1.2 设备安装

<1>将视频线的两端分别连接 FAL-100 角向定位单元的视频输出端和显示屏的视频输入端（默认选择中间的输入端）



<2>把电源适配器的两个 12V 输出插头分别插入显示屏和 FAL-100 角向定位单元后端的 12V 输入插座。



<3>电源适配器通上 220V 电源，打开 FAL-100 角向定位单元后端的开关，指示灯发光，打开显示屏前端开关，设备正常工作。



<4>若显示屏显示蓝屏，则多为插线错误，请仔细检查视频线是否接插正确。

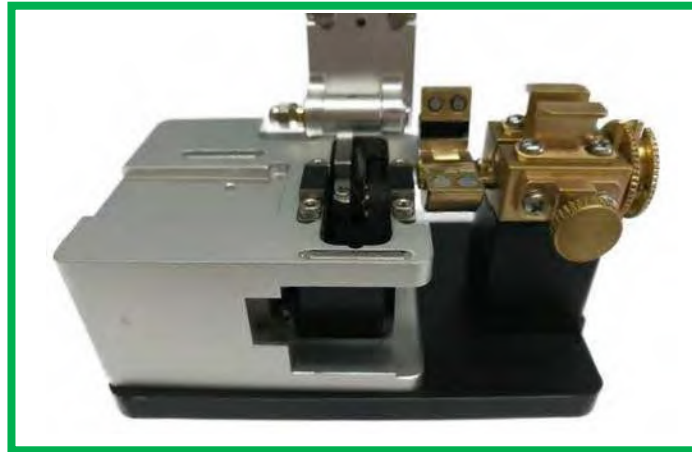
<5>显示屏长时间不用便会处于休眠状态，按前端任意按键便可解除休眠状态。

<6>将电源适配器 13.5V 输出插头插入熔接机单元 POWER INPUT 口，另一头接通 220V 电源，熔接机单元正常通电，此时长按熔接机单元开关按钮开启熔接机单元便可开始熔接工作。（特别注意：熔接机单元配备有可充电锂电池，但一般室内可接到 220V 电源的情况下建议取下锂电池工作，锂电池属于易耗品，有安全使用期限——在正常使用下充放电 300 次以内，保存期限不超过 12 个月。）

2.1.3 操作过程

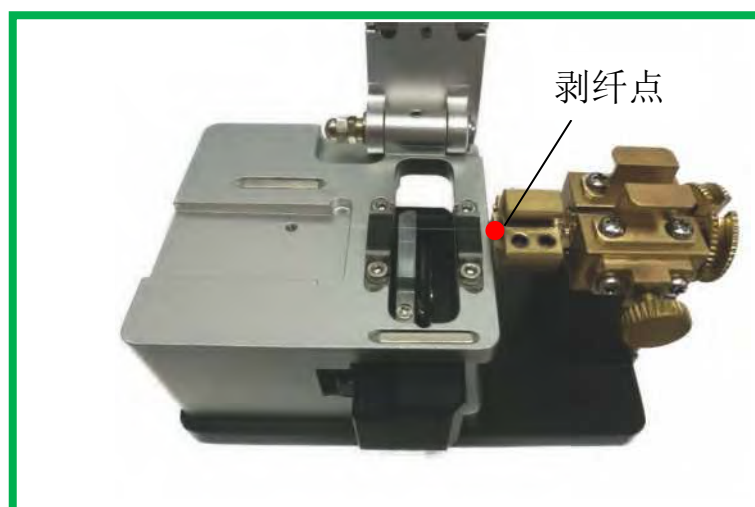
<1>开启熔接机单元，显示屏以及角向定位单元，并确定已全部正常工作。

<2>将一个旋转夹具从熔接机单元上取下，放置在光纤切割刀的基座上，确保旋转夹具底座和光纤切割刀基座紧密吸合。



<3>取待熔接光纤，用剥纤钳剥除一段涂敷层，长度约 25mm，然后用蘸有酒精的擦拭纸将裸纤擦干净。

<4>将光纤放置在旋转夹具上，剥纤点（裸纤和带涂敷层纤的交界点）与旋转夹具的限位片对齐，盖上旋转夹具压块，盖上光纤切割刀压块，推动光纤切割刀滑块至底，打开光纤切割刀压块，光纤端面已被切出一个较理想的平面。从光纤切割刀基座上取下旋转夹具，放置到熔接机单元推进平台上，确保旋转夹具底座和推进平台紧密吸合，并且待熔接光纤在熔接机 V 槽内。

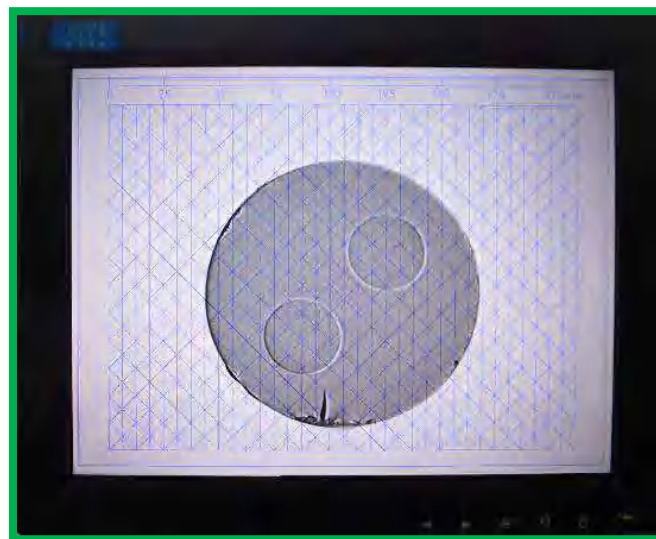


<5>将另一个旋转夹具从熔接机单元上取下放置到光纤切割刀基座上，确保旋转夹具底座和光纤切割刀基座紧密吸合并重复(3)(4)两步操作。

<6>盖上熔接机单元防尘盖（注意：勿将防尘盖压到光纤），光纤将被自动推进并清洁放电，清洁放电后应迅速将防尘盖打开，勿将未对轴的光纤熔接起来。

<7>取出一旋转夹具放置到角向定位单元的移动滑块上。此时，移动滑块应处于推出状态，确保旋转夹具与移动滑块紧密吸合并将移动滑块推进至底，微调调焦旋钮，同时观察显示屏，至出现最清晰的光纤端面图像。（注意：每次对焦调整应是微调，如果出现找不到光纤端面的情况应判断是否有异常，例如断纤等情况，并且切勿将光纤端面调得过度深入，这可能会损坏角向定位单元内部镜面）。

<8>转动旋转旋钮，通过显示屏上的基准线对保偏光纤进行角向定位（这里只展示了熊猫保偏光纤慢轴四十五度定位的图像，用户可根据实际情况来选择不同的定位方式），直至光纤猫眼水平。最后，轻轻锁紧固定旋钮即完成定位。



