

# Ceyear 思仪

## 6474

# 保偏光纤熔接机 用户手册



中电科思仪科技股份有限公司

该手册适用下列型号光纤熔接机，基于固件版本 Version 1.0 及以上。

- 6474 保偏光纤熔接机

除标准配件外的选件如下：

- 专用锂电池
- U 盘
- 点烟器电源线
- 英文选件：英文菜单、英文面板等，出口使用。

版 本： B 2021年11月，中电科思仪科技股份有限公司  
地 址： 安徽省蚌埠市华光大道726号  
免费客服电话： 400-0552-041  
技术支持： 0552-4084161  
网 址： [www.ceyear.com](http://www.ceyear.com)  
电子信箱： [eibb@ceyear.com](mailto:eibb@ceyear.com)  
邮 编： 233006

# 前 言

非常感谢您选择使用中电科思仪科技股份有限公司研制、生产的 6474 保偏光纤熔接机！本公司产品集高、精、尖于一体，在同类产品中有较高的性价比。

我们将以最大限度满足您的需求为己任，为您提供高品质的光纤熔接仪器，同时带给您一流的售后服务。我们的一贯宗旨是“以客户为中心，服务客户、创造价值”，提供满意的产品和服务是我们对用户的承诺。

## 手册编号

AV2.766.0044SS

## 版本

B 2021.11

中电科思仪科技股份有限公司

## 手册授权

本手册中的内容如有变更，恕不另行通知。本手册内容及所用术语最终解释权属于中电科思仪科技股份有限公司。

本手册版权属于中电科思仪科技股份有限公司，任何单位或个人非经本公司授权，不得对本手册内容进行修改或篡改，并且不得以赢利为目的对本手册进行复制、传播，中电科思仪科技股份有限公司保留对侵权者追究法律责任的权利。

## 产品质量保

本产品从出厂之日起保修期为 18 个月。质保期内仪器生产厂家会根据用户要求及实际情况维修或替换损坏部件。具体维修操作事宜以合同为准。

## 产品质量证明

本产品从出厂之日起确保满足手册中的指标。校准测量由具备国家资质的计量单位予以完成，并提供相关资料以备用户查阅。

## 质量/环境管理

本产品从研发、制造和测试过程中均遵守质量和环境管理体系。中电科思仪科技股份有限公司已经具备资质并通过 ISO 9001 和 ISO 14001 管理体系。

## 安全事项

### 警告

在 6474 保偏光纤熔接机（以下简称“熔接机”）工作的任何阶段，都必须采取以下一般性安全措施。不采取这些安全措施或不遵从本手册其它地方所述的警告和注意事项，将会违反熔接机设计、制造和使用的安全标准。本公司对于用户违反这些要求所造成的后果不承担任何责任！

### 注意

注意标识代表重要的信息提示，但不会导致危险。它提示用户注意某一操作过程、操作方法或者类似情况。若不能遵守规则或者正确操作，则可能引起的仪器损坏或丢失重要数据。在完全理解和满足所指出的小心条件之后，才可继续下一步。



# 目 录

1 手册导航.....	1
1.1 关于手册.....	1
1.2 关联文档.....	1
2 概述.....	3
2.1 产品综述.....	3
2.2 安全使用指南.....	4
3 操作指南.....	10
3.1 准备使用.....	10
3.2 功能操作指南.....	16
3.3 高级操作指南.....	17
4 菜 单.....	24
4.1 熔接参数菜单.....	24
4.2 光纤数据学习菜单.....	25
4.3 熔接菜单.....	25
4.4 加热时间菜单.....	26
4.5 维护菜单 1.....	27
4.6 维护菜单 2.....	29
4.7 快捷熔接参数菜单.....	31
4.8 设置菜单.....	31
4.9 帮助菜单.....	35
5 故障诊断与返修.....	36
5.1 故障诊断与排除.....	36
5.2 返修方法.....	36
6 产品特征与技术指标.....	38
6.1 声明.....	38
6.2 产品特征.....	38
6.3 技术指标.....	38
附录.....	41
附录 A 术语说明.....	41

目 录

附录 B 触摸屏操作 .....	43
附录 C 系统的升级 .....	44

## 1 手册导航

本章介绍了 6474 保偏光纤熔接机的用户手册功能、章节构成和主要内容，并介绍了提供给用户使用的仪器关联文档。

- [关于手册](#) ..... 1
- [关联文档](#) ..... 1

### 1.1 关于手册

本手册介绍了中电科思仪科技股份有限公司生产的 6474 保偏光纤熔接机的基本功能和操作使用方法。描述了仪器产品特点、基本使用方法、熔接配置操作指南、菜单、维护及技术指标和熔接方法等内容，以帮助您尽快熟悉和掌握仪器的操作方法和使用要点。为方便您熟练使用该仪器，请在操作仪器前，仔细阅读本手册，然后按手册指导正确操作。

用户手册共包含的章节如下：

- **概述**

概括地讲述了6474保偏光纤熔接机的主要性能特点、典型应用示例及操作仪器的安全指导事项。目的使用户初步了解仪器的主要性能特点，并指导用户安全操作仪器。

- **操作指南**

主要包括以下部分：准备使用、功能操作指南和高级操作指南。功能操作指南部分针对不熟悉6474保偏光纤熔接机使用方法的用户，系统、详细地介绍熔接机的主要功能，使用户理解掌握光纤熔接机的一些功能用法，如熔接、热缩等。高级操作指导部分针对已具备基本的光纤熔接机使用常识，但对一些特殊用法不够熟悉的用户，介绍相对复杂的熔接过程、高阶的使用技巧、指导用户实施熔接过程。例如：熔接参数设定和放电强度调整、加热器的使用等。

- **菜单**

详细地介绍熔接机中所有的菜单，方便用户查询参考。

- **故障诊断与返修**

包括故障判断和解决方法及返修方法。

- **产品特征与技术指标**

介绍了 6474 保偏光纤熔接机的产品特征和主要技术指标以及推荐用户使用的熔接方法指导说明。

- **附录**

列出6474保偏光纤熔接机的必要的参考信息，包括：术语说明、触摸屏操作说明和软件升级说明。

### 1.2 关联文档

6474 保偏光纤熔接机的产品文档包括：

### 1.2 关联文档

- 用户手册
- 快速使用指南

#### 用户手册

本手册详细介绍了仪器的功能和操作使用方法，包括：菜单、熔接、维护等信息。目的是：指导用户如何全面的理解产品功能特点及掌握常用的仪器测试方法。包含的主要章节是：

- 手册导航
- 概述
- 操作指南
- 菜单
- 故障诊断与返修
- 产品特征与技术指标
- 附录

#### 快速使用指南

本手册介绍了熔接机的配置和启动熔接加热的基本操作方法，目的是：使用户快速了解仪器的特点、掌握基本设置和基础的操作方法。包含的主要章节是：

- 准备使用
- 典型应用
- 获取帮助



## 2 概述

- 产品综述 ..... 3
- 安全使用指南 ..... 4

### 2.1 产品综述

本手册适用于6474保偏光纤熔接机（以下简称熔接机），因软件更新，本手册描述的一些功能可能在机器上略有差异，请以产品的实际功能为准。该熔接机主要用于光纤的永久性接续，在光纤通信工程和光无源器件的生产测试中大量使用。本产品可接续包层直径为80 $\mu\text{m}$ ~150 $\mu\text{m}$ 的熊猫型、领结型、椭圆芯型等保偏光纤以及单模、多模、非零色散和色散位移等多种石英系光纤。熔接机是光、机、电一体化产品，使用过程中应注意保持清洁，免受到强烈振动或冲击。

- 产品特点 ..... 3
- 典型应用 ..... 4

#### 2.1.1 产品特点

- 主要功能 ..... 3
- 仪器构成 ..... 3

##### 2.1.1.1 主要功能

熔接机的主要功能和特点包括：

- 1) 保偏光纤自动熔接功能；
- 2) 保偏光纤熔接点张力自动测试功能；
- 3) 保偏光纤熔接点损耗估算功能；
- 4) 保偏光纤熔接点消光比估算功能；
- 5) 热缩套管加热功能；
- 6) 触摸屏功能；
- 7) 电池电量显示功能。

##### 2.1.1.2 仪器构成

熔接机的标准配置构成如表 2.1 所示。

表 2.1 6474 保偏光纤熔接机标准配置

序号	名称	数量	备注
1	6474 保偏光纤熔接机	1 台	主机
2	携带箱	1 个	配件
3	交流电源线	1 根	配件
4	电源适配器	1 个	配件
5	备用电极	1 对	配件
6	冷却托盘	1 个	配件
7	用户手册	1 本	配件
8	光纤切割器	1 台	配件
9	米勒钳	1 个	配件

熔接机的选件配置构成如表 2.2 所示。选件如有变化，恕不另行通知。相关详细信息请拨打服务咨询电话。

表 2.2 6474 保偏光纤熔接机选件

序号	名称	数量	备注
1	专用锂电池	1 台	选件
2	U 盘	1 个	选件
3	点烟器电源线	1 根	选件

### 2.1.2 典型应用

本产品主要用于光纤传感领域，主要在光纤陀螺、光纤水听器 and 电流互感器等产品的研制和生产过程中使用。

## 2.2 安全使用指南

在熔接机工作的任何阶段，都必须采取以下一般性安全措施。不采取这些安全措施或不遵从本手册其它地方所述的警告和注意事项，将会违反熔接机设计、制造和使用的安全标准。本公司对于用户违反这些要求所造成的后果不承担任何责任！

熔接机的工作、储存环境及工作电源要求请参阅第三章中技术参数的说明。在接通电源之前，请确保能为熔接机提供匹配的电源，并采取了所有的安全措施。不要在存在可燃性气体或烟雾的环境中使用熔接机。