<9>推出移动滑块，拿起旋转夹具，放入熔接机单元内，确保旋转夹具和熔接机单元推进平台紧密吸合。

<10>取出另一个旋转夹具放置到角向定位单元的移动滑块上，重复操作<7><8><9>。

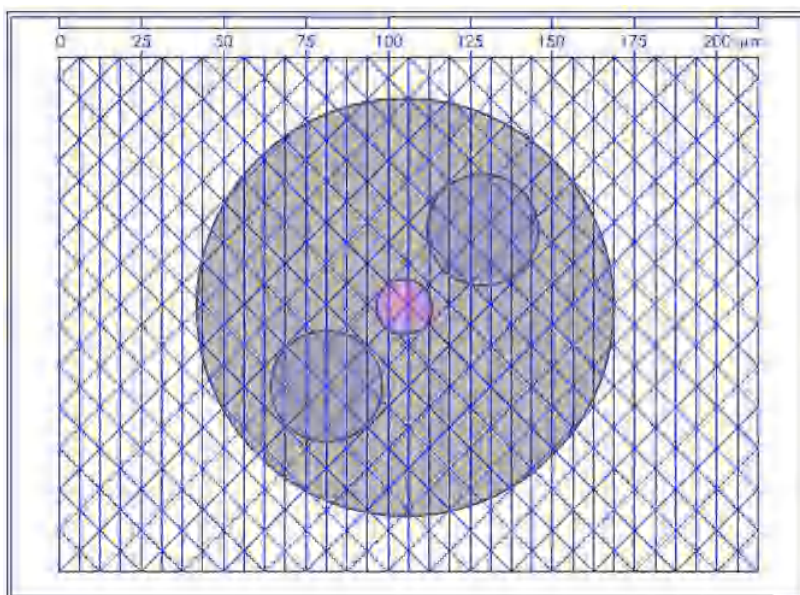
<11>盖上防尘盖，光纤自动熔接。

<12>熔接完成后，先按住旋转夹具并松开两个固定旋钮，再按住旋转夹具打开两个旋转夹具压块，然后复位两个旋转旋钮至开口向上，最后取出光纤，完成熔接。

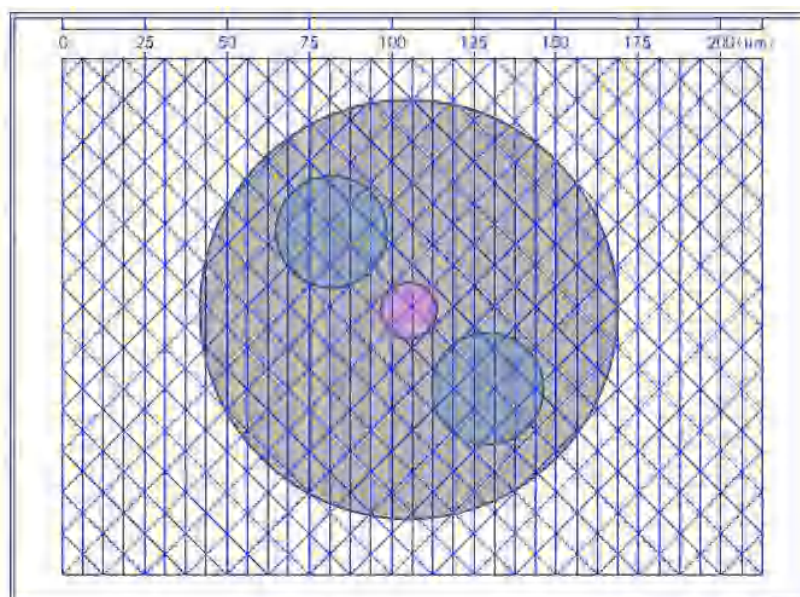
2.1.4 保偏光纤熔接角向定位典型方式说明

<1> 慢轴对接慢轴（快轴对接快轴）

右侧光纤定位在+45 度

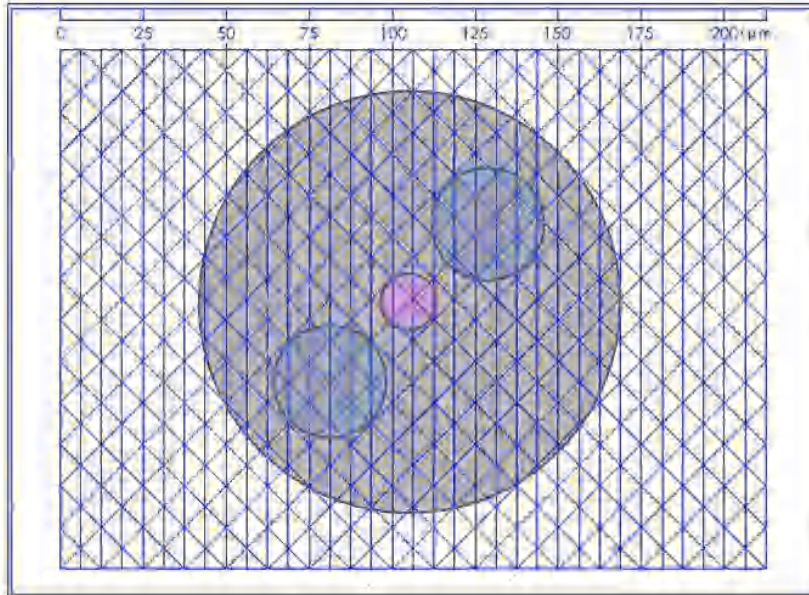


左侧光纤定位在-45 度

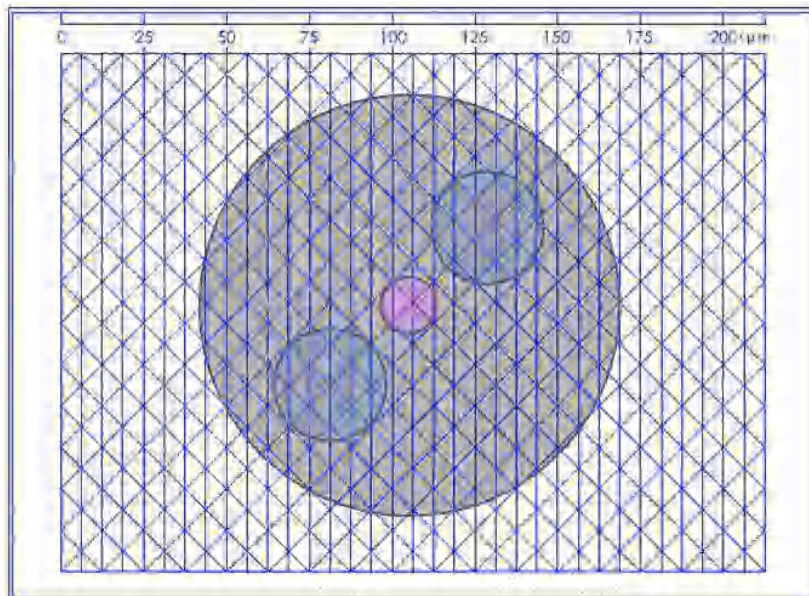


<2>慢轴对接快轴（快轴对接慢轴）

右侧光纤定位在+45度

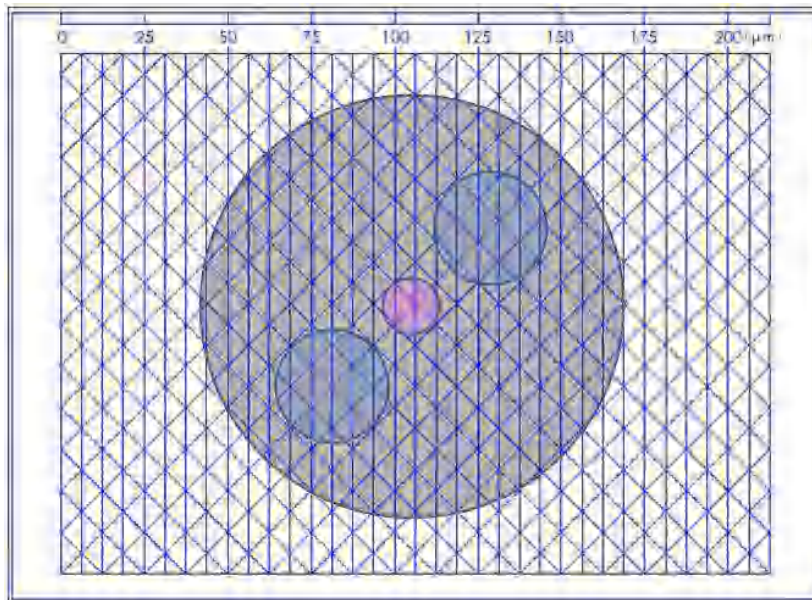


左侧光纤也定位在+45度

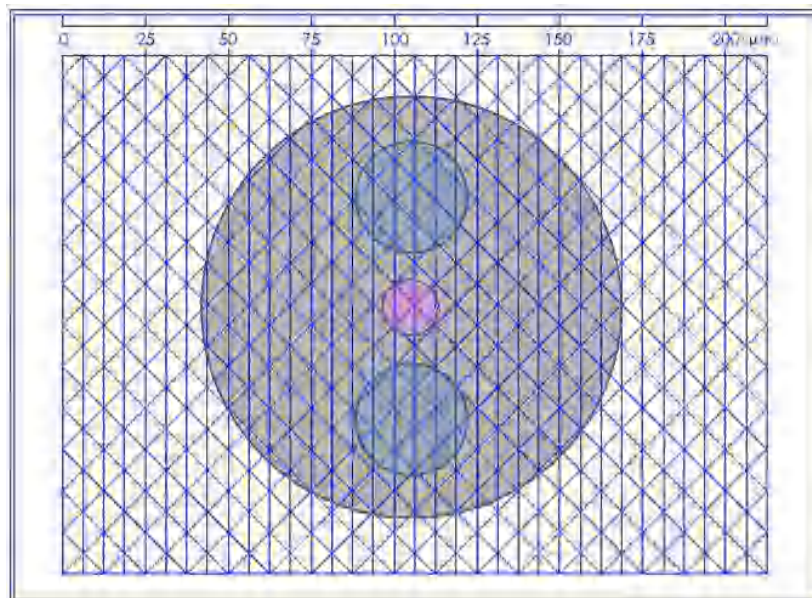


<3>慢轴与快轴成 45 度对接

右侧光纤定位在+45 度



左侧光纤定位在 0 度

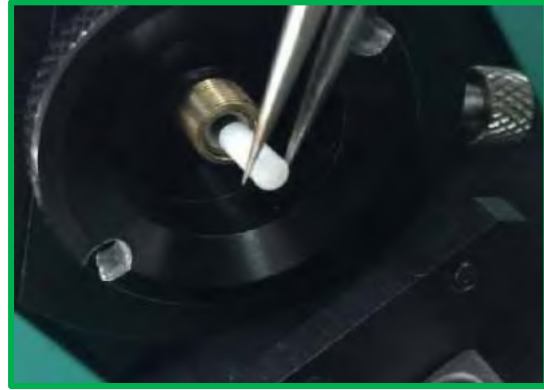


2.1.5 对轴熔接过程中故障处理方法

<1> 错误操作会导致光纤断在陶瓷插芯内或者将脏物带进陶瓷插芯内，此时需要对陶瓷插芯进行清洗，操作步骤如下：

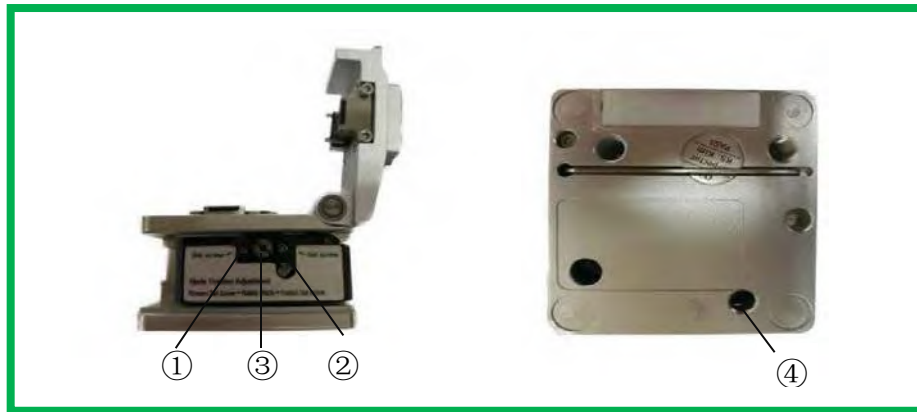


- 1) 拆下固定螺钉，用镊子夹住陶瓷插芯尾端（尾端洞口较大），取出陶瓷插芯。
- 2) 将陶瓷插芯放入酒精中，并用超声波清洗 5 分钟。
- 3) 取出陶瓷插芯放在干净的擦拭纸上，让酒精充分挥发。
- 4) 用镊子夹住陶瓷插芯，按正确的方向插回（陶瓷插芯头朝里）。



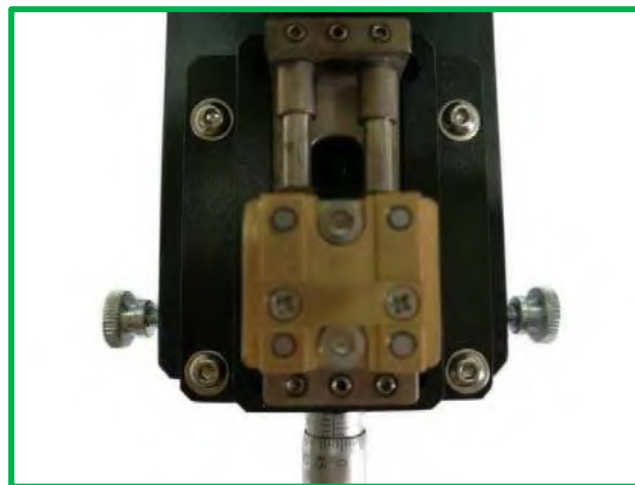
<2>切割端面角度过大，熔接机提示且无法熔接，此时需要对光纤切割刀进行调试。主要分两类：

- 1) 调整刀片角度：拧掉光纤切割刀基座的 2 个固定螺钉，取下光纤切割刀，拧松螺钉①②，轻轻将刀片转动一个角度（刀具右下角可以查看到角度刻度），转好后再拧紧螺钉①②即完成刀片角度调整。最后将光纤切割刀再装回基座上，拧紧 2 个固定螺钉。
- 2) 调整刀片高度：拧掉光纤切割刀基座的 3 个固定螺钉，取下光纤切割刀，拧掉螺钉③，拧松螺钉④，转动螺钉③的位置，可以对刀片高度进行调整，调整后拧紧螺钉④，拧回螺钉③便完成了一次刀片高度的调整，需多次调试来完成一个理想的刀片高度。



<3>旋转夹具底座、熔接机单元推进平台、熔接机单元 V 型槽以及角向定位单元移动滑块都应保持干净，任何存有脏物都会使光纤位置发生改变，影响光纤熔接。

<4>光纤放置在旋转夹具内，并推进角向定位单元移动滑块的时候，发现光纤端面顶到陶瓷插芯无法推进陶瓷插芯内的时候，需调整高精度滑动轴位置。拧松固定高精度滑动轴和底座的 4 个螺钉，调整左右位置，使得光纤能推进陶瓷插芯内，然后再拧紧 4 个螺钉即可。



◆ 整机在使用过程中需要注意事项：

1. 首先打开菜单，调取所需的熔接程序。常用保偏熔接程序为 13、14、15 号，选用适合的熔接程序。
2. 取出旋转夹具放入切割刀时，必须是无缝衔接。开口向上于切割刀面水平，锁紧螺母。使用过程中，不可使用弯曲的光纤，如光纤弯曲，可打开加热槽进行加热光纤至平直。
3. 清洁放电完成后，将旋转夹具移至定位仪接口，确保紧配。随后将其轻轻推进至定位仪的陶瓷插芯口内，进行定位。定位完成后，确保夹具退回初始原位，方可将其取下。

2.2 熔接机供电

熔接机供电采用二合一电源设计,即供电方式分外接电源适配器或锂电池两种。为正确、安全地使用熔接机,请用户务必使用本公司提供的随机配件(电源适配器、充电器及锂电池),并仔细阅读以下作业说明。

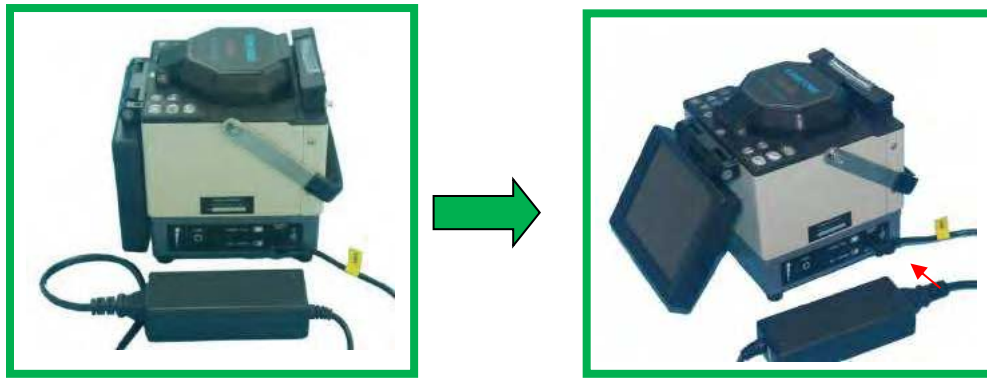
2.2.1 电源适配器供电

本公司提供的熔接机指定专用 AC/DC 电源适配器基本参数如下: INPUT: AC100-240V~1.8A 50/60HZ; OUTPUT: DC13.5V/4.8A

- 仅使用适配器附带的 AC 电源线。
- AC 电源线输入的接地端必须有效接地。
- 当使用交流发电机时,要定期检查其输出电压符合 AC 输入要求。
- 仅使用适配器附带的 DC 输出电源线。
- 严禁湿手操作 AC 电源线、适配器及熔接机,否则造成触电伤害。

电源适配器供电熔接机接入操作:

如下图所示,电源适配器完成 AC 电源连接后,将 DC 输出电源线插入熔接机电源模块“POWER INPUT”电源输入口,熔接机即为外接电源适配器供电。



如果市电（或发电机）提供的交流电压输入低于 100V 或高于 240V 或不稳定，AC/DC 电源适配器将不能提供正常直流输出。此时适配器 DC 输出线严禁插入熔接机电源模块指定的“POWER INPUT”（电源转接器“DC IN”）电源输入口。

- 严禁使用不符合我公司要求的外供电源，否则会烧毁熔接机或造成人身伤害后果。AC/DC 电源适配器输入端接入 AC220V、50/60HZ 电源时，用户必须使用接地保护有效的三孔插座。

2.2.2 锂电池供电

A. 锂电池安装

倾斜熔接机并打开熔接机底部的电源模块仓盖，如图所示：















参照下图将锂电池接插连线与电池盒内电源接插连线对接，确认二者的接插件连接可靠；连接线先装入电池盒侧孔内，然后再装上锂电池，合上熔接机底部的电池盒仓盖即可。若需要更换锂电池，操作方法同上。



B. 锂电池电量的检查

根据以上步骤完成内置锂电池的装机后，如下图所示，按下熔接机电源模块侧面“PUSH”键，左侧上下排列的四只电池电量指示灯（红色）亮，亮的越多说明电池电量越高。当前电池电量说明详见下表所示。



 PUSH 	 PUSH 	 PUSH 	 PUSH 	 PUSH 
电池电量≥80% 电池电压≥12.2V	电池电量≥60% 电池电压约11.8V	电池电量≥40% 电池电压约11.4V	电池电量≥15% 电池电压约 11V	电池电量≤10% 电池电压<11V
 灯亮  灯灭				

备注：

A. 熔接机不外接电源适配器条件下，上表当前电池电量指示有效。

B.当熔接机接入电源适配器，即内置电池处于充电工作状态下时，左侧上下排列的四只电池电量指示灯（红色）亮，仅表示电池当前充电工作电压的高低，不代表电池电量。



C. 锂电池供电开机

完成以上作业，确认内置锂电池装机正确、锂电池电量有效后，熔接机即可开机使用。

D. 锂电池充电

当发现锂电池电量指示灯（红色）仅有一只亮灯时，或熔接机使用过程中出现“欠压”报警时，请及时对锂电池进行充电操作。

将电源适配器的 DC 电源线插入熔接机电源模块“POWER INPUT”电源输入口，即可进行熔接机内置锂电池的充电作业。



- 电池充电务必使用指定专用 AC/DC 电源适配器进行供电。
- 若锂电池长期缺电将造成锂电池损坏。

<1>.无论当前电池电量是否充足,每当 AC/DC 电源适配器的 DC 输出线插入熔接机电源模块指定的“POWER INPUT”电源输入口,电源模块(锂电池)就会启动一次充电过程。

<2>.充电状态指示:充电时,充电工作指示灯(RED CHARGE)为红色; 充电完毕,充电工作指示灯(GREEN FULL)变为绿色。

<3>.关机状态下,充电时间最长 3 小时 30 分钟,最短 40 分钟,因为熔接机内锂电池当前电量的高低决定充电时间的长短。

<4>.在开机状态下充电时,充电时间较长。建议:用户尽量在关机状态下对锂电池进行充电,因为这样会使充电时间缩短。

2.3 电池使用注意事项

<1> 请在正常的环境中使用电池,电池充放电及存储有严格的环境要求:电池充电温度:0°C~40°C;工作环境温度:-20°C~60°C; 储存环境温度:-5°C~+35°C;相对湿度: 65±20% RH。

<2> 电池在使用过程中,应远离热源、潮湿、高压和高静电等环境,同时避免撞击、摔打电池。

<3> 电池充电是一种复杂的化学反应过程,故安全需要只能使用配套的充电器充电,且电池充电期间不允许无人员看守、严禁超过 5 小时以上充电时间。

<4> 电池长期不使用时，应保持电池电量的一半左右，在存储状态下，每 2-3 个月进行一次充电。

<5> 电池每隔 2~3 个月应检查一次电压和外观，每隔 6 个月左右给电池进行一次彻底的充放电。

<6> 对于出厂期在一年以内的电池，如出现充放电的时间明显缩短（只有正常使用时间的一半及以下）或有明显鼓胀时，要立即停止使用，退回厂家检查维护。

<7> 熔接机专用电池属于易耗品，是有安全使用期限的，严禁超期使用。安全使用期限是指：在正常使用下充放电 300 次以内，保存期限不超过壹年（12 个月）。

2.4 电池危险警告

<1> 严禁自行拆装电池

电池内部装有保护电路,可以保障电池在正常环境下的安全使用，不适合的拆装将会损坏电池的保护功能，可能引起电芯短路，造成电池瞬间发生发热、燃烧等危险。

<2> 严禁让电池短路

任何情况下，不要将电池的正负极短接，否则电芯保护电路一旦失效，会有超大电流流过产生，造成电池发热、冒烟、燃烧等危险。

<3> 严禁加热或焚烧电池

加热或焚烧将会造成电芯隔离物的熔化、电解质的燃烧，带来燃烧或爆炸的危险。

<4> 避免阳光暴晒或雨淋

阳光暴晒可能会造成电池产生高温，雨淋可能产生电芯电路短



路等故障，易带来安全保护功能的失效。

<5> 严禁将电池没入水中

电池的包装不具有防水功能，将电池投入水中将会使电池电芯发生不正常的化学反应，可能产生冒烟、燃烧等危险。

<6> 使用专用的充电器和正确充电

电池充电过程是电离子反应的特殊过程，专用的电池充电器在设计时充分考虑了电芯充电的各项性能要求，具有多重的安全保护功能，防止充电过程中电池发热、燃烧等危险的产生。电池要按照正确方法进行充电，过长时间充电可能带来安全隐患。

<7> 不要直接接触电池漏液

渗漏的电解液具有一定的腐蚀性，一旦发生漏液，切勿用手直接触摸，万一电解液进入眼睛时，应立即用清水冲洗，不可揉搓，并迅速去医院处理。发现电解液渗漏时，应及时将电池与机器脱离，以消除安全隐患，同时，避免腐蚀机器。


<8> 电池应远离儿童

儿童的辨识能力和控制能力较差，应将电池置于儿童触摸不到的地方，以免发生意外。

2.5 省电模式操作

为节省电池电量的不必要消耗，用户可以根据作业现场情况将熔接机设定为在一定时间内不操作则进入省电状态或者将熔接机关闭的操作模式。请参阅【系统设置】省电菜单（第 3.7 节）。



2.6 欠压报警（电池供电）

熔接机具有“低电压报警”功能，当锂电池（组）电量低于一定值时（此值在出厂时已设置为 10.3V 左右），熔接机画面将出现如下图所示“电量低!!!”警告窗口、画面右上角电池图标欠压显示并蜂鸣器自动报警，此时用户应及时采用适配器供电或给锂电池组充电，或长按  键关闭熔接机。否则约 30 秒后将自动关机。





备注：画面右上角 ：（同时）显示电池欠压报警。

2.7 开机和关机







开机：长按  键，待键盘面板上的 LED 指示灯变为绿色，松开  键。所有的电机回到初始位置的时候，熔接机会显示“待机”画面，即完成开机操作。



关机：长按  键，待键盘面板上的 LED 指示灯由绿色变为红色后，松开  键，则熔接机即完成正常软关机操作。

2.8 显示器亮度调节

一方面显示器亮度的高低决定其耗电量的高低；另一方面当工作环境的外部采光不同时，为了方便对熔接机的操作，可以对显示器亮度进行调整，调整步骤如下：

- <1> 光标移到熔接机的【系统设置】窗口，按  键进入。
- <2> 在“系统设置”操作界面下，按  键选择“显示器亮度”。
- <3> 按  键跳出亮度百分比幅值窗口，选择  或  键选择合适的亮度值，同时机器默认修改值有效。
- <4> 连续按  键，返回待机操作界面。





- 显示器亮度设置适中而不过高时，可降低电量的消耗，延长锂电池的续航时间。






3.管理菜单

本章详细介绍熔接机操作菜单的管理。

3.1 一级菜单概述

3.1.1 熔接机操作界面共有 1 个一级主菜单，一级主菜单下有 6 个操作窗口（二级菜单）选项供选择。

3.1.2 在当前一级主菜单下界面，按  键即可执行默认熔接参数文件（工厂设定、用户模式下）进行光纤熔接。按  键即可执行默认加热参数文件（工厂设定、用户模式下）进行加热器工作。

3.1.3 在当前一级主菜单界面下，按  或  键，按  或  键可以在一级主菜单操作界面下切换 6 个操作窗口。按  键即可进入当前操作窗口进行操作。本手册的第 3.2-3.7 节将对每个操作窗口所包含的选项及其下一级菜单进行说明。

一级主菜单及六个操作窗口（二级菜单）分别为：

A.“熔接模式”



B.“操作选项”



C.“加热模式”



D.“放电校正”



E.“系统维护”



F.“系统设置”



3.2 【熔接模式】操作




3.2.1 概述

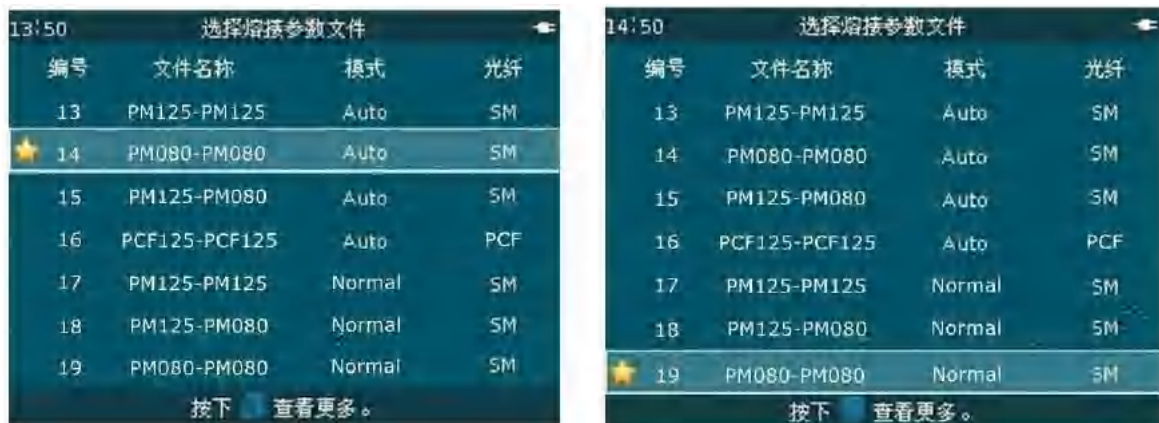
A. 【熔接模式】即机器内置 100 组用户熔接模式（熔接参数文件），供用户熔接不同种光纤选用。机器默认四种熔接模式包括：Auto、Calibradte、Normal、Special。其中每组熔接参数文件均含光纤熔接过程中的选项、重要参数等。

B. 【熔接模式】同时还内置了 53 组工厂模式（库）即 53 组熔接参数文件，可供用户特殊使用（需要将工厂模式“库”的熔接参数文件导入到 100 组用户熔接模式中使用）。

C.“选择熔接参数文件”菜单说明

不同的“模式”设置（包括：Auto、Calibrate、Normal、Special）

用户可分别打开两种权限的编辑熔接参数文件。按  或  键，可以在不同界面下切换，依次按  键即退至原操作界面。



D.熔接模式的功能说明

熔接模式	功能说明
Auto	熔接过程中,自动调整和控制熔接电弧强度（仅对选择的熔接模式进行校正）
Calibrate	<p>熔接过程中,自动调整和控制熔接电弧强度,并校正熔接电弧强度。</p> <p>“Calibrate-SM”:熔接电弧强度校正值全局有效；校正了所有熔接模式的电弧强度。</p> <p>“Calibrate-MM”:熔接电弧强度校正值局部有效；校正了本熔接模式和“Auto-MM”模式的电弧强度。</p> <p>“Calibrate-DS”:熔接电弧强度校正值局部有效；校正了本熔接模式和“Auto-DS”模式的电弧强度。</p> <p>“Calibrate-NZ”:熔接电弧强度校正值局部有效；</p>

	校正了本熔接模式和“Auto-NZ”模式的电弧强度。
Normal	同类光纤的熔接，默认的工厂优化的熔接参数。
Special	非同类光纤的熔接，默认执行工厂优化的熔接参数。
其它模式	在熔接机的数据库里还有其它的和以上列举的不同的熔接模式。新的熔接模式正在不断的增加，你可以向你的销售代理商联系并索取最新的熔接模式。

★ 警告 “Auto-XX” 和 “Calibrate-XX” 具有不同有效范围的电弧强度校正作用。因此，“Auto-XX” 和 “Calibrate-XX” 模式之光纤类型与熔接的光纤类型必须相同。否则，将产生错误的校正。严重时，将导致无法熔接的后果。该错误发生后，在尚可熔接的情况下，可选择正确的光纤，进行“预热熔接”以修正错误。

“Auto、Calibrate”编辑熔接参数文件说明

参 数	说 明
文件 (名称)	熔接参数文件的名称最多可达 7 个字符设置，供用户使用。
熔接模式	本机熔接模式提供了四个选项：Auto(自动)、Calibrate（校准）、Normal（一般）、Special（特殊），其中最后一个为特殊操作选项。
光纤类型	常规光纤类型，熔接已备有相应的熔接模式。 特殊光纤类型，可根据实际情况调试最佳熔接模式。
对 准	设定光纤对准方式。 “精确”：同时通过纤芯位置和包层位置对准光纤。 “纤芯”：通过纤芯位置对准光纤。 “包层”：通过包层位置来对准光纤。
拉力试验	如果“拉力试验”被设置为“打开”，那么熔接完成后,拉力试验会自动执行。
切割角度限定	设置切割角度的极限值，当左右光纤中的任何一根的切割角度超过极限值时，屏幕上将显示一个超限报警的提示信息。
损耗限定	当估算的熔接损耗超过设定的熔接损耗极限时，屏幕上将显示一个超限报警的提示信息。

清洁放电时间	清洁放电是一个短时间的放电，用来清洁光纤表面的微小的灰尘。改变此参数能改变清洁放电时间的长短。
手动补充放电定时	在一定的条件下，可以通过再放电来改良熔接损耗。改变此参数能改变再放电时间的长短。




“Normal” 编辑熔接参数文件说明

参数	说明
文件（名称）	熔接参数文件的名称最多可达 7 个字符设置，供用户使用。
熔接模式	本机熔接模式提供了四个选项：Auto（自动）、Calibrate（校准）、Normal（一般），Special（特殊）。
光纤类型	常规的光纤类型，熔接已备有相应的熔接模式。 特殊的光纤类型，用户可根据实际情况调试最佳熔接模式。
对准	设定光纤对准方式。 “精确”：同时通过纤芯位置和包层位置对准光纤。 “纤芯”：通过纤芯位置对准光纤。 “包层”：通过包层位置来对准光纤。
拉力试验	如果“拉力试验”被设置为“打开”，那么熔接完成后,拉力试验会自动执行。
切割角度限定	设置切割角度的极限值，当左右光纤中的任何一根的切割角度超过极限值时，屏幕上将显示一个超限报警的提示信息。
损耗限定	当估算的熔接损耗超过设定的熔接损耗极限时，屏幕上将显示一个超限报警的提示信息。
清洁放电时间	清洁放电是一个短时间的放电，用来清洁光纤表面的微小的灰尘。改变此参数能改变清洁放电时间的长短。

手动补充放电定时	在一定的条件下，可以通过再放电来改良熔接损耗。改变此参数能改变再放电时间的长短。
光纤间隙设定	用于设置在对准和预放电时，左右光纤端面的间距。
熔接位置设定	把熔接场所的相对位置设置到电极的中央。不同类型的光纤有着不同的 MFD 值，我们可以通过把间距的位置移动到拥有较大 MFD 值的光纤一方来减小熔接损耗。
光纤预熔强度	设置从放电开始到光纤开始推进这段过程的预放电强度。如果 [预放电强度] 太大，那么光纤的端部会过度的融化，这将导致不良的熔接损耗。
光纤预熔时间	设置从放电开始到光纤开始推进这段过程的预放电时间。长的 [预放电时间] 与高的 [预放电强度] 会导致相同结果。
重叠量	设置光纤推进的重叠量。当 [预放电强度] 设置为较低的时候，建议把 [重叠量] 设置为较小值，反之则应设为较大值。
放电 1 强度	放电可以被分成两个阶段，放电 1 是放电的第一个阶段。这里设置放电 1 的放电强度。
放电 1 时间	设置放电 1 的时间。
放电 2 强	放电 2 是放电的第二个阶段。这里设置放电 2 的强度。
放电 2 时间	设置放电 2 的时间。

3.2.2 编辑/选择



<1> 编辑熔接参数文件

如下图所示待机界面下，光标选择【熔接模式】窗口按  键进入【选择熔接参数文件】界面，其中“☆”选择编号 1 即是机器当前默认、熔接使用的“熔接参数文件”。



如用户需要对当前熔接光纤的接续点增加“拉力试验”功能， 则


需要对熔接机默认的熔接参数进行选项修改，“编辑”熔接参数 文件步骤如下：

A. 在【选择熔接参数文件】界面、“☆”选择编号 14 情况下，按  键即跳出“编辑、导出”选项窗口，光标移到“编辑”按  键，则显示当前默认、熔接使用的“编辑熔接参数文件”。



B. 光标移到“拉力试验”项，再按  键即跳出“关闭、打开”选项窗口，光标移到“打开”按  键，则编号 14 熔接 参数“拉力试验打开”。





C. 连续按  键即返回熔接机待机界面，每次光纤熔接完成后均实现光纤接续点的“拉力试验”。

<2> 选择熔接参数文件

如用户当前熔接的光纤种类、直径发生改变时，则需要通过转换

熔接程序来实现。“选择”熔接参数步骤如下：

A. 在【选择熔接参数文件】界面下将光标移到编号  键即跳出“编辑、选择、删除、导出”选项窗口，光标移到“选择”按  键，则“☆”选择编号 19 即是机器当前默认、熔接使用的“熔接参数文件”。



- 其中“导出、删除、导入”等操作选项为用户特殊使用功能，建议用户谨慎使用。




3.3 【加热模式】操作

3.3.1 概述

A. 【加热模式】即机器内置用户加热模式（加热参数文件），供用户加热不同种光纤热缩套管选用。机器根据光纤热缩套管长度、直径、材料等规格默认九种加热模式包括 Standard、Micro250、



Micro400 及 Micro900 等。其中每组加热参数文件均含热缩套管加热过程中的选项、重要参数等。


B.“选择加热参数文件”菜单说明，同的“模式”设置（包括：Standard、Micro250、Micro400 及 Micro900） 或  键，可以在不同界面下切换，依次按  键即退至原操作界面。