除了在本手册中声明的允许用户自行更换的部件之外，请不要擅自拆装熔接机的任何部件。更换部件和内部调整只能由本公司或由其委托授权的维修人员进行。

请认真阅读并严格遵守以下注意事项！

我们将不遗余力的保证所有生产环节符合最新的安全标准，为用户提供最高安全保障。我们的产品及其所用辅助性设备的设计与测试均符合相关安全标准，并且建立了质量保证体系对产品质量进行监控，确保产品始终符合此类标准。为使设备状态保持完好，确保操作的安全，请遵守本手册中所提出的注意事项。如有疑问，欢迎随时向我们进行咨询。

## 2.2 安全使用指南

另外，正确的使用本产品也是您的责任。在开始使用本仪器之前，请仔细阅读并遵守安全说明。本产品适合在工业和实验室环境或光纤加热熔接使用，切记按照产品的限制条件正确使用，以免造成人员伤亡或财产损害。如果产品使用不当或者不按要求使用，出现的问题将由您负责，我们将不负任何责任。**因此，为了防止危险情况造成人身伤害或财产损坏，请务必遵守安全使用说明。**请妥善保管基本安全说明和产品文档，并交付到最终用户手中。

- 安全标识 ..... 5
- 操作状态和位置 ..... 7
- 用电安全 ..... 7
- 操作注意事项 ..... 7
- 维护 ..... 8
- 电池与电源模块 ..... 8
- 运输、包修和维修 ..... 8
- 废弃处理/环境保护 ..... 9

## 2.2.1 安全标识

- 产品相关 ..... 5
- 手册相关 ..... 6

## 2.2.1.1 产品相关

产品上的安全警告标识如下（表 2.3）：

表2.3 产品安全标识

符号	意义	符号	意义
	注意，特别提醒用户注意的信息。提醒用户应注意的操作信息或说明。		开/关 电源
	注意，搬运重型设备。		待机指示
	危险！小心电击。		直流电（DC）
	警告！小心表面热。		交流电（AC）
	防护导电端		直流/交流电（DC/AC）
	地		仪器加固绝缘保护
	接地端		电池和蓄电池的EU标识。 具体说明请参考本节“2.2.8 废弃处理/环境保护”中的第1项。
	注意，小心处理经典敏感器件。		单独收集电子器件的EU标识。 具体说明请参考本节“2.2.8 废弃处理/环境保护”中的第2项。
	警告！辐射。		

## 2.2.1.2 手册相关

为提醒用户安全操作仪器及关注相关信息，产品手册中使用了以下安全警告标识，说明如下：



危险标识，若不可避免，会带来人身和设备伤害。



警告标识，若不可避免，会带来人身和设备伤害。



小心标识，若不可避免，会导致轻度或中度的人身和设备伤害。



注意标识，代表重要的信息提示，但不会导致危险。



提示标识，仪器及操作仪器的信息。

### 2.2.2 操作状态和位置

操作仪器前请注意：

- 1) 除非特别声明，仪器未做过防水处理，请勿将仪器放置在有水的表面、车辆、橱柜和桌子等不固定及不满足载重条件的物品上。请将仪器稳妥放置并加固在结实的物品表面（例如：防静电工作台）。
- 2) 请勿将仪器放置在容易形成雾气的环境，例如在冷热交替的环境移动仪器，仪器上形成的水珠易引起电击等危害。
- 3) 请勿将仪器放置在散热的物品表面（例如：散热器）。操作环境温度不要超过产品相关指标说明部分，产品过热会导致电击、火灾等危险。
- 4) 请勿随便通过仪器外壳上的开口向仪器内部塞入任何物体，或者遮蔽仪器上的槽口或开口，因为它们的作用在于使仪器内部通风、防止仪器变得过热。

### 2.2.3 用电安全

仪器使用时请注意：

- 1) 请使用本公司提供的熔接机专用适配器，使用其它适配器可能会造成熔接机的损坏。
- 2) 为安全起见，不可拆解电池包，以防短路；更不要猛烈撞击电池或将电池投入或接近火源及强热中，以防爆炸。
- 3) 机内电池为专用锂离子电池，使用其它的电池将会损害仪器并危及使用者的人身安全。

### 2.2.4 操作注意事项

- 1) 熔接机用于熔接石英玻璃光纤，请不要将此仪器用于其它用途。使用前请仔细阅读本手册。
- 2) 仪器操作人员需要具备一定的专业技术知识，以及良好的心理素质，并具备一定的应急处理反映能力。
- 3) 移动或运输仪器前，请参考本节“[2.2.7 运输、保修和维修](#)”的相关说明。
- 4) 仪器生产过程中不可避免的使用可能会引起人员过敏的物质（例如：镍），若仪器操作人员在操作过程中出现过敏症状（例如：皮疹、频繁打喷嚏、红眼或呼吸困难等），请及时就医查询原因，解决症状。
- 5) 拆卸仪器做报废处理前，请参考本节“[2.2.8 废弃处理/环境保护](#)”的相关说明。
- 6) 不可用尖锐的物体点击液晶屏，不可用力冲击液晶屏。不要将有机溶剂或污染物滴落在液晶屏上，如丙酮、机油、防冻液、油膏等，否则将可能会导致液晶屏工作异常。可用

### 2.2 安全使用指南

绸布或柔软的织物擦拭清洁液晶屏。根据观看屏幕的视角的不同，显示器的亮度也会不同。而且在屏幕上可能还会存在一些黑色、红色、蓝色或绿色圆点。这些不是 LCD 显示器的故障，属于自然现象。

- 7) 若发生火灾，损坏的仪器会释放有毒物质，为此操作人员需具备合适的防护设备（例如：防护面罩和防护衣），以防万一。
- 8) 在灰尘较多的环境下使用时，熔接机的防护罩尽量保持关闭。
- 9) 当熔接机从低温环境移动到高温环境时，尽量采取渐进的升温方式，否则仪器内部将产生凝露，对仪器有不利影响。
- 10) 为保持熔接机性能，建议每年进行一次整机维护。
- 11) 熔接机是经过校准的精密仪器，请尽量避免其受到强烈的振动和冲击。存储时应使用专用携带箱，长距离运输需在携带箱外面加上合适的缓冲包装箱。
- 12) 熔接机在放电过程中，电极间有数千伏高压，此时千万不要触摸电极棒。否则将会造成熔接机损坏、人身伤害等严重后果。
- 13) 擦拭光纤定位槽和显微镜头时，要使用无水乙醇，棉签的擦拭方向应为单向，禁止双向擦拭。

#### 2.2.5 维护

- 1) 只有授权的且经过专门技术培训的操作人员才可以打开仪器机箱。进行此类操作前，需断开电源线的连接，以防损伤仪器，甚至人员伤害。
- 2) 仪器的修理、替换及维修时，需由厂家专门的电子工程师操作完成，且替换维修的部分需经过安全测试以保证产品的后续安全使用。

#### 2.2.6 电池与电源模块

电池与电源模块使用前，需仔细阅读相关信息，以免发生爆炸、火灾甚至人身伤害。某些情况下，废弃的碱性电池（例如：锂电池）需按照 **EN 62133** 标准进行处理。关于电池的使用注意事项如下：

- 1) 电池放置较长时间后易进入休眠状态，此时容量低于正常值，使用时间亦随之缩短，但只需经过 2~3 次正常的充放电循环即可激活电池，恢复正常容量。锂电池几乎没有记忆效应，可随时充电。
- 2) 锂电池存在自放电现象，如果电池长时间低压保存，可能会因为自放电而破坏电池内部结构，减少电池寿命。因此长期保存的锂电池应每 3~6 个月充电一次，注意充电到电池容量 60%~80%即可，不宜充满。
- 3) 电池长期贮存（存储时间超过 6 个月）时的温度范围为：0℃~40℃。电池短期贮存（存储时间小于等于 6 个月）时的温度范围为：-20℃~60℃。
- 4) 为保证充电的安全性，熔接机内部锂电池的充电温度范围为 0℃~40℃。当环境温度超过此范围时，充电将自动终止。

### 2.2.7 运输、保修和维修

- 1) 仪器整机（除电池及下述易耗品之外）保修见合同约定。损耗件中锂电池为 6 个月保修，电极棒为 3 个月保修。产品促销活动期间所赠物品不在保修范围之内。
- 2) 拆除仪器包装箱后，请仔细检查并确认仪器的型号，仪器表面无明显的损伤后，仪器所配附件齐全，方可使用本仪器。
- 3) 仪器所配的电极棒属于易耗品，此类器件保修见合同约定。
- 4) 因不可抗拒之外力和人为因素导致仪器受损或性能下降，将不在保修范围之内。
- 5) 仪器的维修应由中电科思仪科技股份有限公司或其指定的授权维修单位进行，其它任何单位和个人拆装、维修本仪器都属非法，仪器将失去保修资格，同时中电科思仪科技股份有限公司保留对违者追究法律责任的权利。
- 6) 当熔接机需要维修或维护而必须返回时，请将熔接机放入携带箱里并使用熔接机原有的包装进行运输。熔接机返回时，由于包装不当而造成的损坏，不在保修范围内。

### 2.2.8 废弃处理/环境保护

- 1) 请勿将标注有电池或者蓄电池的设备随未分类垃圾一起处理，应单独收集，且在合适的收集地点或通过厂家的客户服务中心进行废弃处理。
- 2) 请勿将废弃的电子设备随未分类垃圾一起处理，应单独收集。厂家有权利和责任帮助最终用户处置废弃产品，需要时，请联系厂家的客户服务中心做相应处理以免破坏环境。
- 3) 产品或其内部器件进行机械或热再加工处理时，或许会释放有毒物质（重金属灰尘例如：铅、铍、镍等），为此，需要经过特殊训练具备相关经验的技术人员进行拆卸，以免造成人身伤害。
- 4) 再加工过程中，产品释放出来的有毒物质或燃油，请参考生产厂家建议的安全操作规则，采用特定的方法进行处理，以免造成人身伤害。