编辑加热参数文件说明

参 数	说 明
文件（名称）	加热参数文件的名称最多可达13个字符设置，供用户使用。
材料类别	设置热缩管材料类型： Standard、Micro250、Micro400、Micro900及Connector等。
长度类别	设置热缩管长度类别： 60mm、40mm、20mm等
加热控制	加热控制“自动”或 “手动”可选项。
加热时间	设定的“加热温度”保持延时的时间。
加热温度	设置恒温加热温度。
结束温度	设置加热结束温度。当加热器接近此温度的时候，蜂鸣器报警，此时加热管已经冷却，可以从加热炉中取出。

3.3.2 编辑/选择



<1> 编辑加热参数文件





如下图所示待机界面下，光标选择【加热模式】窗口按  键进入【选择加热参数文件】界面，其中“☆”选择编号 1 即是机器当前默认、加热使用的“加热参数文件”。




用户可根据加热需要调整加热参数和选项，如用户使用的热缩套管因材料特殊需要增加“加热时间”功能，则需要对熔接机默认的加热参数进行数值修改，“编辑”加热参数文件步骤如下：



A. 在【选择加热参数文件】界面、“☆”选择编号 1 情况下，按  键即跳出“编辑、导出”选项窗口，光标移到“编辑”按  键，则显示当前默认、加热使用的“编辑加热参数文件”。



B. 光标移到“加热时间”项，再按  键即跳出“加热时间（S）”数值窗口，按  或  键将数值增加到“25”，再按  键确认设定值修改有效，则编号 1 加热参数“加热时间 25S”。




C.连续按  键即返回熔接机待机界面，熔接机每次加热器工作“加热时间”均执行 25S 作业。

<2> 选择加热参数文件

如用户使用的热缩套管材料是“Micro-900”时，为了满足工程质量要求则需要执行对应的“材料类别”“加热模式”。“选择”加热参数步骤如下：

A.在【选择加热参数文件】界面下将光标移到编号键即  跳出“编辑、选择、删除、导出”选项窗口，光标移到“选择”按  键，则“☆”选择编号 7 即是熔接机当前默认、加热使用的“加热参数文件”。



B. 按  键返回熔接机待机界面，熔接机每次均执行“Micro-900”加热模式进行加热作业。

- 其中“导出、删除、导入”等操作选项为用户特殊使用功能，建议用户谨慎使用。
- 熔接机加热器温度范围为 100~165℃，用户正常操作均能满足低温环境下的热缩功能。严禁使用硬物、外力挤压加热器“U”形加热槽，因此将造成加热器损坏，无法使用。

3.4 【放电校正】操作


<1> 作业环境中温度、气压及湿度始终存在变化，熔接机安装有温度、气压传感器，外界环境变化量能实时传递给控制系统，从而保证熔接机的放电强度始终处于一个平衡的状态。不过熔接机本身电极的磨损、光纤碎屑粘接可能会造成的放电强度的改变、放电中心的或左或




右的偏移等异常情况，仅熔接机的传感器是无法修正完毕的，所以需要执行放电校正，来弥补放电强度值、光纤熔接位置相对与放电中心偏移的问题。本机【放电校正】具备测定机器当前的放电强度并校正为标准放电强度的功能。

<2> 放电校正作业步骤

A. 放电校正分两个步骤：“放电校正步骤 1”、“放电校正步骤 2”。

B. 如下图所示待机界面下，光标选择【放电校正】窗口按  键进入“放电校正”操作界面。



C. 制备合格的 G652 单模光纤并放入熔接机 V 槽内。 D. 在“放电校正”界面下，按  键，放电校正会自动开始。放电校正先从“放电校正步骤 1”开始，“放电校正步骤 1”若显示“没完成”，则不会进入“放电校正步骤 2”，需要操作者按照提示，继续制备并装上光纤，重复进行操作。



E.“放电校正步骤 1”完成后则自动进入“放电校正步骤 2”，操作者需要反复制备光纤让熔接机自动放电校正，直至熔接机提示“放电步骤 2 校正完成”，如下图所示：




F.“放电步骤 2 校正完成”则说明一次放电校正（步骤 1、步骤 2）通过。累计三次“放电步骤 2 校正完成”后，熔接机会自动退出放电校正界面,返回待机界面。



- 为保证最好的熔接质量，强烈建议用户连续进行放电校正，直至累计有三次放电校正通过，即三次出现“放电校正步骤 2 完成”，此时放电强度及熔接位置的校正达到最佳效果。

3.5 【熔接选项】操作

【熔接选项】提供了一系列重要的熔接选项设定。如下图所示待机界面下，光标选择【熔接选项】窗口按  键，进入“编辑 熔接操作选项”界面，即可进行重要的熔接选项设定操作。




3.5.1 熔接操作



参数说明表：

参数	说 明
自动开始	设置“打开”：光纤熔接会在关闭防风罩的同时就自动进行，这需要我们事先制备好光纤放入熔接机。设置“关闭”：熔接会在关闭防风罩后光纤自动推

	进屏幕，提示“按下  开始”
暂停1	如果“暂停 1”设置为“打开”状态，熔接过程会在光纤推进到间隙设定完毕时停止，同时我们可以看到切割角度的数值。
暂停2	如果“暂停2”设置为“打开”状态，熔接过程会在光纤对准完毕时停止，同时我们可以看到光纤纤芯的偏移量和包层的偏移量。

3.5.2 数据显示



参数说明表：

参 数	说 明
切割角度	如果是“打开”状态，那么左右光纤的切割角度经过机器测量后自动显示在屏幕上。
偏移数据	如果是“打开”状态，左右光纤纤芯的偏移量和包层的偏移量会自动显示出来。
电弧修正值	工厂设定

3.5.3 忽略选项



参数说明表:

参 数	说 明
切 割	如果设为“打开”，那么熔接机就会在熔接过程中忽略这些错误信息，继续进行熔接过程。
损 耗	
纤芯角	
气 泡	
粗	
细	

3.5.4 放电补偿



参数说明:

参 数	说 明
气 压	设为“打开”；放电强度将会根据气压和温度的变化进行 补偿调整。
温 度	

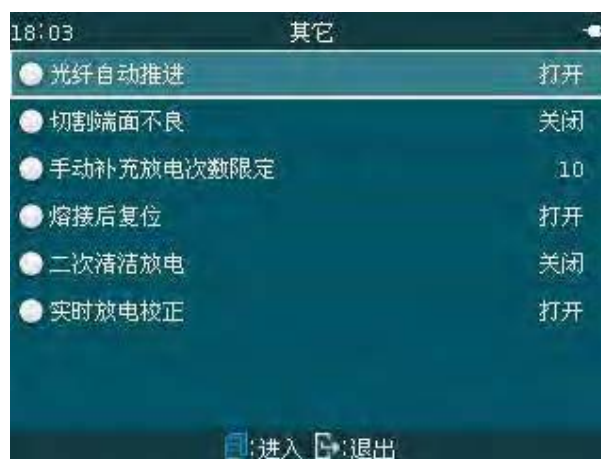
3.5.5 光纤图像显示



参数说明表:




参 数	说 明
间隙设定	在熔接过程中设置光纤的显示方法,有以下可选项:
暂 停1	
对 准	
暂 停2	
放 电	
损耗估算	

3.5.6 其它




参数说明表:

参 数	说 明
光纤自动推进	如果【熔接操作】“自动开始”设置为“打开”状态:“光纤自动推

	进”设置无效，熔接会在关闭防风罩的同时就自动进行。 如果“自动开始”设置为“关闭”状态：A.“光纤自动推进”设置为“打开”状态，关闭防风罩，光纤推进入屏，再按  键，光纤自动熔接。 B.“光纤自动推进”设置为“关闭”状态，关闭防风罩时，光纤不入屏，按  键，光纤自动熔接。
切割端面不良	设置为“打开”状态：如果光纤切割端面超过了限定值，屏幕上的左、右光纤端面将分别显示“红色缺角”超限报警信息。
手动补充放电次数限定	重新放电有时会改善熔接损耗，但有时也会变得更差。多次重新放电可能降低了熔接强度，使用这项功能来限定重放电的次数。
熔接后自动复位	“关闭”：光纤完成熔接并显示损耗估算后，打开防风罩机器不复位，按  键完成复位功能。“打开”：光纤完成熔接并显示损耗估算后，打开防风罩机器自动复位。
二次清洁放电	该功能主要适用于“红光源在线光纤的熔接操作”，保证光纤端面处理的更加干净

3.6 【系统维护】操作

【系统维护】提供了一系列重要的产品维护选项设定。如下图所示待机界面下，光标选择【系统维护】窗口按  键，进入“维护”界面，即可进行重要的产品维护选项设定操作。



3.6.1 熔接记录

“熔接记录”提供了熔接机以往完成光纤熔接的历史记录。本机


器最大可存储 10000 个熔接机记录。

<1> 查看熔接记录



在“熔接记录”菜单下按  键，即跳出“查看、清空、导出”选项窗口，光标移到“查看”按  键，则显示当前编号的熔接记录详细信息，如上图所示。

<2> 清空熔接记录

A.在“熔接记录”菜单下按  键，即跳出“查看、清空、导出”选项窗口。




C. 光标移到“清空”按 键，跳出“删除所有记录？”对话框，如需要清空当前熔接记录，请按 键，则删除所有熔接记录信息。

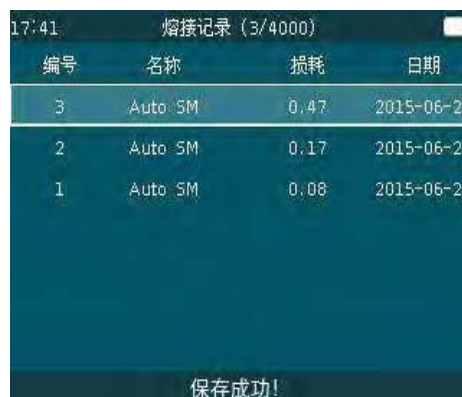


<3> 导出熔接记录

A. 在“熔接记录”菜单下按 键，即跳出“查看、清空、导出”选项窗口，光标移到“导出”按 键，跳出“保存熔接记录到 USB 存储器？”对话框。



B.请用户将外置 U 盘正确插入熔接机后壳位置 USB2.0 插座，然后按  键，很快所有熔接记录信息将保存到用户的 U 盘上。



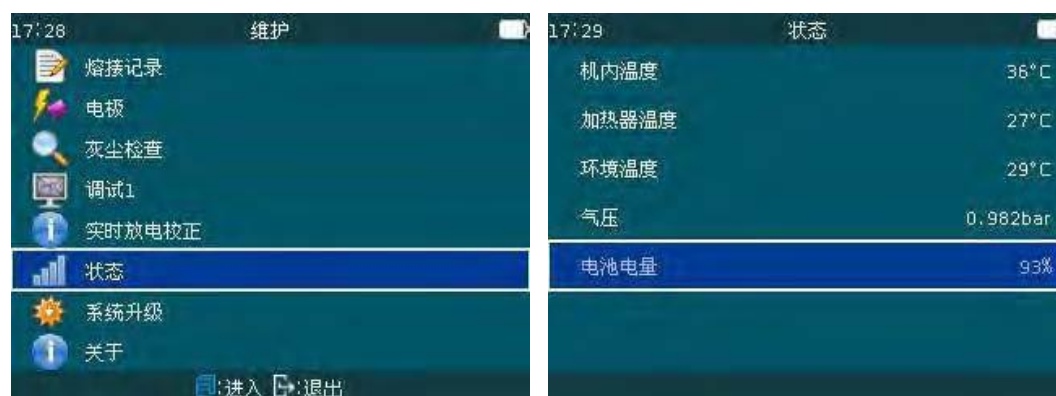
3.6.2 电极

电极的操作和要求请参见本手册“5.检查与维护”说明。

3.6.3 灰尘检查

灰尘检查的操作和要求请参见本手册“5.检查与维护”说明。

3.6.4 状态

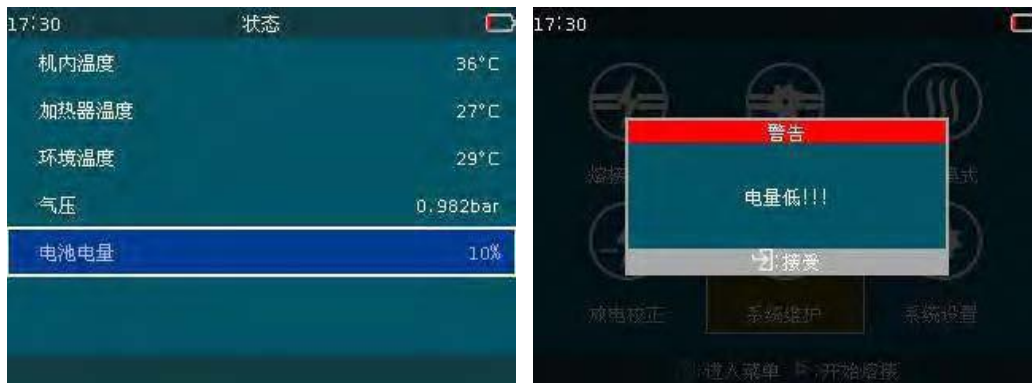


参数说明表:

参 数	说 明
机内温度	监测机器内电路板的环境温度。
加热器温度	加热器工作温度，可供用户监测加热器温度的变化过程。

环境温度	监测当前光纤熔接过程中环境温度值，提供自校正补偿量。熔接机均满足温度：-10~+50°C作业环境。
气 压	监测当前光纤熔接过程中环境气压值，熔接机均满足 海拔：0~5000m 作业环境。
电池电量	电池供电模式：动态显示当前锂电池的容量值（百分比） 电源适配器供电模式：不显示当前电源容量值（百分比）

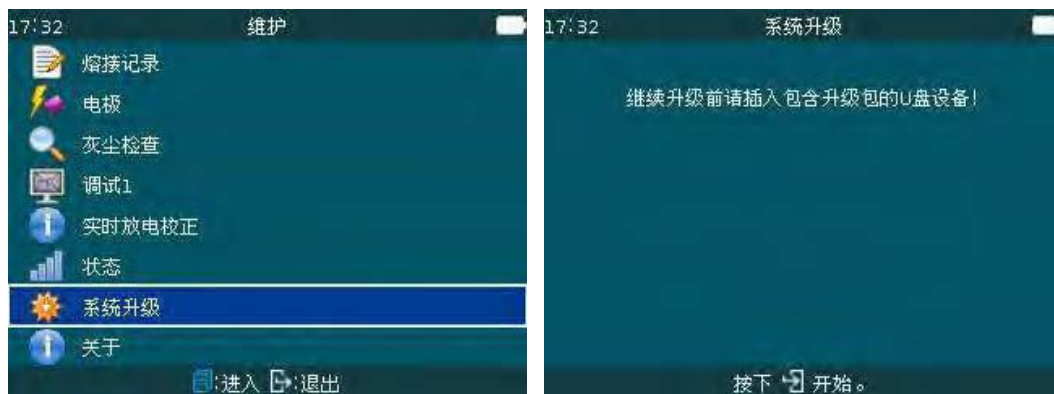
- 当前锂电池电量<10%时，机器自动进行“电量低”报警。




3.6.5 系统升级

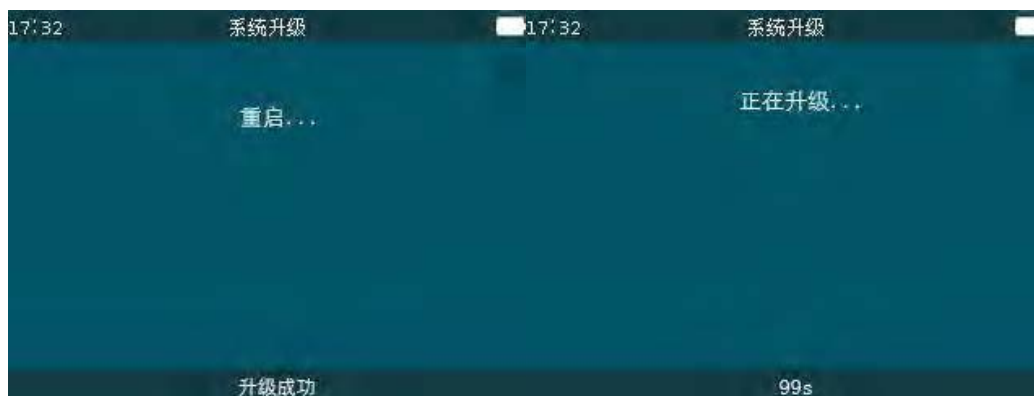
本着方便用户、为用户着想的设计理念，熔接机软件升级采用 U 盘 2.0（以下称 U 盘）升级设计：快捷、简单。操作步骤如下：

A. 光标移到“系统升级”词条按  键，跳出“插入 U 盘设备”提示语言。



B. 请用户先将含有升级包的 U 盘正确插入熔接机后壳位置

USB2.0 插座，然后按  键，画面显示“正在升级...”并进行 计时，约 120S 后，画面显示“重启...升级成功”，熔接机自动重启并返回待机界面。



C. U 盘使用注意事项

- 用户 U 盘内的“软件升级压缩包”必须解压到 U 盘当前的根目录下使用。
- 用户在使用 U 盘之前必须先确认其属性即文件系统是“FAT32” 否则需要进行“格式化”处理。

U 盘“格式化”处理操作步骤如下

<1> 将 U 盘插入到电脑 USB 口，光标指向“我的电脑”双击鼠标，打开“我的电脑”桌面，找到“KINGSTON (H)”目标。



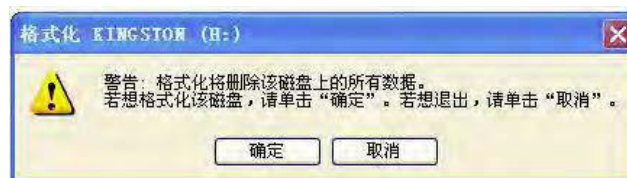
<2> 光标指向“KINGSTON (H)”右击鼠标，出现以下对话框。再把光标提到“格式化 (A)”词条。



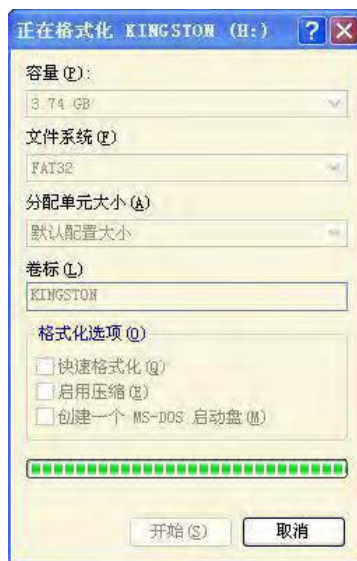
<3> 左击鼠标出现以下“格式化”对话框。



<4> 光标移到“开始 (S)”窗口左击鼠标，出现格式化警告对话框。



<5> 光标移到“确定”窗口左击鼠标，出现格式化进度对话框。



<6> 格式化作业很快完成，出现“格式化完毕”对话框。

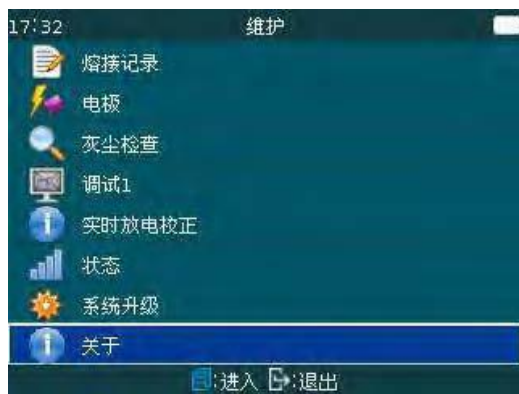


<7> 光标移到“确定”窗口左击鼠标，再次出现“格式化”对话框。光标再移到“关闭”窗口左击鼠标，即完成 U 盘 2.0 的格式化作业。最后从电脑上安全移出 U 盘操作。




3.6.6 关于

“关于”提供本熔接机型号、编号、软件版本及相关硬件信息等。





3.7 【系统设置】操作

为方便用户的使用，特设了【系统设置】应用菜单页，如下图 所示待机界面下，光标选择【系统设置】窗口按  键，进入“系统设置”界面，即可进行相关选项设定操作。



3.7.1 时间

熔接机提供北京“时间”设置，作业步骤如下：

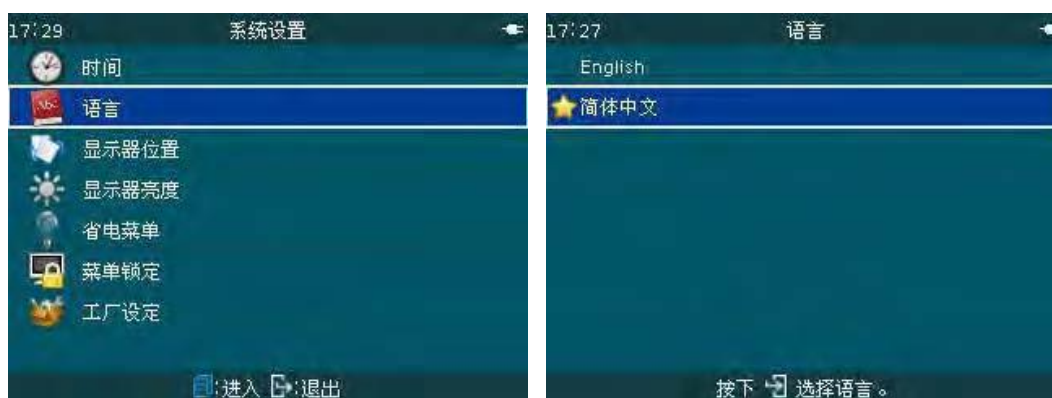
<1> 在“系统设置”菜单下，光标移到“时间”词条，按  键，即跳出“时间”设定界面，继续按  键，则显示“设置日期和时间”等详细时间信息。



<2> 在“设置日期和时间”界面下，可根据显示画面下部的“键盘提示栏”进行年、月、日及北京时间的复核及校对。


3.7.2 语言

熔接机内置语言包，包括中、英、法等十几种语言选择，可以满足国内、外用户定制使用。当然根据市场需求，工厂也在持续地进行新语言（语言包）增加工作。




3.7.3 显示器位置

为了满足用户在特殊的工作环境需求，熔接机具备显示画面翻转显示功能，有上方和下方可供选择。翻转操作步骤如下：

<1> 在“系统设置”菜单下，光标移到“显示器位置”词条，按  键，即跳出“上方、下方”选项窗口。



<2> 光标移到“下方”继续按  键，则熔接机当前所有显示菜单、光纤熔接画面均实现翻转功能，满足用户操作使用。



3.7.4 显示器亮度

显示器亮度操作和要求参见本手册“2.8 显示器亮度调节”说明。



3.7.5 省电菜单

这项功能对提高锂电池的续航时间及提高电池寿命均十分重要。此功能开启时，则熔接机在设定的时间内不操作时，会自动进入休眠状态或者关闭电源。


<1> 休眠设置

熔接机产品出厂时“休眠”功能默认是关闭。





A. 在“省电菜单”界面下，光标移到“休眠”词条，按  键，即进入“休眠”时间选项设定窗口，休眠时间设置范围“1~60min”或“关闭”选项，移动光标到“15min”，按  键，则当前熔接机的休眠时间15min 设置有效。

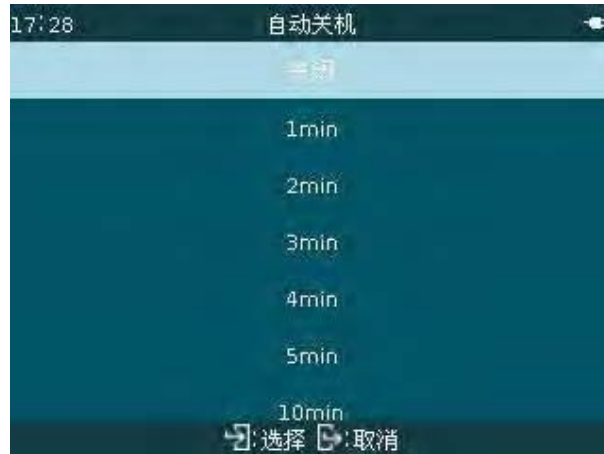



B. 依此按  键退到待机界面，即可进行正常的熔接操作。当熔接机在 15 分钟时间内不操作键盘时，机器会自动进入休眠（显示器等电路关闭）状态，如操作任意键盘熔接机可随时唤醒工作。

<2> 自动关机设置


熔接机产品出厂时“自动关机”功能默认是关闭。

A. 在“省电菜单”界面下，光标移到“自动关机”词条，按  键，即进入“自动关机”时间选项设定窗口，自动关机时间设置范围“1~120min”或“关闭”选项，移动光标到“××min”，按  键，则当前熔接机的自动关机时间××min 设置有效。




B. 依此按  键退到待机界面，即可进行正常的熔接操作。当熔接机在×分钟时间以外不操作键盘时，机器会自动进入自动关机状态。

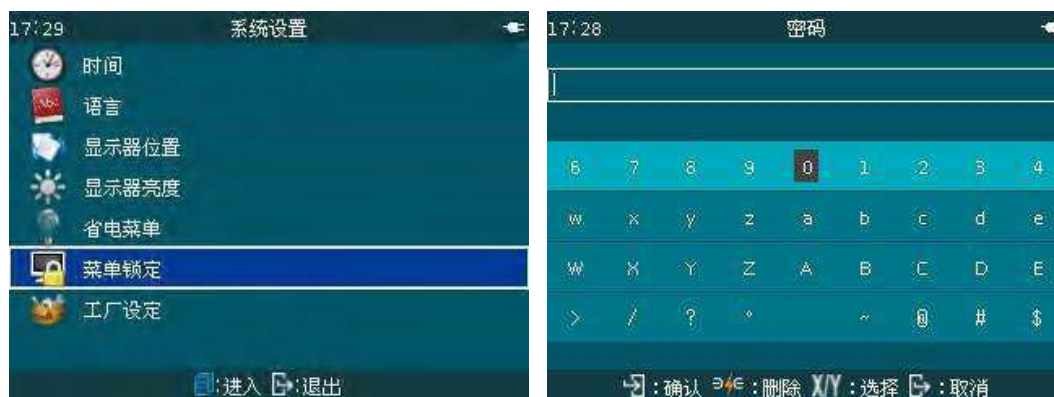
参数说明表

参数	说 明
休眠	用户设定休眠等待时间，如果熔接机在设定的时间内不操作，则熔接机会自动关闭显示器，此时熔接机的功耗会大大降低，以防止使用电池时电量的大量流失。  键旁的 LED 指示仍为绿色；这时按任意键可唤醒机器，恢复操作。
自动关机	开启这项功能并设定自动关机等待时间后，如果熔接机在设定的时间内不进行任何操作，则熔接机会自动切断电源。

3.7.6 菜单锁定

为防止误操作导致熔接机各项参数的变化，影响熔接质量。为保留熔接机熔接等历史记录，熔接机的管理员可以根据需要对相关菜单进行功能锁定。

<1> 在【系统设置】菜单中光标选择“菜单锁定”，按  键，进入“密码”界面，通过输入有效密码即可进入“菜单锁定”界面。

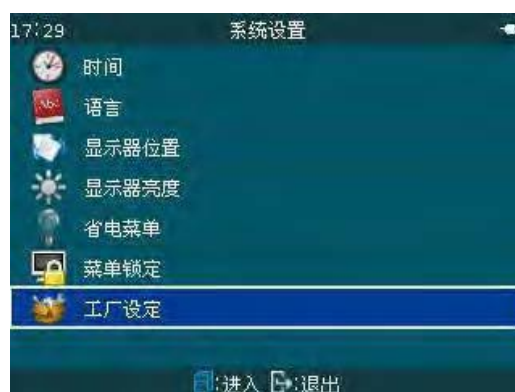


<2> 管理员根据工作需要设置操作功能“打开”或“关闭”权限，可锁定的操作功能参见下表。

功能项	说明
熔接记录删除	打开：熔接历史记录参数锁定，不能删除。关闭：熔接历史记录可以被删除。
放电校正	打开：放电校正锁定，不能操作。关闭：放电校正可以操作。
日历	打开：锁定日历设定，不能操作。关闭：日历设定可以操作。
清空放电次数	打开：“清空放电次数”不能操作。关闭：“清空放电次数”可以操作。
密码	熔接机管理员设置进入“菜单锁定”界面的密码。