## 3 操作指南

本章介绍了使用熔接机的准备工作和不同功能的操作方法，详细介绍了使用步骤。

- 准备使用 ..... 10
- 功能操作指南 ..... 16
- 高级操作指南 ..... 17

### 3.1 准备使用

- 操作前准备 ..... 10
- 面板说明 ..... 12
- 例行维护 ..... 15

#### 3.1.1 操作前准备

- 开箱 ..... 11
- 环境要求 ..... 11
- 开/关电 ..... 12

本章介绍了熔接机初次设置使用前的注意事项。

### 警告

#### 防止损伤仪器

为避免电击、火灾和人身伤害：

- 请勿擅自打开机箱；
- 请勿试图拆开或改装本手册未说明的任何部分。若自行拆卸，可能会导致电磁屏蔽效能下降、机内部件损坏等现象，影响产品可靠性。若产品处于保修期内，我方不再提供无偿维修。
- 认真阅读本手册“2.2 安全使用指南”章节中的相关内容，及下面的操作安全注意事项，同时还需注意数据页中涉及的有关特定操作环境要求。

### 注意

#### 静电防护

注意工作场所的防静电措施，以避免对仪器带来的损害。具体请参考手册“2.2 安全使用指南”章节中的相关内容。

### 注意

#### 操作仪器时请注意：

不恰当的操作位置或测量设置会损伤仪器或其连接的仪器。仪器加电前请注意：

- 保持仪器干燥；
- 平放、合理摆放仪器；



### 3.1.1.1 开箱

#### 1) 外观检查

- 步骤 1.** 检查外包装箱和仪器防震包装是否破损，若有破损保存外包装以备用，并按照下面的步骤继续检查。
- 步骤 2.** 开箱，检查主机和随箱物品是否有破损；
- 步骤 3.** 按照表 3.1 仔细核对以上物品是否有误；
- 步骤 4.** 若外包装破损、仪器或随箱物品破损或有误，严禁通电开机！请根据封面中的服务咨询热线与我所服务咨询中心联系，我们将根据情况迅速维修或调换。

#### 2) 型号确认

表 3.1 6474 随箱物品清单

名称	数量	功能
<b>主机:</b>		
◇ 6474	1	—
<b>标配:</b>		
◇ 光纤夹具	3	夹持不同直径的光纤
◇ 备用电极	1	—
◇ 冷却托盘	1	存放热缩后的光纤
◇ 光纤切割刀	1	切割光纤
◇ 米勒钳	1	剥除光纤涂覆层
◇ 酒精瓶	1	—
◇ 电源适配器	1	—
◇ 电源线	1	—
◇ 用户手册	1	—
◇ 装箱清单	1	—
<b>选件:</b>		
◇ U 盘	1	存储熔接数据
◇ 点烟器电源线	1	用于车载电源给熔接机充电
◇ 专用锂电池	1	提供主机后备电池

### 3.1.1.2 环境要求

熔接机的操作场所应满足下面的环境要求：  
操作环境应满足下面的要求：

表 3.2 6474 操作环境要求

工作温度	0°C ~ 50°C （电池充电：0°C ~ 40°C）
存储温度	-40°C ~ 70°C
相对湿度	5% ~ 95%（无结露）

## 注意

上述环境要求只针对仪器的操作环境因素，而不属于技术指标范围。


### 3.1 准备使用

#### 3.1.1.3 开/关电

##### 1) 加电前注意事项

熔接机所配的 AC/DC 电源适配器必须符合以下要求：输入电压为  $13.5 \pm 0.5V$ ；输入电流  $\geq 5A$ 。使用过高的电压将会引起仪器损坏。

##### 2) 熔接机开机步骤

按住熔接机仪器面板上的电源键  约 2 秒钟左右，等待出现 Logo 图案显示后松开按键。大约 10 秒钟后，系统启动完毕，进入主操作界面，仪器处于可操作状态。

##### 3) 关机

按住熔接机仪器面板上的电源键约 2 秒钟左右，直至主机屏幕显示消失，即可关闭主机电源。

### 3.1.2 面板说明

#### 1) 防尘罩

防尘罩平时应处于关闭状态，只有装夹光纤时才允许打开。键盘操作之前应关闭防尘罩。防尘罩包含为显微镜提供照明的反光镜和稳定 V 型槽内裸纤的小压头，同时具有防尘、防风等作用。

#### 2) 显示器

5.7 英寸 TFT-LCD 显示器，放置角度、亮度均可调整。使用时请注意保护屏幕，严禁被硬物碰伤。

#### 3) 电源

为方便用户使用，本机采用内置锂电池供电及直流外部输入两种供电方式，其中直流外部输入可通过交流适配器提供。当使用适配器供电时，同时给熔接机充电。

#### 4) 充电指示

当插入交流适配器后，LED 指示灯呈红色，此时正给内部锂电池充电。充电完成后，指示灯亮呈绿色。

#### 5) 键盘说明




键盘各键布置如图 3.1 所示，键盘操作分为菜单和熔接两种方式。、 和  三个键在任何方式下都有效，其功能如表 3.3。菜单和熔接方式下，按键功能分别如表 3.4、表 3.5。



图 3.1 左右键盘示意图

表 3.3 独立功能按键










按 键	功能说明
	电源开关键。当熔接机处于关机状态时，按此键后松开，蓝色指示灯亮，熔接机开机；当熔接机处于开机状态时，按此键，熔接机关机。与 <b>SET</b> 键配合，可进入软件升级状态。
	加热键。按此键，对应红色指示灯亮，自动完成一次加热过程。同样，合上加热器盖，也会自动完成一次加热过程。加热时间在菜单中设定。在加热期间，按此键，可以停止加热。
	复位键。按此键，可以终止当前（除加热外）所有操作，熔接机的执行机构参数恢复到初始状态，熔接机处于熔接方式。

表 3.4 菜单方式按键说明

按 键	功能说明
	电源开关键。当熔接机处于关机状态时，按此键后松开，蓝色指示灯亮，熔接机开机；当熔接机处于开机状态时，按此键，熔接机关机。与 <b>SET</b> 键配合，可进入软件升级状态。
	加热键。按此键，对应红色指示灯亮，自动完成一次加热过程。同样，合上加热器盖，也会自动完成一次加热过程。加热时间在菜单中设定。在加热期间，按此键，可以停止加热。
	复位键。按此键，可以终止当前（除加热外）所有操作，熔接机的执行机构参数恢复到初始状态，熔接机处于熔接方式。
	a、返回键，菜单方式下按此键，则返回上一级菜单。 b、菜单键，机器在待机界面下，按此键进入菜单界面。
	确认键。按此键，进入下一级菜单；马达调整时切换左右光纤移动；在测试菜单中，用来确认测试开始。
	向上方向键。在菜单方式下，按此键向上移动光标；马达调整时，向上移动光纤；在查看熔接记录时，按此键查看较早的熔接记录。
	向下方向键。在菜单方式下，按此键向下移动光标；马达调整时，向下移动光纤；在查看熔接记录时，按此键查看较晚的熔接记录。
	马达调整时，按住此键，光纤前进。菜单方式下按此键，可连续增大参数值；
	马达调整时，按住此键，光纤后退。菜单方式下按此键，可连续减小参数值；
	在光纤预处理界面时，按住此键，可查看其余各按键功能。

表 3.5 熔接方式按键说明

按键	功能说明
	清洁键。按此键，熔接机两电极间将进行短暂的放电，以清除光纤上的浮灰和酒精，但无法去除掉光纤端面上的毛刺。
	间隙调整键。按此键，完成间隙调整功能，包括推进光纤、清洁光纤、判断并显示光纤端面角、将装入的光纤轴向调整到熔接所需的位置。功能完成后，蜂鸣器给出声音提示，且屏幕显示“OK”字样。
	调芯键。按此键，完成待接光纤的调芯、对准。功能完成后，蜂鸣器给出声音提示，且屏幕显示“OK”字样。
	放电熔接键。按此键，熔接机将补充放电熔接一次。此键按下后，两电极间有数千伏高压，请操作者注意安全，不要触摸电极。
	切换键。按此键，可进行光纤图像显示方式、放大倍率的切换。
	自动熔接键。按此键，熔接机自动完成清洁光纤、间隙调整、调芯、光纤种类识别、熔接、估算损耗、张力试验等功能。

## 6) 端口说明

输入输出端口在熔接机右侧，如图 3.2，各功能见表 3.6。




图 3.2 右侧面板图片

表 3.6 右侧面板功能说明

名称	说明
DC13.5V6A	适配器直流电源输入，13.5V、6A。接入适配器后，适配器在给仪器供电的同时给内部锂电池充电。
CHARGE	充电指示灯。指示灯呈红色表示锂电池正在充电；呈绿色表示锂电池电量已充满。
USB	U 盘插座。用于系统的升级，数据的导出。
VGA	视频输出插座。接显示器，可实时显示当前熔接机屏幕内容。

## 7) 待机界面说明

熔接机的待机界面如图 3.3，可使用  键进行光纤图像显示方式的切换，主要显示光纤实时图像、电池剩余电量、当前时间与日期和相应操作提示等信息。

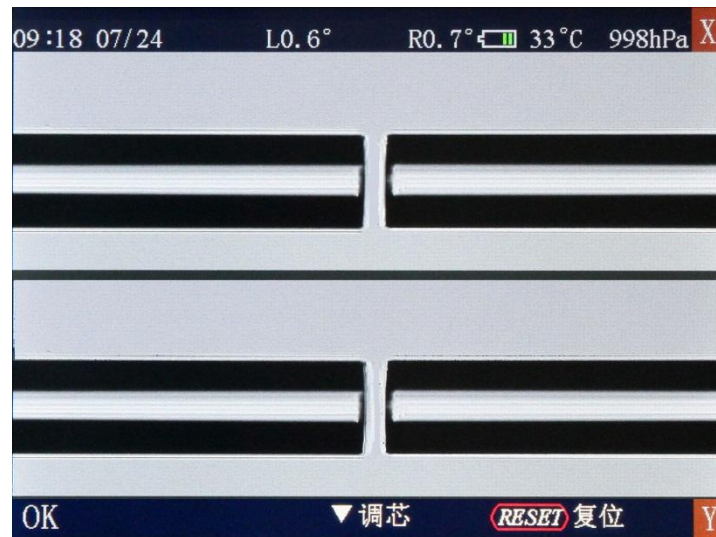


图 3.3 X/Y 轴垂直显示光纤图像界面

### 3.1.3 例行维护

- 注意防尘和除尘.....15
- V型槽的清洁.....15
- 电极的清洁与更换.....15
- 清洁物镜.....15
- 防止受强烈冲击.....16
- 贮存.....16
- 使用注意事项.....16