3.7.7 工厂设定

“工厂设定”为工厂内机器软、硬件配置及调试使用，严禁用户进入，否则错误地操作将导致熔接机无法修复，有密码保护。

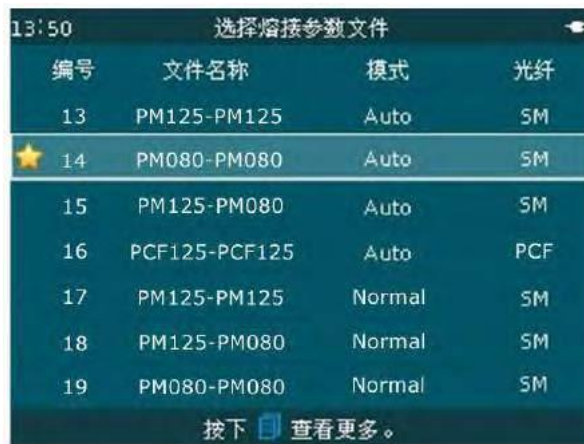


4.高级操作


4.1 根据光纤类型选择熔接模式

<1> 不同的光纤其熔接参数不同，用户在光纤熔接操作中需要根据当前要熔接的光纤的类型，选择一种适合的光纤、熔接模式。

<2> 在“选择熔接参数文件”界面共计有 8 组不同种光纤、不同种模式可供用户选择和编辑，如下图所示。



编号	文件名称	模式	光纤
13	PM125-PM125	Auto	SM
★ 14	PM080-PM080	Auto	SM
15	PM125-PM080	Auto	SM
16	PCF125-PCF125	Auto	PCF
17	PM125-PM125	Normal	SM
18	PM125-PM080	Normal	SM
19	PM080-PM080	Normal	SM

按下  查看更多。

光纤类型说明:Standard Fiber 和 Special Fiber。

部分模式类型说明:

熔接模式	说 明
Auto	“实时放电校正”功能：实时对“电弧放电时间”等参数进行补偿、调整。
Calibrate	“实时放电校正”功能：实时对“熔接电弧强度”大小进行补偿、调整。
Normal	默认执行工厂优化的熔接参数
Special	非同类光纤的熔接. 默认执行工厂优化的熔接参数
其它模式	在熔接机的数据库里还有其它的和以上列举的不同的熔接模式。新的熔接模式正在不断的增加。你可以向你的销售 代理商联系并索取最新的熔接模式。

4.2 选择/ 编辑熔接模式

<1>熔接机工厂默认的光纤、熔接模式（熔接参数文件）：编号 1。
用户若无选择其它编号的“熔接参数文件”操作，则默认使用编号 1 作为“熔接参数文件”进行当前光纤的熔接操作。

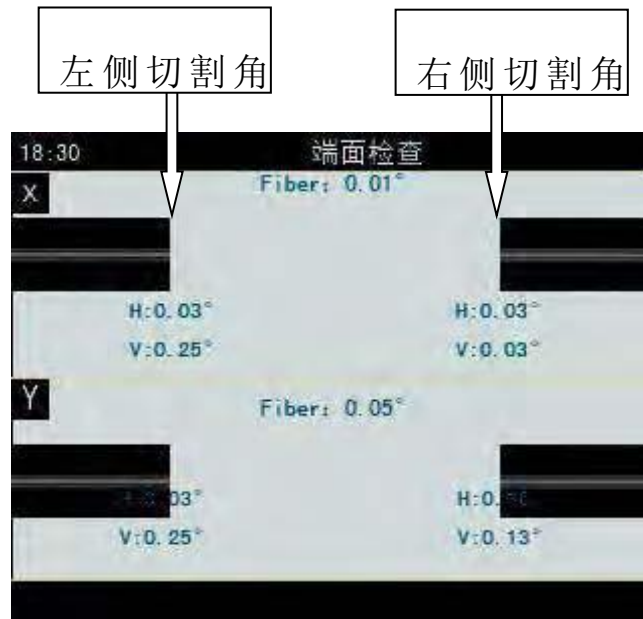
<2> 根据熔接需要，用户可对当前“熔接参数文件”进行选择 and 编辑操作，具体操作步骤及要求请参见本手册“3.2.2 编辑/选择”说明。

4.3 熔接操作

熔接机安装了一个图象处理系统来观察检测光纤，然而在某些情况下，图象处理系统可能没有发现熔接错误。所以要取得好的熔接效果还需要我们通过显示器对光纤的整个熔接过程进行视觉上的检查，下面描述了标准的熔接步骤。

4.3.1 光纤的切割角度和光纤端面的检测

<1> 两根光纤被装入熔接机后，做相向的运动。在放电清洁之后，两根光纤分别停止在一个设定的位置。然后检查每一根光纤的切割角度和光纤端面的质量。如果测量出来的光纤切割角度大于设定的极限值（工厂设定默认值），或者检查出光纤的端面有毛刺，则机器蜂鸣器报警，同时显示器上将显示一个超限报警信息，光纤熔接过程自动暂停。为保证熔接质量建议用户重新制作良好的光纤端面，二次进行光纤放置。

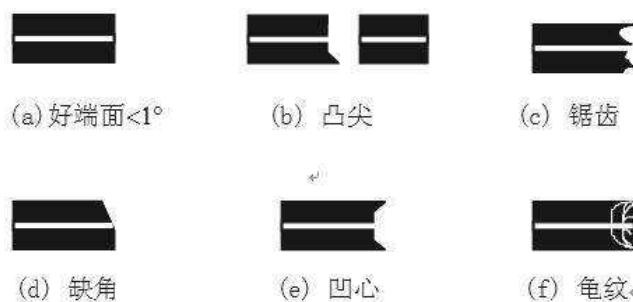


画面数据说明:

Fiber:X (Y) 画面左光纤 (延长线) 与右光纤 (延长线) 形成的角度值。H: 左 (右) 光纤与水平线的角度值。V: 左 (右) 光纤切割端面与垂直线的角度值。

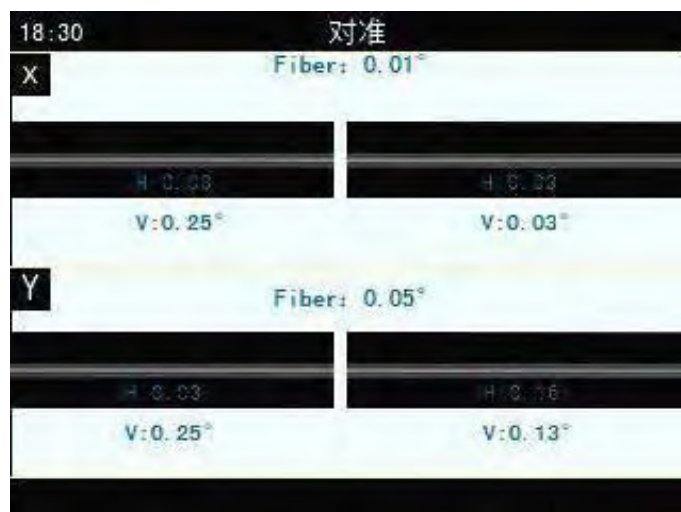
<2> 当熔接机没有超限报警信息显示的时候, 操作者也应人工检查光纤端面, 如果发现有以下类似的情况, 请把光纤从熔接机上取下, 然后重新制备。因为光纤的表面缺陷可能会导致一次失败的熔接。

<3> 光纤端面的质量对接点损耗有很大影响, 所以切割光纤应尽量使该端面为一平面, 且该平面与光纤横截面的倾角小于 1° 。在下图中(a)为好端面, 可以进行熔接; (b)~(f)为不合格端面, 应重新制做。



4.3.2 自动对准并熔接

光纤检查完毕之后，熔接机会按照“芯对芯”或者是“包层对包层”的方式来对准。然后执行放电功能、熔接光纤。



4.3.3 熔接损耗的估算

熔接完成之后，将显示估算的熔接损耗值。






画面数据说明：

Core:左光纤纤芯相对右光纤纤芯偏移量。**Clad:** 左光纤包层相对右光纤包层偏移量。**Fiber:**X (Y) 画面左光纤 (延长线) 与右光纤 (延长线) 形成的角度值。**H:** 左 (右) 光纤与水平线 的角度值。**V:** 左 (右) 光纤切割端面与垂直线的角度值。

如果熔接后的光纤被检查出有以下异常情况，比如：过粗，过细，或者有气泡，熔接机会显示“熔接失败”或“偏大的估算损耗值”信息。当没有错误的信息显示时，但是通过显示器观察发现熔接的结果很差的时候，建议重新熔接。

- 熔接点处有时看起来比其余部分“稍粗”，这属于正常的熔接，并不影响熔接损耗。
- 当熔接损耗值超过设定报警值，熔接机会显示红色信息来警告操作者，若此信息想设置为不提示，用户可以在【熔接选项】之“忽略选项”（第 3.5 节）菜单中进行编辑。
- 在一些情况下，追加放电可以改善熔接损耗。按  来进行追加放电。在一些情况下，追加放电也会增大熔接损耗，建议限制放电的数目。在【熔接选项】之“其它”（第 3.5 节）菜单中进行编辑。
- 当不同的光纤（不同直径）熔接时，有时候在接续点处产生一条竖直的线，这并不影响熔接损耗和接点强度。


熔接损耗增大的原因和解决方法见下表：

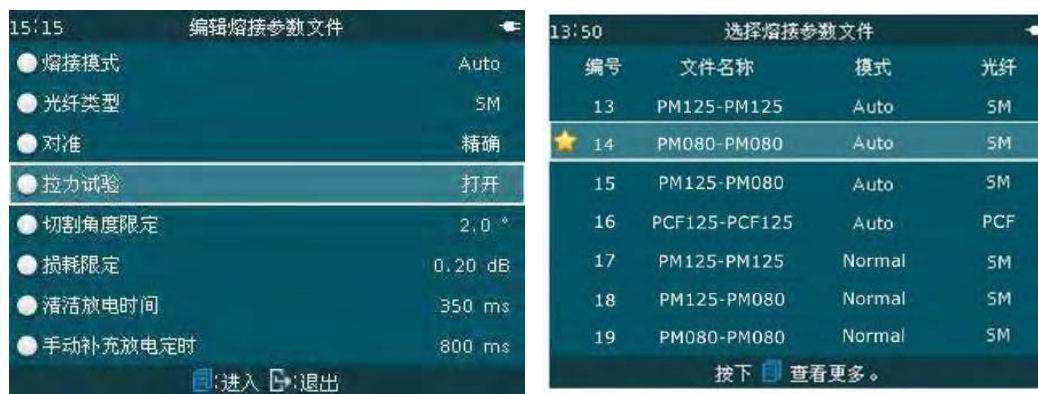
现象	原因	解决方法
纤芯轴向错位	V型槽或者光纤压脚有灰尘	清洁V型槽和光纤压脚。
纤芯角度错误	V型槽或者光纤压脚有灰尘	清洁V型槽和光纤压脚。
	光纤端面质量差	检查光纤切割刀是否工作良好。
纤芯台阶	V型槽或者光纤压脚有灰尘	清洁V型槽和光纤压脚。
纤芯弯曲	光纤端面质量差	检查光纤切割刀是否工作良好。
	预放电强度低或者预放电时间短	▲ 增大【光纤预熔强度】 ▲ 或增大【光纤预熔时间】
模场直径失配	放电强度太低	▲ 增大【放电1强度】 ▲ 或【放电1时间】
灰 尘	光纤端面质量差	检查切割刀的工作情况。
	在清洁光纤或者清洁放电之后灰尘依然存在	彻底地清洁光纤或者增加【清洁放电 时间】
气 泡	光纤端面质量差	检查切割刀是否工作良好。
	预放电强度低或者预放电时间短	▲ 增大【光纤预熔强度】 ▲ 或增大【光纤预熔时间】
光纤分离	光纤推进量太小	▲提高【重叠量】
	预放电强度太高或者预放电时间太长	▲降低【光纤预熔强度】 ▲或减少【光纤预熔时间】


过粗	预放电强度太低或光纤推进量太大	▲提高【光纤预熔强度】 ▲或者降低【重叠量】
过细	放电强度不合适	做【放电校正】
	一些放电参数不合适	▲调整【光纤预熔强度】【光纤预熔时间】▲或者调整【重叠量】
细线	一些放电参数不合适	▲调整【光纤预熔强度】【光纤预熔时间】▲或者调整【重叠量】

备注：▲表示该项功能仅在“Normal 熔接模式”可编辑。

4.4 拉力试验

4.4.1 如果需要测试熔接点的强度，首先进入当前熔接模式中“选择熔接参数文件”界面，然后再进入“编辑熔接参数文件”界面，光标选择“拉力试验”功能“打开”选项。按  键确认设置有效，再退出待机界面。



4.4.2 熔接机完成正常接续、显示估算损耗值后，用户可根据显示画面下部按键“继续”提示符，按下  键，则熔接机会自动进行光纤的拉力试验。

4.4.3 当拉力测试过程中未出现光纤熔接点断裂，则显示“拉力测试完成”。



- 拉力试验“打开”具体操作步骤请参见本手册“3.2.2 编辑/选择”说明。

- 熔接参数“拉力试验”工厂默认设置为“关闭”。
- 若光纤熔接出现“熔接失败”，则无法进行拉力测试作业。

4.5 存储熔接结果

当完成光纤熔接、并显示损耗估算值后，该次熔接损耗值、熔接参数、熔接时间等相关信息将会被自动存储到机器的记忆中。

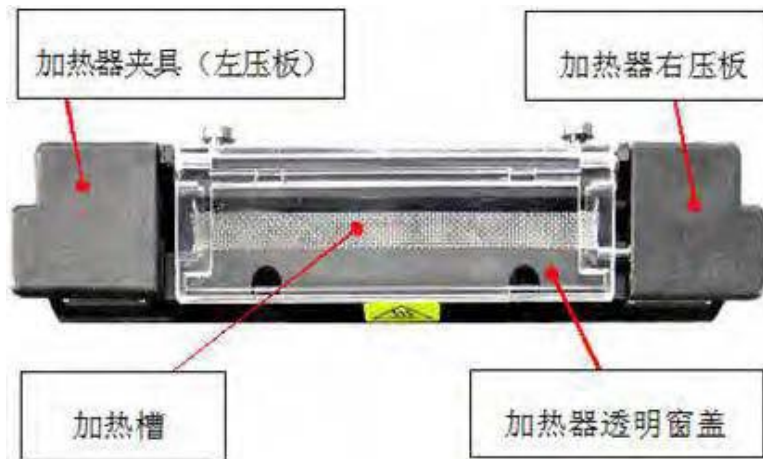
当 10000 个接续结果已经被存储满后，第 10001 个接续结果将覆盖第一个接续结果。

4.6 加固光纤熔接点

4.6.1 根据热缩套管材料选择加热模式

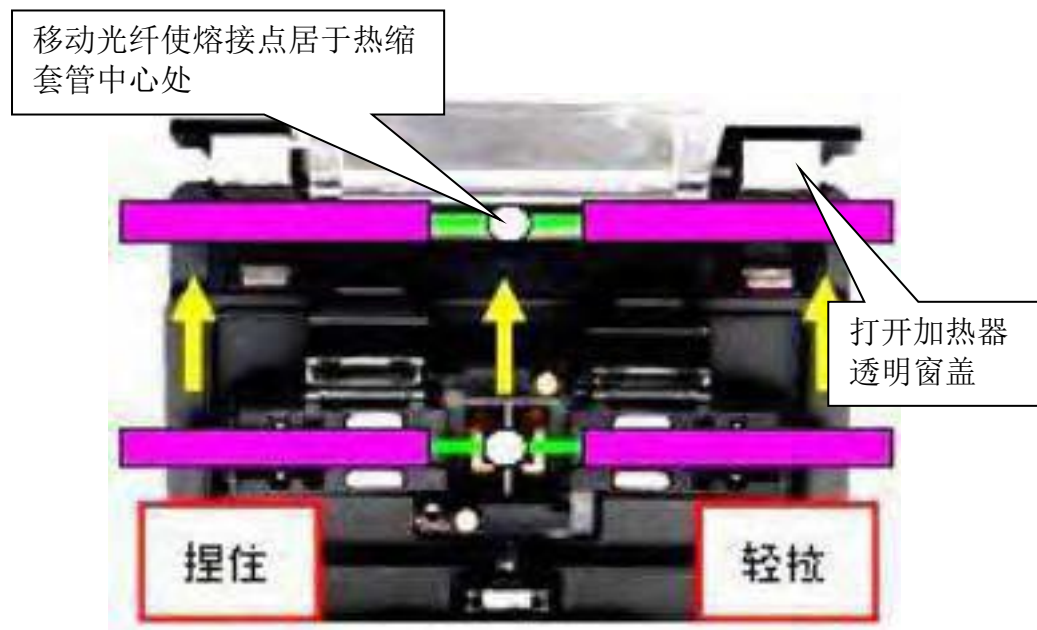
<1> 不同的热缩套管其规格尺寸不同，用户在加固光纤熔接点时需要选择配套的热缩套管材料使用，加热热缩套管操作则需要根据当前使用的热缩套管材料类型，选择一种适合的加热模式。

4.6.2 加热操作



A. 手动加热控制



<1> 分别打开加热器夹具（左压板）及透明窗盖后，左手捏住带有热缩套管的光纤左端，右手轻轻地拉直光纤另一端，将光纤从熔接机的熔接 V 型槽处移动到加热器槽中（如下图示意）。



<2> 确定光纤熔接点被放置在热缩套管的中央位置，然后热缩套管放入加热槽的居中位，轻轻把光纤拉直，关闭加热器透明窗盖（右压板）

及加热器夹具（左压板）。

- 确保热缩套管中的加强芯被放置在下面、光纤无扭曲。

<3> 按键盘  键开始加热，加热过程包括：升温开始（LED 红色指示）、恒温阶段（LED 绿色指示）、降温阶段（LED 红色指示），加热完毕时蜂鸣器响，加热指示灯 LED（红色）自动关闭。如果在加热过程中按  键，加热进程将被终止。

<4> 打开加热器透明窗后，即可取走已经由热缩管保护的光纤。

- 热缩套管可能会被沾到加热槽的发热底板上，在这种情况下，借助棉签取出热缩管。严禁用力按压加热槽底部。
- 加热器加热过程温度很高，切勿触摸加热槽、热缩套管。

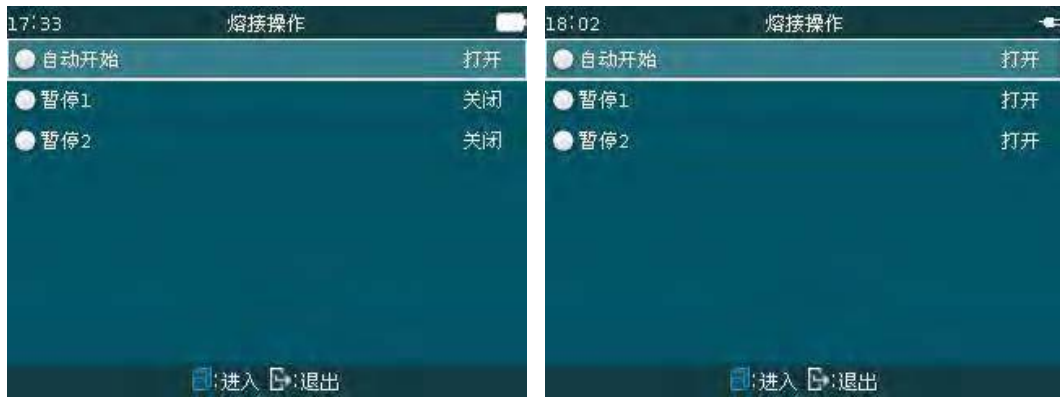
<5> 观察加热完的热缩缩管，合格的产品内部是没有气泡和灰尘的。

4.7 手动按键驱动马达



熔接机内的 4 个马达（推进、调芯）可以单独进行手动操作。

4.7.1 选择手动（分步）熔接





在“编辑熔接操作选项”菜单下选择进入“熔接操作”界面中，设置“暂停 1”、“暂停 2”为打开，当熔接机熔接过程执行到“暂停 1”或“暂停 2”状态时，马达会自动暂停转动，此时马达能被手动按键操作。



4.7.2 手动（分步）熔接操作步骤

<1> 机器由自动“推进”等动作到完成光纤“间隙设定”，在“暂停 1”界面暂停。按  键均可出现“左光纤”、“右光纤”、“网格”对话框，光标选择“左光纤（右光纤）”，然后按  键，确认“左光纤（右光纤）”操作项，即可进行如下左光纤（右光纤）推进、调芯马达驱动功能设置。




B. <2> 在“左光纤”操作界面下，按  或  键可以使选定的 X (Y) 场左推进马达前进或后退；按  或  键可以使选定的 X 场对准马达向上或向下移动。

<3> 在“右光纤”操作界面下，按  或  键可以使选定的 X (Y) 场右推进马达前进或后退；按  或  键可以使选定的 Y 场对准


马达向上或向下移动。

X (Y) 场推进、对准马达运行对照表

X (Y) 场推进马达		
左侧推进马达	向前	向后
右侧推进马达	向后	向前
X (Y) 场对准马达		
X场对准马达	向上	向下
Y场对准马达	向上	向下

<4> 在熔接过程的“暂停 1”状态下完成 4 个马达（推进、调芯）手动（分步）按键调整，使左右光纤达到最佳间隙（对准）位置。按下  键，机器由“暂停 1”进入“暂停 2”界面暂停。



<5> 同理在熔接过程的“暂停 2”状态下完成 4 个马达（推进、调芯）手动（分步）按键调整，使左右光纤达到最佳对准（间隙）位置，按下  键，则熔接机进行放电熔接。

<6> 熔接后机器会自动计算“计损耗值”显示在屏幕上。

- 手动按键驱动左侧（右侧）马达前进到极限位置时，马达会停止运转,请根据相反的方向手动按键返回。

5. 检查与维护

下面描述的是关键的清洁点和保养检查。

- 本章节 5.1~5.4 操作必须关掉熔接机电源作业。

5.1 清洁 V 型槽

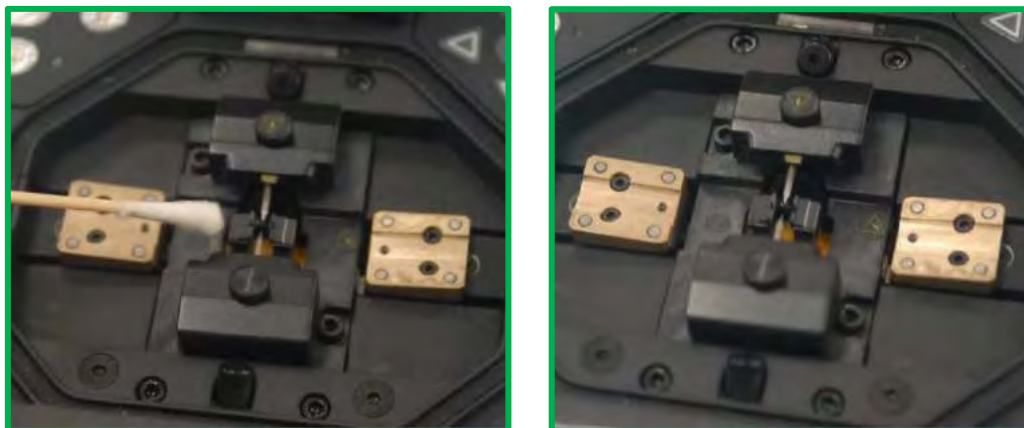
如果 V 型槽中有污染物，就不能正确的夹住光纤，这将引起熔接的损耗偏大。所以在平时的工作中，应该经常或定期地检查 V 型槽和清洁 V 型槽，V 型槽的清洁步骤如下：

<1> 打开防风罩。

<2> 用蘸有酒精、湿润的细棉签清洁 V 型槽的底部，并用干棉签擦去遗留在 V 型槽中的酒精。

- 小心不要碰到电极尖。
- 清洁 V 型槽时不要用力过度,以免损伤 V 型槽壁。

<3> 如果用蘸有酒精的细棉签不能清除 V 型槽中的污染物，则可以用一根已剥去涂覆层的光纤的尖部把污染物清除出 V 型槽。然后重复步骤<2>。



5.2 清洁光纤压脚

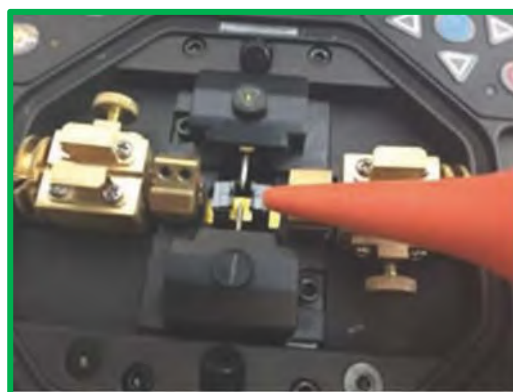
如果光纤压脚上有灰尘，那么光纤夹持可能会出现问題，这将可能造成很差的熔接质量。在日常的工作过程当中，应当经常地检查和定期地清洁光纤压脚。

按下面的步骤清洁光纤压脚：打开防风罩，然后用蘸有酒精的细棉签清洁光纤压脚的表面，然后用干的棉签把压脚擦干。

5.3 清洁反光镜及物镜镜片

5.3.1 日常维护

熔接机反光镜、物镜日常维护仅需要洗耳球吹去其表面浮尘即可满足。



5.3.2 无水乙醇清洁

长时间未作日常维护使得反光镜、物镜灰尘较多，造成光纤图像的黑色包层出现变白、模糊，无水乙醇清洁物镜镜片的步骤如下：

- <1> 在清洁镜片前，首先要关掉熔接机电源。
- <2> 请先将专用镜头纸卷成纸棍，然后对折撕开，再使用毛边清洁反光镜、物镜镜面。
- <3> 如镜头纸清洁无效且物镜表面无可见灰尘颗粒情况下，可尝试用一根细棉签蘸少许纯酒精（浓度 99%及以上）轻轻地擦拭镜面，原则上不推荐使用酒精清洁镜面。
- <4> 用棉签从镜片的中间开始擦，做圆形的运动，一直到旋出镜片的边缘。然后用干净的干棉签擦去遗留的酒精，物镜的表面应该干净并且没有脏物。



- <5> 打开熔接机电源，确保在显示器上看不到灰尘和条纹。按 X/Y 换场来检查两个物镜镜片表面的状况，做灰尘检查实验。

- 不正确的方法或使用不良的化学物质清洁物镜均可造成光纤成像模糊以及对设备的损坏。
- 当清洁的时候注意不要撞击到或者碰到电极棒。

5.4 更换电极

电极在长期使用中会磨损，而且由于硅的氧化物会聚积在尖端还需要定期清洁，建议在 3000 次放电后更换电极。如果继续使用而不换电极，会增大熔接损耗并降低熔接后的强度。更换电极步骤如下：

<1> 在更换电极前，首先要关掉熔接机电源。

<2> 拆下旧电极，拆卸方法：

a. 拧松电极罩上的固定螺丝，取下电极罩。

b. 从电极座中取出电极（电极被固定在电极罩里）。




<3> 用蘸酒精的绵纸清洁新电极，然后安装到原电极座位置上。

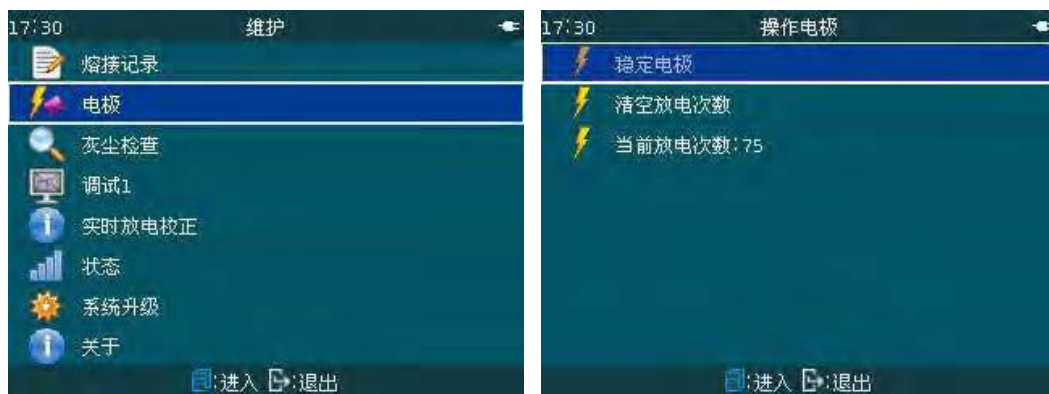
<4> 装入电极罩并拧紧螺丝即可。


- 更换电极时不要把配线拉出来。
- 紧固螺丝不要超过手指所达到的力量。

5.5 稳定电极

当更换新电极或外界环境发生变化时，电极（尖端）表面存在附着物，直接造成放电强度有时会不稳定，从而导致损耗增大，特别是当熔接机由低海拔地区移至高海拔地区时，需要一定的时间来稳定电极。在这种情况下，稳定电极会加快稳定放电强度的过程。操作步骤如下：