#### 3.1.3.1 注意防尘和除尘

裸光纤定位槽、电极和显微镜都必须保持清洁，不操作时防风罩应关闭。

#### 3.1.3.2 V型槽的清洁

如果V型槽中有污染物，就不能正确的夹住光纤，这将引起熔接损耗偏大。因此，在平时的工作中，应该经常检查V型槽和定期清洁V型槽。按下面的步骤来清洁V型槽：

- 1) 打开防风罩；
- 2) 用一根切好的光纤尾部按一个方向推动把污染物清除出V型槽；
- 3) 如果V型槽太脏，先用一根尖的棉签清洁V型槽内的杂物，然后用蘸有无水酒精的细棉签沿一个方向清洁V型槽的底部。

#### 3.1.3.3 电极的清洁与更换

- 1) 若电极有污物，可用棉签蘸酒精轻轻地擦拭电极尖端，或用3mm宽、50mm长的金相砂纸条轻擦电极尖端。注意要保护电极尖端不受损伤。
- 2) 熔接机电极寿命较长，一般超过3000次。需要更换电极，请参照章节“4.6.2 更换电极”中提到步骤进行。

#### 3.1.3.4 清洁物镜

如果物镜变脏，会影响机器正常使用，所以应当定期清洁物镜。清洁物镜要严格按照以下步骤进行操作，如果对清洁物镜操作不了解请咨询厂家或经销商的专业人士。清洁物镜的步骤如下：

- 1) 靠近加热器的为X像物镜，另外一个为Y像物镜，在清洁物镜前，根据机器屏幕显示的



### 3.2 功能操作指南

图像判断需要清洁的物镜。

- 2) 选用蘸取少许无水酒精的脱脂棉球或者柔软小棉签倾斜放置在镜片上，增大棉球的接触面，如下图。
- 3) 将浸润的棉球从镜片边缘开始朝某个方向缓慢移动，平滑擦拭几次，期间可更换棉球接触面，保证擦拭完全覆盖镜片表面，擦拭完成后等待残留酒精完全挥发。

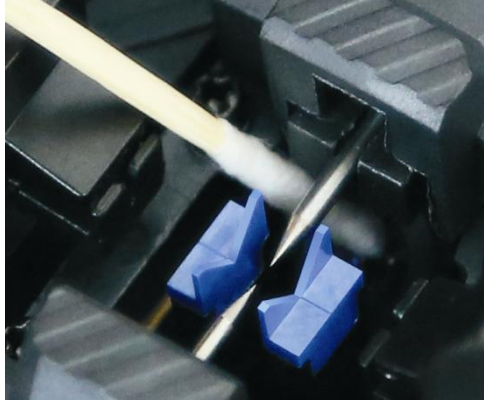


图 3.4 清洁物镜

## 注意

- 棉球表面保证浸润即可，不要吸附过多酒精，防止酒精滴渗进物镜内部。
- 不要使用棉球垂直按压镜片进行来回磨擦或者在镜片表面用力转圈，避免采用硬物直接干擦，一旦脏污清除后，不要因追求清晰过度擦拭，以免损伤物镜。

#### 3.1.3.5 防止受强烈冲击

熔接机需要搬动或运输时，应该轻拿轻放。另外，长距离运输时不要忘记先将其装入携带箱和运输箱中。

#### 3.1.3.6 贮存

长期不用时，一般半年应至少开机一次；高潮湿季节，应经常开机，且机箱内应放入干燥剂，以防止显微镜头霉变。

#### 3.1.3.7 使用注意事项

- 1) 熔接机在使用交流电源时，注意保护适配器，电源接好地线。
- 2) 熔接机在放电过程中，电极间有数千伏高压，此时千万不要触摸电极棒。
- 3) 使用环境中不可有汽油、瓦斯和氟利昂等易燃易爆气体，以免导致熔接不良或意外事故。
- 4) 擦拭光纤定位槽和显微镜头时，要使用无水乙醇，棉签的擦拭方向应为单向，禁止双向擦拭。

## 3.2 功能操作指南

- [熔接功能说明](#) ..... 17
- [熔接功能检测](#) ..... 17

### 3.2.1 熔接功能说明

选用特定光源照向光纤，通过专用显微镜使光纤成像在图像传感器上。两路光纤图像经过机器的中央处理器处理后送往屏幕显示。中央处理器对光纤图像信号进行分析处理，产生各种提示信息和控制信号。中央处理器通过驱动电路驱动推进、位移、旋转马达来调整光纤，使两根光纤靠近并做径向与轴向对准。光纤对准后，由中央处理器发出放电控制信号，经过高压电路产生一定的高压，击穿电极两端空气产生电弧，利用电弧高温来烧熔光纤并做推进实现热熔接。再根据熔接后光纤图像的物理性状等信息来计算当前的熔接损耗与消光比，并通过屏幕显示出来。在熔接完成，将热缩管中心移到光纤熔接点并放入加热器进行热缩保护。

### 3.2.2 熔接功能检测

- 1) 打开防尘罩，查看图 3.5 所示光纤装夹部位有无灰尘或其它异物(例如碎光纤、棉花丝等)。
- 2) 将左光纤(或右光纤)穿过热缩管，并用光纤切割刀制备光纤。
- 3) 打开熔接机电源开关，然后参照图 3.5 装好左右光纤。装光纤时请将裸光纤放在 V 型槽中；光纤大压板将光纤压牢且自然平直。要求光纤最好在屏幕上可见，但不重叠，再轻轻盖好防尘罩。

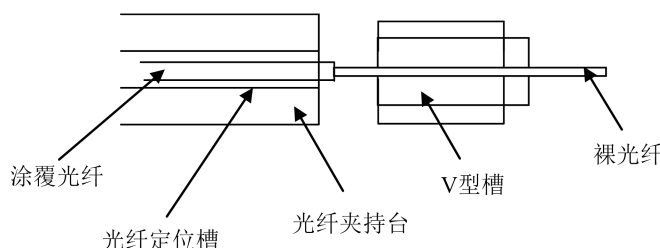


图 3.5 左光纤装入左定位槽示意图

- 4) 检查所有键操作功能，若出现异常请与生产商联系。
- 5) 装入单模光纤，选择单模光纤参数，使用 ▼ 和 ▲ 键完成一次间隙调整和对芯操作。若屏幕均显示“OK”，可以按 **ARC** 或 **SET** 键熔接。否则，请查看：
  - 光纤是否需要清洁？—— 若需要，请清洁光纤。
  - V 型槽是否需要清洁？—— 若需要，请清洁 V 型槽。
  - 端面是否太差或被污染？—— 若是，请重切光纤。
  - 光纤是否为非标准光纤？—— 若是，请更换为标准光纤。
 注：若非以上因素所致，请与生产商联系进行处理。
- 6) 装入保偏光纤，选择保偏光纤参数，按 **SET** 键，仪器应能完成清洁、端面角显示、间隙调整、调芯、对轴、熔接、损耗估计、消光比估计及张力试验等功能。
- 7) 从压板中取下光纤时，若光纤为普通单模光纤则直接打开防风罩，取下光纤；若光纤为保偏光纤则按一下步骤取下光纤：
  - 1) 打开防风罩后，在 8s 内打开左侧压板，等待右侧压板复位完成；
  - 2) 右侧压板复位完成后，打开右侧压板取下光纤，然后左、右推进马达复位。
- 8) 取下光纤后将热缩管的中心移动到光纤熔接点并放入加热器进行热缩保护。加热完成后，光纤热缩管整体应呈透明状态，两侧端口完全收缩，无气泡。

## 3.3 高级操作指南

- 电源供电操作 ..... 18
- 熔接参数设定 ..... 18

### 3.3 高级操作指南

- 放电强度调整方法.....19
- 光纤装夹操作.....20
- 工作模式.....20
- 熔接评估.....22
- 加热器的使用.....22

#### 3.3.1 电源供电操作






为方便用户使用，本机采用内置模块化锂电池供电及直流外部输入两种供电方式，其中直流外部输入通过交流适配器提供。当使用适配器供电时，同时给熔接机充电。在野外施工没有适配器供电的情况下，可直接采用机内锂电池供电的方式。

#### 3.3.2 熔接参数设定

- 主菜单.....18
- 熔接模式设置菜单.....19
- 菜单说明.....19

熔接机接通电源，开始自检。自检完成后，进入熔接状态。

##### 3.3.2.1 主菜单

在熔接方式下，按  键进入菜单方式，显示主菜单。以浅色为底的项为光标选择项，可用  或  或  或  键改变其位置，或直接通过手触屏幕来选择菜单。主菜单的内容说明如下：

“熔接参数”：选择接续光纤类型。

“光纤数据学习”：光纤类型比较和自动放电校准

“熔接菜单”：对熔接过程进行设置。

“加热时间”：选择加热时间。


“维护菜单 1”：电弧测试与校准、推进量测试与校准、马达调整。

“维护菜单 2”：电极操作与维护信息。

“快捷熔接参数”：设置快捷熔接参数组

“设置”：包括图像语言设置、LCD 亮度、日历、图像设置、休眠功能、照明灯开关、加热快速冷却、恢复出厂设置、张力测试、VGA 模式。

“帮助”：显示快速入门、常见问题处理等帮助事项。

在主菜单下，按  键或按复位键，返回熔接方式。



### 3.3.2.2 熔接模式设置菜单



图 3.6 熊猫型光纤熔接参数组

进入主菜单后，用▼或▲调节光标至“熔接参数”选项，按⏪键进入选择光纤种类选项。用▼或▲调节光标至相应的光纤类型行。按⏪键进入熔接参数调整页面，用▼或▲调节光标至参数名称行上即可用◀或▶键根据需要修改相应的参数。图 3.6 中当前选择的光纤类型是熊猫型光纤的熔接参数组。

### 3.3.2.3 菜单说明

熔接参数组中各项目内容如表 3.7。

表 3.7 熔接参数组各项参数说明

项 目	取值范围	缺省值
光纤预熔时间	01~99	16
光纤预熔强度	01~99	60
主放电时间	01~26	25
主放电强度	01~99	60
端面间隔	01~30	06
重叠量	01~30	12
端面角限定	0.5~4.0	4.0

### 3.3.3 放电强度调整方法

大气环境中温度、湿度、气压，总是在不断变化，这使得放电的电弧温度也在不断变化。熔接机能够把外界环境的参数反馈给控制系统来调整放电强度维持在一个平稳的状态，因此，一般情况下不需要调整放电强度。但是，由于电极的磨损和光纤碎屑粘接造成的放电强度变化就无法自动修正，而且放电中心位置有时会向左或向右移动。在这种情况下，光纤熔接位置会相对于放电中心偏移，放电强度也会改变，此时需要执行放电校正解决这些问题。放电校正的具体操作请参见“4.5.3 放电校准”章节。

3.3 高级操作指南

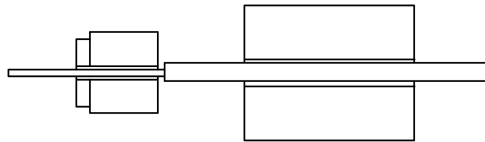
3.3.4 光纤装夹操作

- 1) 给一侧光纤套上热缩管，用于光纤熔接之后，保护接头。
- 2) 光纤的涂层剥除和清洁，用剥纤钳将光纤涂覆层剥除，长度为 30mm 左右即可。然后用酒精棉球将裸纤擦干净。建议选用浓度大于 99% 的酒精。
- 3) 用光纤切割刀切断裸纤。
- 4) 放置光纤，小心打开防风罩和光纤大压板，将切割后的光纤放置在 V 型槽里；用手捏住光纤，轻轻地放下光纤大压板，压住光纤。确保光纤放置在 V 型槽的底部，如果不是，重新放置光纤。
- 5) 按上面步骤放置另一边的光纤，并将防风罩轻轻放下。

**注意**

- 装光纤时要小心，裸光纤端部不要接触任何物体。
- 光纤涂覆层的端部应在持台座边沿，如图 3.7 中正确的夹持方式。

错误的夹持方式：



正确的夹持方式：

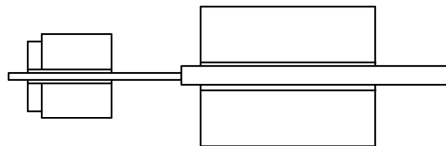


图 3.7 两种装夹光纤方式对比

- 应确保涂覆光纤大压板压紧涂覆光纤；关闭防风罩时，注意防风罩应在两侧高台部位压住光纤。

3.3.5 工作模式

- 手动模式 ..... 20
- 自动工作模式 ..... 21

熔接机有自动模式和分布式工作模式可供选择，两根保偏光纤的完整熔接过程在本产品中可分为间隙调整、自动调芯、主轴对准、放电熔接、损耗估计、消光比估计和张力的测试等过程。自动模式下，将自动完成整个上述过程。对于普通种类光纤，自动模式将主轴对准和消光比估计过程屏蔽。另外，针对普通种类的光纤，熔接机还有一种分步式的操作模式。

3.3.5.1 手动模式

- 1) 小心打开防尘罩，把处理好的两根裸光纤按图 3.7 所示装入，使光纤在显示屏上可见但不重叠，然后轻轻放下防尘罩；
- 2) 判断端面是否可用，若端面有缺损、毛刺、太脏或端面角太大则不能接续，如图 3.8 所示，需重新制备光纤端面。若光纤图像模糊或明显偏离显示屏中心位置，则重装光纤并清洁裸光纤和 V 型槽；

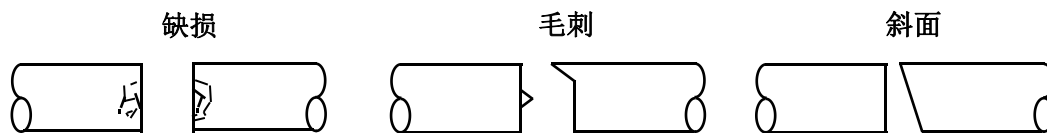


图 3.8 有缺陷的光纤端面

- 3) 按▲键，熔接机自动完成光纤的清洁及间隙调整；
- 4) 按▼键，熔接机自动完成两光纤调芯；
- 5) 按 **ARC** 键，熔接机完成熔接，并估计接续损耗，如图 3.9、3.10 所示。

### 3.3.5.2 自动工作模式

- 1) 操作同手动方式中 1)、2)。
- 2) 合上防尘罩，按下 **SET** 键熔接机自动完成光纤清洁、间隙调整、自动调芯、主轴对准、放电熔接、损耗估计、消光比估计和张力的测试等操作。

## 注意

- 分布式熔接模式是光纤接续过程的分解；
- 所有熔接模式均具有端面检测功能，端面角过大会严重影响接续损耗，端面角门限有八档可选。见参数调整部分。
- 无论采取哪种工作模式，在光纤接续完成后，可按 **X/Y** 键切换视图来观察接续点的熔接情况。



图 3.9 损耗估计和消光比估计界面

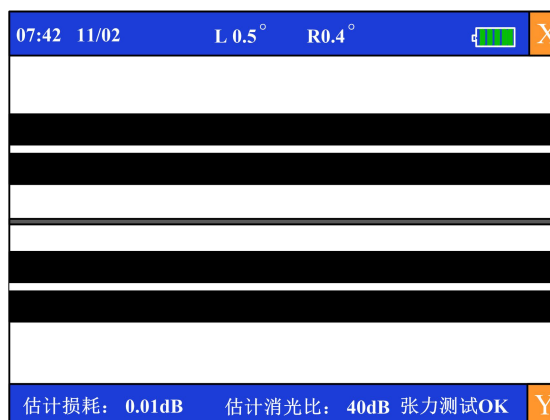


图 3.10 张力测试界面

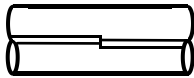
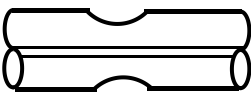
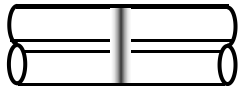
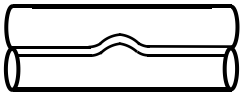
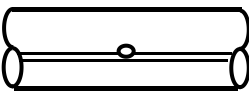
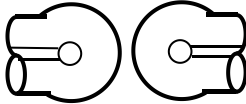
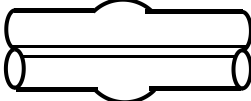
## 3.3 高级操作指南

## 3.3.6 熔接评估

熔接状况的良好与否可通过对熔接过程和熔接后熔接处进行图像分析来判断。如果熔接后的光纤被检查出有反常情况，比如：过粗，过细，或者有气泡，熔接机会显示一个错误信息。当没有错误的信息显示，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。

- 1) 如果熔接处的外形出现表 3.8 的情况时，有必要重新熔接。
- 2) 当不同的光纤（不同直径）或者是多模光纤被熔接时，有时会在接续点产生一条垂直的线，这并不影响熔接损耗和接点强度。

表 3.8 不良熔接现象、原因及解决办法

现象	原因	解决办法
纤芯轴向错位 	V 型槽脏或者光纤压脚有灰尘	清洁 V 型槽和光纤压脚
过细 	放电电流强度不合适	做电弧校准实验，调整电流强度
	推进量较小	做推进量校准试验
黑色线纹 	熔接参数不合适	调整电流强度和放电时间
纤芯弯曲 	光纤端面质量差	检查光纤切割刀是否工作良好
	放电电流强度小或推进量变大	分别做电弧校准和推进量校准试验
气泡 	光纤端面质量差，有灰尘	检查光纤切割刀是否工作良好
	放电电流小或者放电时间变小	做电弧校准试验增大电流强度
光纤分离 	光纤推进量太小	做推进量校准试验
	放电电流太大或者放电时间太长	做电弧校准试验减小放电电流强度
过粗 	光纤推进量太大	做推进量校准试验
	放电电流过小	做电弧校准实验，调整放电电流大小

## 3.3.7 加热器的使用

- 1) 熔接光纤前，应先装入热缩套管。打开加热器盖、防尘罩及左、右大压板，轻轻取出熔接后的光纤。
- 2) 先将热缩套管移至裸光纤部位，然后把它们一起放入加热器的加热槽中，注意位置要正确，如图 3.11 所示。

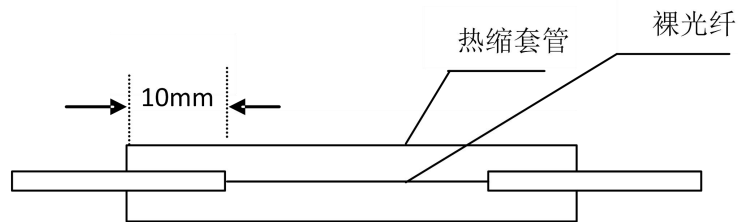


图 3.11 热缩套管使用示意

- 3) 轻轻放下加热器盖，加热功能即可启动，此时指示灯亮。注意不要弯曲光纤或移动其在热缩套管中的位置。
- 4) 当指示灯灭及声音提示时，表示加热定时时间到。每次加热时间在菜单中预先设定，共分九档。
- 5) 从塑料窗口能观察到热缩套管加热情况，热缩套管内空气完全排出后变得更透明则表明已经完成。加热完毕后，打开加热器盖，冷却片刻，轻轻取出光纤。注意不要用力揪住热缩套管两端的光纤往外拽，以免拉断光纤。
- 6) 如在定时时间内热缩管没有热缩成功，则需要再次启动加热或适当增加设定时间。

## 4 菜单

- 熔接参数菜单.....24
- 光纤数据学习菜单.....25
- 熔接菜单.....25
- 加热时间菜单.....26
- 维护菜单1.....27
- 维护菜单2.....29
- 快捷熔接参数菜单.....31
- 设置菜单.....31
- 帮助菜单.....35

熔接机菜单包括：熔接参数、光纤数据学习、熔接菜单、加热时间、维护菜单 1、维护菜单 2、快捷熔接参数、设置和帮助，如图 4.1 所示。下面将依次列出光纤熔接机包含的所有菜单结构及其详细菜单说明。



图 4.1 菜单显示主界面

### 4.1 熔接参数菜单

熔接参数菜单中有 100 种熔接参数组，包括常用的保偏光纤、普通光纤和自定义类型，进入对应的类型后可对熔接参数进行修改，如图 4.2 所示。



图 4.2 熔接参数

## 4.2 光纤数据学习菜单

光纤数据学习菜单主要是进行光纤类型比较和自动放电校准。

## 4.3 熔接菜单

- 自动熔接 ..... 25
- 存储 ..... 25
- 对轴模式 ..... 26
- 暂停 ..... 26
- 旋转模式 ..... 26

熔接菜单包括自动熔接、存储、对轴模式、暂停和旋转模式等五项内容，在主菜单中选中“熔接菜单”项，按 $\leftarrow$ 键进入，液晶屏显示如图 4.3。



图 4.3 熔接菜单

### 4.3.1 自动熔接


在自动熔接处于开启状态时，合上防风罩后，机器将会启动自动熔接功能（即相当于按下“SET”键）。当防风罩开关处于关闭状态时，合上防风罩后，机器不做任何操作。当光标在“自动熔接”选项上时，通过使用 $\leftarrow$ 或 $\rightarrow$ 键来切换其使用状态。

### 4.3.2 存储

存储主要包括熔接记录和导出记录两项内容。熔接记录用于查看熔接时的相关信息。主要包括熔接参数、估计损耗及施工时间等信息。在“熔接菜单”中选择存储选项，按 $\leftarrow$ 键，进入“存储”显示界面。用 $\blacktriangledown$ 或 $\blacktriangle$ 键将光标移至熔接记录选项，按 $\leftarrow$ 键，进入熔接记录显示界面，如图 4.4 所示。用户可用 $\leftarrow$ 或 $\rightarrow$ 键查看全部的熔接记录，按 $\leftarrow$ 键可逐级返回。存储器可存放 4000 组熔接结果，序号从 0001~4000，依次存储。当存满 4000 组数据后，新数据按次序自动将该处旧数据覆盖，如此循环。

导出记录是将熔接记录的所有信息导出，方便用户打印、查看。在“存储”显示界面，选择“导出记录”项，并按 $\leftarrow$ 键，若 USB 端口没有 U 盘，系统会给出“请插入 U 盘”的提示信息；若

#### 4.4 加热时间菜单

有 U 盘，则系统直接导出记录。当导出进度为 100% 时，系统会给出“请拔出 U 盘”的提示，用户拔出 U 盘。按  键逐级返回或按 **RESET** 键直接返回。

**说明：使用 U 盘导出数据时，请使用 FAT 格式 U 盘。**



图 4.4 熔接记录明细

#### 4.3.3 对轴模式

当所熔接的光纤为保偏光纤时，熔接过程中需要对光纤进行主轴对准操作，对准模式主要有 POL 和 Fast 两种模式。POL 是一种精确对轴模式，耗费时间较长，是机器采用的默认模式。Fast 模式是一种快速对轴模式，精度略低于 POL 模式，但速度较快。

#### 4.3.4 暂停

当暂停功能打开后，熔接机在进行光纤自动熔接过程中会在放电熔接前停止，这样便于查看光纤种类识别结果、光纤端面及调芯等信息，再按一次 **SET** 键可完成熔接。暂停功能关闭后，一次性完成自动熔接。设置开启方法同自动熔接功能。

#### 4.3.5 旋转模式

当所熔接的光纤为保偏光纤时，熔接过程中可对光纤主轴对准进行旋转补偿，旋转模式共有十种模式。

### 4.4 加热时间菜单

- 功能 ..... 26
- 调整方法 ..... 26

#### 4.4.1 功能

熔接机加热器有 60mm FP-03、40mm FP-03、45mm FPS01、25mm FPS01 和若干自定义模式，共可设置 50 种模式。每种模式定时时间有 20s-110s 共 19 档可选。当需要对热缩管加热时，在加热器中放入光纤，合上加热器盖即自动启动，指示灯亮并在界面上做倒计时提示，到设定时间后系统给出提示音，指示灯灭。在加热过程中，可通过按 **HEAT** 键停止加热，再按一次 **HEAT** 键，重新开始加热。加热器工作时不影响其它功能。

#### 4.4.2 调整方法

在主菜单中选“加热菜单”项。用 **▼** 或 **▲** 键重新选择加热模式，并按  键确认，如图




4.5 所示。按  键确认会选定对应的模式并同时进入加热时间设置页面。加热时间设置后，关机不丢失。



图 4.5 加热菜单设置

## 4.5 维护菜单 1


- 进入子菜单操作 ..... 27
- 电弧测试 ..... 28
- 放电校准 ..... 28
- 推进量测试 ..... 29
- 推进量校准 ..... 29
- 马达驱动 ..... 29

维护菜单 1 可以分为放电功能测试和马达功能测试两大类，功能菜单说明如表 A-1 所示。放电功能测试主要是对放电电流强度大小进行检测和调整，马达功能测试对马达的运转，放电熔接时推进量大小进行检测和校准。

表 4.1 功能测试菜单说明

项 目		内 容
放电功能测试	电弧测试	给出当前电流的大小及电弧位置偏移屏幕中心位置的数值。
	放电校准	测试当前放电电流大小并根据其大小自动调整熔接参数使其达到标准值。
马达功能测试	推进量测试	测试放电熔接时右侧光纤向左侧光纤的推进量的大小。
	推进量校准	测试当前熔接程序中重叠量和间隙参数是否合适，若不合适自动调整熔接参数。
	马达驱动	调整马达的初始位置或检查马达的运行情况是否正常。

### 4.5.1 进入子菜单操作

- 1) 在主菜单下，选择“维护菜单 1”项，按  键进入。熔接机显示维护菜单 1 如图 4.6。
- 2) 在每项测试前应先装夹两根端面良好的测试光纤，并盖好防尘罩。

## 4.5 维护菜单 1



3) 按测试功能中的提示做完相应的操作后，按  键逐级返回或按  键直接返回。





图 4.6 维护菜单 1

## 4.5.2 电弧测试


在维护菜单 1 中选中“电弧测试”项，按  键进入。再次按该键确认，便开始进行电弧测试。过程如下：

- 1) 熔接机自动将光纤推到屏幕中心，设置好间隙，完成调芯；
- 2) 电极放电产生电弧，但右光纤不再推进，因此两光纤的端头被烧成球状；
- 3) 熔接机根据两光纤被高温熔化变形情况推算出电弧位置及电弧强度，并给出以下信息：“左/右移××× 电流×××” 表明电弧位置偏右/左。

电弧左/右移在 5um 之内，无需调整，电流在 008~015 之间较为合适。电弧位置调整对技术要求较高，应由专业人员进行。另外，操作者也可根据光纤的形变情况推断用该组熔接参数熔接光纤是否合适，电弧测试结束后，显示器上显示两根光纤弧形顶点的间隙一般在 8~15mm 之间为最佳。距离短表示电流弱，距离远表示电流强。如需调整熔接参数组号、熔接参数可按熔接参数设定进行。放电电流强弱判断按 ITU-T G.652 规定的单模光纤为准，其它类型光纤仅供参考。测试完成后，按  键可逐级返回或按  键直接返回。


## 4.5.3 放电校准

大气环境诸如：温度、气压，总是在不断变化，这使得放电的电弧温度也在不断变化。整机内部配有温度气压传感器，能够把外界环境的参数反馈给控制系统来调整放电强度维持在一个平稳的状态。但是，由于电极的磨损和光纤碎屑粘接而造成的放电强度的变化就无法自动修正，在这种情况下，此时需要执行一次放电校正来解决。

将端面制备良好的光纤放入熔接机中，在维护菜单 1 中选中“放电校准”项，按  键进入。再次按该键确认，便开始进行电弧校准。过程如下：


- 1) 熔接机自动将光纤推到屏幕中心，并设置好间隙；
- 2) 熔接机自动放电并进行调整熔接参数，然后按照调整后的熔接参数再进行一次放电，至此，完成一次放电电流大小校准；
- 3) 如果一次校准未成功，按照提示更换两根端面良好的测试光纤，并盖好防尘罩再进行一次放电电流大小校准。

#### 4.5.4 推进量测试

将端面制备良好的光纤放入熔接机中，在维护菜单 1 中选中“推进量测试”项，按  键进入。再次按该键，便开始进行推进测试。过程如下：

- 1) 熔接机自动将光纤推到屏幕中心，并设置好间隙；
- 2) 熔接机将左光纤退出，右光纤按“重叠量+间隙”值推进；
- 3) 推进后，熔接机自动计算出推进量并显示，显示的推进量值应与熔接参数设定值接近。








#### 4.5.5 推进量校准

将端面制备良好的光纤放入熔接机中，在维护菜单 1 中选中“推进量校准”项，按  键进入。再次按该键，便开始进行推进测试。过程如下：

- 1) 熔接机自动将光纤推到屏幕中心，并设置好间隙；
- 2) 熔接机自动将左光纤退出，右光纤按“重叠量+间隙”值推进；
- 3) 推进后，熔接机自动计算出推进量并显示，显示的推进量应与熔接参数设定值接近。
- 4) 根据计算出的推进量大小，熔接机自动判断推进量是否合适。若推进量不合适，熔接机自动更改当前熔接参数的重叠量大小值，再重复步骤 1)、2)、3) 操作，直至推进量校准成功。

#### 4.5.6 马达驱动

在光纤位置异常，而光纤 V 型槽清洁的情况下，可以使用马达驱动来调整光纤位置。下面分别介绍操作过程：

- 1) 在维护菜单 1 下选择“马达驱动”项，按  键确认进入马达驱动状态；
- 2) 将端面制备良好的光纤按图 2-3 示意装好，盖好防尘罩；
- 3) 用  选择左、右推进马达、左、右旋转马达、电极调整马达和调焦马达，用  或  键调整推进马达的轴向位置，用  或  键调整调芯、旋转、电极调整或调焦马达的位置；按  键返回，蜂鸣器响两声表示新的马达位置被熔接机接受，调整完毕。

### 4.6 维护菜单 2

- 稳定电极 ..... 30
- 更换电极 ..... 30
- 触摸屏校准 ..... 31
- 维护信息 ..... 31



维护菜单 2 包括稳定电极、更换电极、触摸屏校准和维护信息等四项功能。在主菜单中选中“维护菜单 2”项，按  键进入，液晶屏显示如图 4.7。



图 4.7 仪器维护界面


### 4.6.1 稳定电极

一般电极的正常使用寿命约为 2500 次，故建议在放电次数大于 2500 次后考虑更换电极，更换电极后需做电极老化以确保放电电弧稳定。将光标移至“稳定电极”项，再按  键即可进行电极老化，老化完成后自动返回。

#### 注意

在做电极老化过程中，严禁打开防尘罩！

### 4.6.2 更换电极

正规原厂电极一般可以熔接 2500 次以上。当电极使用次数大于该值时，应及时更换电极，否则可能会影响接续质量。将光标移至“更换电极”项，再按  键即可进行更换电极操作。按照提示先关闭电源进行更换新电极棒，应按以下步骤更换新电极棒：

- 1) 新电极棒更换必须在关机的情况下进行。放电时，电极上有数千伏的高压，会对人身造成较大伤害；
- 2) 打开防尘罩，即可看见电极；
- 3) 先拧松“电极压条”螺钉，将“电极”向后拉出一些，再拧掉“螺钉”，取出“电极压条”，拿出“电极”。注意不要让“电极”掉入熔接机中。将新“电极”放入电极座槽，同时将“电极压条”插入“固定座”，再拧上螺钉，将“电极”向前推到底，再拧紧“螺钉”即可；
- 4) 按照步骤 3) 更换另一个电极；

在新电极棒更换完成并开机确认后，进行老化放电的操作。老化操作完成后，熔接机提示进入电弧校准的操作。请按 4.5.3 中放电校准的操作进行校准。

#### 注意

在更换电极操作中，一定要按要求做完相关操作，否则，下次开机会提示继续进行上次未做完的操作。

### 4.6.3 触摸屏校准

在熔接机使用过程中因异常原因或非法操作会导致触摸屏读取不准，需要对触摸屏进行校正。将光标移至“触摸屏校准”项，按 $\leftarrow$ 键进入触摸屏校准对话框，选择“确定”选项后进入校准界面，如图 4.8 所示。按提示进行校准，即可完成触摸屏校正。若校准未完成，数据将不会被保存。



图 4.8 触摸屏校准界面

### 4.6.4 维护信息

将光标移至“维护信息”项，再按 $\leftarrow$ 键即可进入维护信息页面，如图 4.9。维护信息页面主要包括机器序列号、软件版本号和放电次数等信息。



图 4.9 维护信息页面

## 4.7 快捷熔接参数菜单

本页面主要提供常用的六种保偏光纤快速选择功能。

## 4.8 设置菜单

- 语言 ..... 3 2
- LCD亮度 ..... 3 3
- 日历 ..... 3 3
- 图像设置 ..... 3 3

## 4.8 设置菜单

- 休眠功能设置.....34
- 照明灯开关.....34
- 加热快速冷却.....34
- 恢复出厂设置.....34
- 张力测试设置.....34
- VGA模式.....34

设置菜单包括语言、LCD亮度、日历、图像质量、休眠功能、照明灯开关、加热快速冷却、恢复出厂设置、张力测试及VGA模式等十项设置，其中图像质量设置一般无需更改。在主菜单中选中“设置”项，按 $\leftarrow$ 键进入，液晶屏显示如图4.10。



图 4.10 设置界面

## 4.8.1 语言

语言设置主要用于选择熔接机显示的语言种类，目前本机有中、英文两种语言可选。在设置菜单中语言选项下，用 $\blacktriangledown$ 或 $\blacktriangle$ 键将光标移动到要选择的语言种类，再按 $\leftarrow$ 键将所选语言种类开启，如图4.11所示。



图 4.11 语言设置界面

### 4.8.2 LCD 亮度

当光标移至 LCD 亮度选项时，通过使用◀或▶键可调节 LCD 显示屏的显示亮度。亮度值范围为 20-100，步长为 20。

### 4.8.3 日历

熔接机的系统时钟由备用电池供电，时间调整后便被记忆，关机不受影响。在设置菜单下选择“日历”选项，按↵键进入“日期时间”界面，熔接机屏幕显示如图 4.12。时间调整的步骤：

- 1) 用▼或▲键选择需要修改的时间日期所在的行；
- 2) 用◀或▶键选择调整数字大小；
- 3) 将时间日期校准后，新时间便被记忆，按⏪键逐级返回或按 RESET 键直接返回。



图 4.12 日期时间调整

### 4.8.4 图像设置

在设置菜单下选择“图像设置”选项，按↵键进入“图像设置”界面，熔接机屏幕显示如图 4.13。图像设置主要调整 CMOS 的增益值，调整步骤如下：

- 1) 用↵键选择需要修改的图像相象所在的行；
- 2) 用◀或▶键选择调整数字大小；
- 3) 图像增益值调整完成后，按⏪键逐级返回或按 RESET 键直接返回。

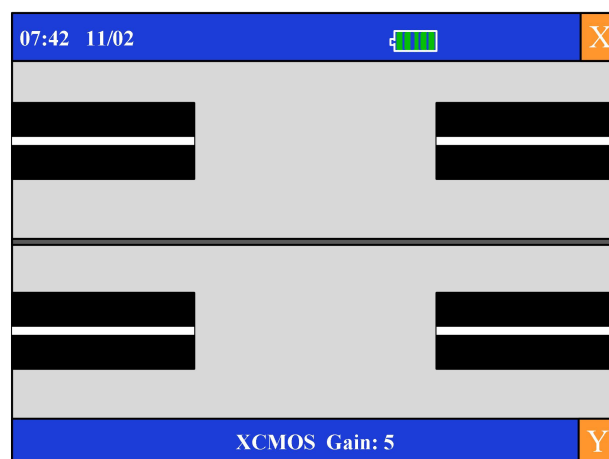



图 4.13 图像设置

## 4.8 设置菜单


## 4.8.5 休眠功能设置

在休眠功能处于开启状态时，熔接机在 15 分钟内如无任何操作，系统将会自动关机。在休眠功能“关闭”的情况下，除人为关机或电池没电情况，熔接机不会关机。光标在“休眠功能”选项上时，通过使用  键来切换其使用状态。

## 4.8.6 照明灯开关

高亮度的照明灯主要是方便夜间施工，白天光线充足一般不需要开启，因此增加了照明灯开关控制功能。设置开启方法同休眠功能。

## 4.8.7 加热快速冷却

当加热快速冷却处于开启状态时，加热完成后会启动加热器底部风扇对加热体进行冷却，约 10s 后风扇停止。当加热快速冷却处于关闭状态时，加热完成后不会进行主动冷却。当光标在“加热快速冷却”选项上时，通过使用  键来切换其使用状态。

## 4.8.8 恢复出厂设置





将光标移至恢复出厂设置选项，连续按  键会弹出对话框，选择确定后可完成恢复出厂设置。操作完成后，光纤类型为熊猫，加热时间为 50S，休眠功能、加热快速冷却、张力测试和 VGA 模式等均改为关闭状态，照明灯开关改为开启状态，两路 CMOS 摄像头增益值为 5，LCD 亮度值为 60。不同类型光纤默认熔接参数如表 4.2 所示。

表 4.2 缺省熔接参数

参数 \ 参数值 \ 光纤类型	熊猫型	领结型	椭圆芯型	单模	多模
光纤预熔时间	30	30	30	30	30
光纤预熔强度	30	30	30	30	30
主放电时间	25	25	25	25	25
主放电强度	60	60	60	60	60
端面间隔	5	5	5	5	5
重叠量	14	14	14	14	14
端面角限定	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0


## 4.8.9 张力测试设置

张力测试是指在熔接机完成光纤接续后，对接续点施加 2N 的拉力。在设置菜单下，通过使用  或  键将光标移动到“张力测试”选项，再用  键改变其使用状态。在张力测试功能为“开启”的情况下，熔接机接续结束后，光纤熔接点的张力测试会自动进行。在张力测试功能“关闭”的情况下，接续结束后，不做光纤接续点的张力试验。

## 4.8.10 VGA 模式

当 VGA 模式处于开启状态时，通过 VGA 接口连接外部显示器时可在外部显示器同步显示熔



接机上的图像。当 VGA 模式处于关闭状态时，熔接机不会将当前图像传输到外部显示器。当光标在“VGA 模式”选项上时，通过使用  键来切换其使用状态。

## 4.9 帮助菜单

帮助菜单包括快速入门和注意事项，其中快速入门给出了工具准备、熔接准备、熔接和加热等操作的具体步骤，注意事项给出了常见几个问题的解决方法。

## 5 故障诊断与返修

本章将告诉您如何发现问题并接受售后服务。并说明光纤熔接机的出错信息。

如果您购买的熔接机，在操作过程中遇到一些问题，或您需要购买光纤熔接机相关部件或附件，本公司将提供完善的售后服务。

通常情况下，产生问题的原因来自硬件、软件或用户使用不当，一旦出现问题请您及时与我们联系。如果您所购买的光纤熔接机处于保修期，我们将按照保修单上的承诺对您的熔接机进行免费维修；如果超过保修期，具体维修费用按照合同要求收取。

- [故障诊断与排除](#) ..... 36
- [返修方法](#) ..... 36

### 5.1 故障诊断与排除

表 5.1 给出了一般故障的排除方法。当出现用户解决不了的情况时，请直接与生产商联系。

表 5.1 常见故障及解决方法

异常现象	原因及处理方法
显示器显示：“无左（右）光纤”	裸光纤切断长不足或光纤端面离电极尖太远。 装夹光纤时，最好让光纤在显示屏上可见。
显示器显示：“熔接失败”	熔接参数选择不当或电弧不稳定； 熔接时光纤推进不足或不推进； 光纤装夹不良。
电极不放电或放电不稳定	可能的原因有：放电参数设置不当； 电极太脏或电极尖有损伤； 光纤表面不清洁。 处 理 方 法： 选择合适的放电参数； 清洁或更换电极； 重新处理待接光纤。
字符显示：“请重切（左/右）光纤”	端面太差，需重新制备光纤端面；V 型槽或光纤脏，需清洁光纤和 V 型槽，重装光纤。

### 5.2 返修方法

- [联系我们](#) ..... 36
- [包装与邮寄](#) ..... 37

#### 5.2.1 联系我们

若熔接机出现问题，首先观察错误信息并保存，分析可能的原因并参考章节“5.1 故障诊断与排除”中提供的方法，予以先期排查解决问题。若未解决，请根据下面的联系方式与我公司服务咨询中心联系并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

免费客服电话：**400-0552-041**

技术支持：**0552-4084161**

网 址：[www.ceyear.com](http://www.ceyear.com)  
电子信箱：[eiqd@ceyear.com](mailto:eiqd@ceyear.com)  
邮 编：233006  
地 址：安徽省蚌埠市华光大道726号

### 5.2.2 包装与邮寄

当您的光纤熔接机出现难以解决的问题时，可通过电话或传真与我们联系。如果经联系确认是光纤熔接机需要返修时，请您用原包装材料和包装箱包装光纤熔接机，并按下面的步骤进行包装：

- 1) 写一份有关光纤熔接机故障现象的详细说明，与光纤熔接机一同放入包装箱。
- 2) 用原包装材料将光纤熔接机包装好，以减少可能的损坏。
- 3) 在外包装纸箱四角摆放好衬垫，将仪器放入外包装箱。
- 4) 用胶带密封好包装箱口，并用尼龙带加固包装箱。
- 5) 在箱体上标明“易碎！勿碰！小心轻放！”字样。
- 6) 请按精密仪器进行托运。
- 7) 保留所有运输单据的副本。

#### 注 意

##### 包装光纤熔接机需注意

使用其它材料包装光纤熔接机，可能会损坏仪器。禁止使用聚苯乙烯小球作为包装材料，它们一方面不能充分保护仪器，另一方面会被产生的静电吸入仪器风扇中，对仪器造成损坏。

#### 提 示

##### 仪器的包装和运输

运输或者搬运本仪器时，请严格遵守章节“2.2.7 运输”中描述的注意事项。

## 6.1 声明

## 6 产品特征与技术指标

本章介绍熔接机的产品特征和技术指标。

- 声明 ..... 38
- 产品特征 ..... 38
- 技术指标 ..... 38

## 6.1 声明

除非特别声明，所有的指标测试条件是：温度范围是：23°C ± 5°C，开机半小时后。仪器补充信息是帮助用户更加了解仪器性能，而不属于技术指标范围内的信息。重要词条说明如下：

**技术指标 (spec):** 除非另行说明，已校准的仪器在 0°C 至 50°C 的工作温度范围内放置至少两小时，再经过 45 分钟预热之后，可保证性能；其中包括测量的不确定度。对于本文中的数据，如无另行说明均为技术指标。

**典型值 (typ):** 表示 80% 的仪器均可达到的典型性能，该数据并非保证数据，并且不包括测量过程中的不确定性因素，只在室温（约 25°C）条件下有效。

## 6.2 产品特征

产品特征如表6.1所示。

表6.1 产品特征

一般特性	
接口	USB/VGA
显示屏	5.7 英寸 TFT-LCD
操作界面语言	中文/英文
电源要求	外部直流电源输入 输入电压为 13.5±0.5V；输入电流≥5A；插座中心为正极。 内置锂电池供电 内置锂电池为11.1V，7.8Ah，完全充电时间约为3.5小时。
操作温度范围	0°C ~ +50°C
存储温度范围	-40°C ~ +70°C
工作湿度（额定值）	40°C 时 , 0 ~ 95% 相对湿度
海拔高度	0 ~ 6000 m
存 储	4000组熔接记录
最大重量	约 5.5kg
外形尺寸（宽×高×深）	290mm×198mm×201mm（不包括垫角和显示器外罩）

## 6.3 技术指标

按照功能分类给出技术指标列表。

- 适用光纤 ..... 39
- 熔接消光比 ..... 39
- 熔接损耗 ..... 39
- 光纤加热器 ..... 39

- 供电电源.....40
- 其他.....40

### 6.3.1 适用光纤

能自动接续符合 ITU-T G.651~G.655 规定的光纤、熊猫型、椭圆型、领结型保偏光纤，其它石英系光纤符合下列条件也能熔接，但不能保证指标。对于松套光纤，要用瞬干胶粘住裸光纤和松套的连接处才能进行正常熔接。

表6.2 适应光纤表

类型	特性
材料	石英系
芯数	单芯
种类	单模、多模、色散位移、非零色散位移、保偏光纤
最短切割长度	8mm
包层直径	80 $\mu$ m~150 $\mu$ m
涂覆层直径	0.1mm~3.0mm

### 6.3.2 熔接消光比

对于常见的保偏光纤，用同根光纤进行接续，其熔接点消光比的典型值为：

表6.3 熔接损耗

类型	消光比
熊猫光纤	35dB
领结光纤	35dB
椭圆芯光纤	35dB

### 6.3.3 熔接损耗

用光纤进行接续，其熔接点损耗的典型值为（根据 ITU-T 标准用剪断法）：

表6.4 熔接损耗

类型	熔接损耗
单模光纤	0.03dB
多模光纤	0.02dB
色散位移光纤	0.05dB
非零色散位移光纤	0.05dB
熊猫型保偏光纤	0.07dB

### 6.3.4 光纤加热器

表6.5 光纤加热器

类型	特性
有效加热长度	$\leq$ 60mm

6.3 技术指标

加热定时时间	20s~110s, 可按需求自行设定
典型加热时间	35s

6.3.5 供电电源

表6.6 供电电源

类型	特性
外部直流电源输入	输入电压为 $13.5 \pm 0.5V$ ; 输入电流 $\geq 5A$ ; 插座中心为正极
内置锂电池供电	内置锂电池为 $11.1V$ , $\geq 7.8Ah$ , 完全充电时间约为3.5小时

6.3.6 其他

表6.7 其他

类型	特性
典型熔接时间	18s (普通光纤) / 45s (保偏光纤)
显示器	带触摸功能的5.7英寸TFT彩色LCD
USB接口	系统升级及数据传输
电池余量实时显示	无
内置高亮度照明灯, 方便放置光纤	有

## 附录

- 附录A 术语说明 .....41
- 附录B 加热模式设置 .....43
- 附录C 系统的升级 .....44

## 附录 A 术语说明

### 1) 熊猫光纤

Panda Fiber 熊猫光纤

### 2) 领结光纤

Bow-Tie Fiber 领结光纤

### 3) 椭圆芯光纤

Ellipse Fiber 椭圆芯光纤

### 4) SM

Single-mode Optical Fiber 单模光纤

### 5) MM

Multimode Optical Fiber 多模光纤

### 6) DS

Dispersion-shifted Single-mode Optical Fibre 色散位移光纤

### 7) NZ

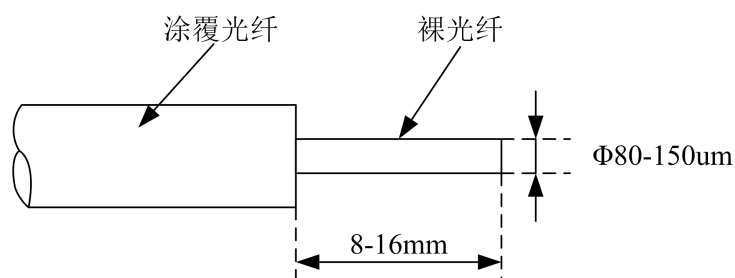
Non-zero Dispersion-shifted Single-mode Optical Fiber 非零色散位移光纤

### 8) 裸光纤

除去光纤涂覆层，只剩下纤芯和包层的光纤称为裸光纤，如附图 1 所示。

### 9) 光纤切断长

如附图 1 所示，制备好端面良好的光纤，其中裸光纤部分的长度为切断长，在切割光纤端面时应控制这个尺寸，一般取切断长在 8mm~16mm 较好。光纤切割长度太短则熔接机不能正常工作。



附图 1 普通涂