<1> 在“维护”菜单下光标移到“电极”词条，按  键，即进入“操作电极”下级菜单，光标移到“稳定电极”词条。



<2> 继续按  键，即进入“稳定电极”操作界面。然后光标下移到“执行”词条。



<3> 按  键，熔接机即进入 10 次“稳定电极”放电操作。

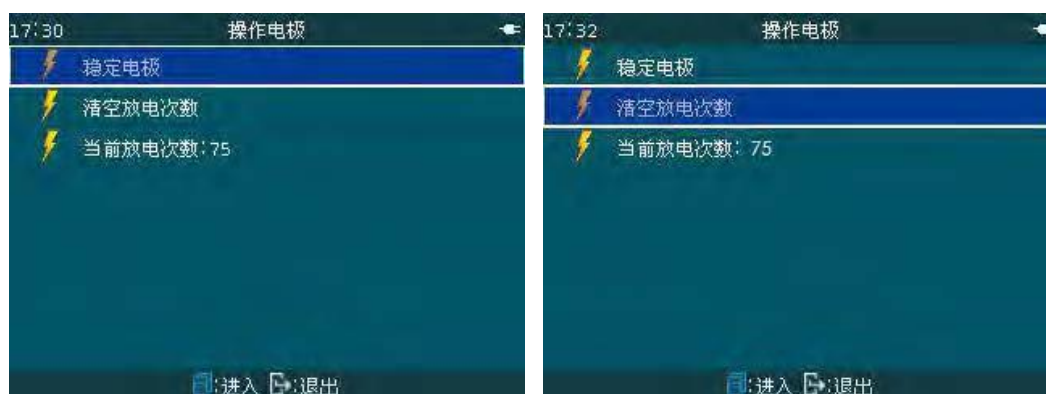


<4> 当然用户可目测光纤熔接中放电电弧的稳定性，来确认是否需要反复操作“稳定电极”。



5.6 清空放电次数

该功能可以重置放电次数。

<1> 在“操作电极”菜单下光标下移到“清空放电次数”词条。





<2> 按  键，即跳出“继续清除放电次数？”对话框，按  键，完成“当前放电记录 75”清零“当前放电记录 0”作业。



5.7 灰尘检查

熔接机通过成像系统来观测光纤，成像系统中的摄像头、物镜和反光镜上的灰尘或脏物会影响观测并造成不好的熔接结果,该灰尘检查功能可以检查光通道上的灰尘和脏物并指示其位置。


5.7.1 用户可通过此功能检查光通道中是否有灰尘或脏物并判断是否影响到对光纤的检测。


5.7.2 操作步骤

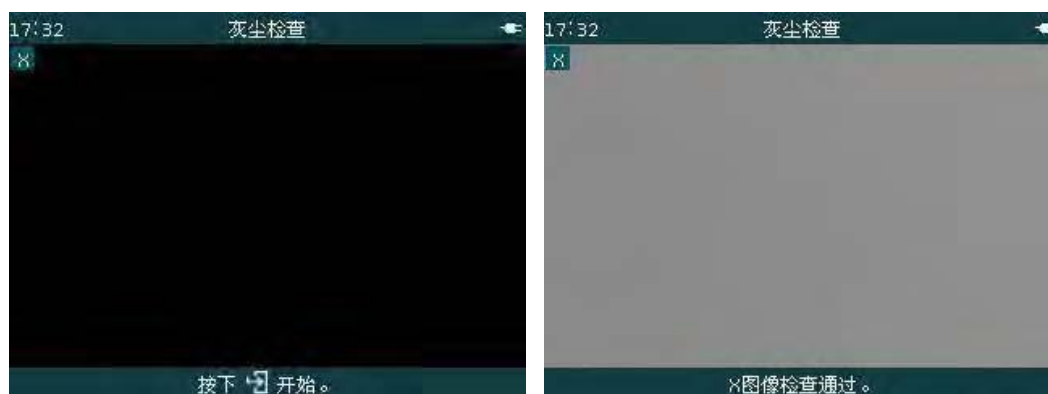
<1> 开始测试前，请将熔接机内的光纤取出。



<2> 目测物镜、反光镜表面无异物。

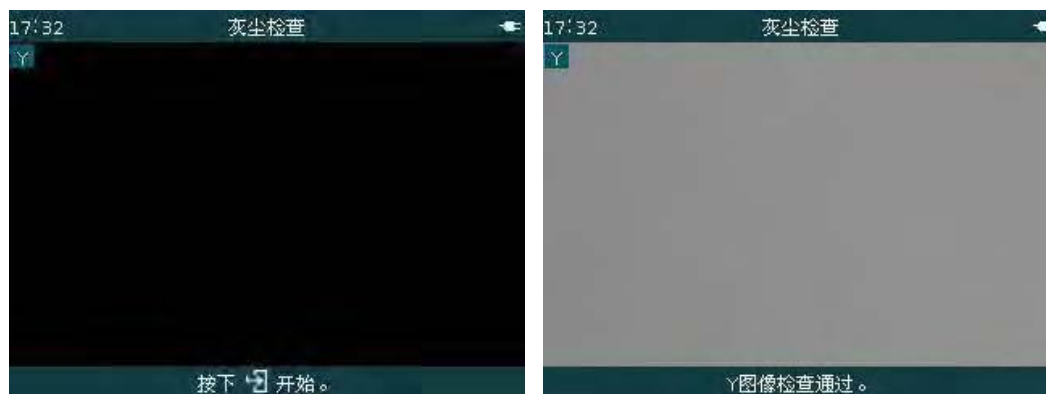



<3> 在“维护”菜单下光标移到“灰尘检查”词条，按  键，即进入“X 灰尘检查”操作界面。

<4>按  键，熔接机很快完成“X 图像检查通过”，若有灰尘点将在画面中提示位置。



<5>完成 X 画面灰尘检查后，按  键，画面切换到 Y 画面，继续按  键，熔接机很快完成“Y 图像检查通过”，若有灰尘点将在画面中提示位置。



<6>分别完成 2 画面灰尘检查通过后，依次按  键即退至光纤熔接界面。用户即可进行正常的光纤熔接工作。

5.8 日历设置

该功能用于设置熔接机内的日历和时间。操作步骤：请参见本

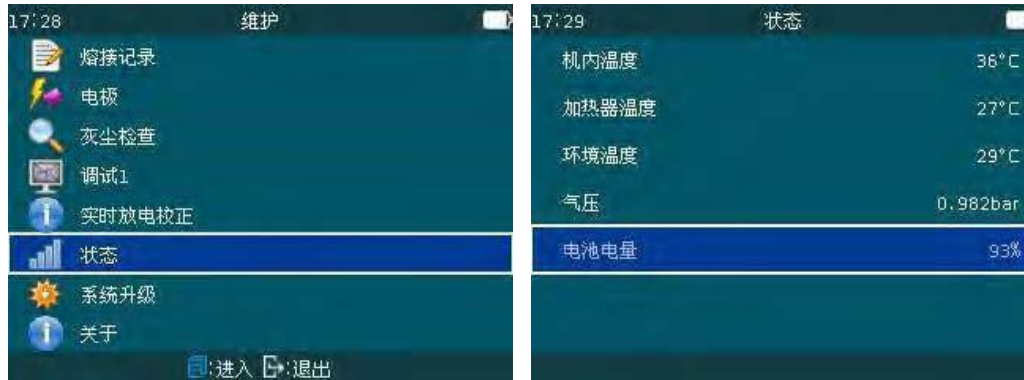


手册“3.7.1 时间”操作说明。



5.9 加热器/电池/环境

该功能不仅为用户提供当前作业环境相关信息，同时也为熔接机改善其熔接指标、提供软件修正值。操作步骤:请参见本手册“3.6.6 状态”操作说明。





5.10 备用锂电池组更换

用户请参见本手册“2.2.2 锂电池供电”操作说明。进行更换备用电池作业。

6. 问题和故障排除

6.1 供电

按  后不关机

- 按  键直到键盘指示灯由红变绿，松开  键，则熔接机关机。

全部充满的电池不能完成多次熔接

- 如果熔接机省电功能关闭，电量消耗将增大。
- 由于电池靠化学反应放电，所以温度过低会导致容量降低，尤其在零度以下。
- 在高海拔地区，放电电流会增大。在这种环境下电池电量下降也会较快。
- AC/DC 适配器未采用我公司所提供的型号，或充电时间不够。充电时 LED（电源模块指示灯）闪烁
- 气温太高(高于 50 度),或电池处于日光直射下。
- 电池有故障或已超过使用寿命,装入新电池,如果 LED 仍闪烁,请联系厂家或代理商。
- AC/DC 适配器未采用我公司所提供的型号。

6.2 熔接操作

熔接损耗值不稳定/偏高

- 清洁 V 型槽,光纤压脚, 防风罩内的反光镜, 物镜, 参阅【检查与



维护】（第 5 章）。

- 更换电极，参阅【更换电极】（第 5.4 节）。
- 如果光纤有弯曲现象,请将光纤弯曲部分向上放置。
- 熔接损耗由切割角度,放电条件和光纤的清洁决定。

确认熔接程序

- 参阅【熔接模式】操作（第 3.2 节）

显示器突然关闭

- 当熔接机使用电池供电工作时,用户将省电功能开启,熔接机经过一段时间不操作后,显示器将自动关闭。按任何键返回正常状态,要改变时间设定参阅【省电菜单】（第 3.7.5 节）。

改变切割角度,熔接损耗,偏移角度的极限值

- 参阅【熔接模式】操作（第 3.2 节）

能够忽略的错误信息

- 进入【熔接选项】下的【忽略显示】（第 3.5 节）参照允许忽略错误信息。

不能改变放电强度和时间

- 在 Auto 或者 calibrate 模式下，不能改变这些参数。
- 在以上模式下，执行放电校正后可以达到足够的放电强度。
- 在 Normal 模式下，放电强度和时间可以改变,除非操作人员将其锁定。

显示切割角度,光纤角度, 纤芯/包层偏差量

- 切割角度,光纤角度,纤芯/包层偏差量设置参阅【熔接选项】下的【数据显示】、【忽略显示】（第 3.5 节）。

熔接损耗估计值和实际值不一致

- 熔接损耗估算值是熔接机内部计算出的数值，只能作为参考。
- 熔接机的光学部件可能需要清洁。

6.3 加热操作

热缩管没有完全收缩

- 延长加热时间或温度，参阅【加热模式】(第 3.3 节)。
- 热缩套管中的加强芯未被放置在下面、光纤无扭曲，参阅【加热操作】(第 4.6.3 节)

热缩管收缩后粘到了加热槽上

- 使用棉签或其它软物将其清除。

自动加热功能不能工作

- 加热器透明窗落下后,加热器右压板不能有效压住光纤(或光纤 压断)，参阅 【加热操作】(第 4.6.3 节)

取消加热操作

- 需按  键一次。



6.4 高级设定

锁定熔接和加热模式下的“选择”和“编辑”

- 参阅【菜单锁定】(第 3.7.6 节)。

附录 A:保修期限及条件

熔接机产品保修期限为：

光纤熔接机主机:1 年

角向定位仪：1 年

熔接机显示器：1 年；

电源适配器：1 年 ；

锂电池充电器： 1 年；

熔接机电池：6 个月；

发生以下情况，不在免费保修的范围内

★ 用户操作使用不慎造成的故障或损坏（包括产品物理损坏、设备受潮短路等）；

★ 灾害（地震、火灾、水灾、雷击、台风等）或遇不可抗力造成的 产品损坏；

★ 其他因不当使用，或不当安装，或使用非原厂配置的电池及配件或其他外在因素（如电压不稳）所造成的产品故障或损坏；

- ★ 用户撕毁熔接机外壳上“撕毁保修无效”的标签，并自行拆装、修理的；
- ★ 用户撕毁锂电池外壳上“撕毁保修无效”的标签；
- ★ 用户撕毁角向定位器外壳上“撕毁保修无效”的标签；
- ★ 损耗件(如放电电极、切割刀刀片、熔接机携带箱等)。

● **免责条款**

对于因使用非本公司电池、电池充电器、电源适配器等，所造成的一切损失，本公司将不承担任何赔偿责任。

★ **警告**

熔接机专用电池属于易耗品，电池使用有严格的安全使用期限要求：在正常使用下充放电 300 次以内，保存期限不超过壹年 (12 个月) 严禁超期使用。

维修所需的信息（请在机器内附下列信息）

- <1> 您的全名、公司、地址、电话号码、传真号码和电子信箱。
- <2> 熔接机的型号及序号。
- <3> 遇到的问题及故障现象。
 - a) 什么情况下什么时候发生的问题。
 - b) 现在的情况如何。
 - c) 出现故障时显示器上显示的字符及光纤图像信息等。
- <4> 随机附件清单。



附录 B: 联系方式

熔接机修理必须返回代理商或工厂，送修时请附带一份确切的故障说明。

上海康阔光智能技术有限公司

地址： 上海市浦东新区华东路 1279 号 10 幢

电话： +86 (21) 50795928

传真： +86 (21) 50795538

网址： <http://www.comcore.com>

E-mail: sales@comcore.com

制造商：上海康阔光智能技术有限公司
售后服务：上海康阔光智能技术有限公司客户服务中心
地址：上海市浦东新区华东路1279号10幢
电话：021-5079-5928
传真：021-5079-5538
电子邮箱：sales@comcore.com
Address: 1279 Huadong Rd., Bldg.10, Pudong
Shanghai 201209, China
Tel: 021-5079-5928
Fax: 021-5079-5538
Email: sales@comcore.com
<http://www.comcore.com>

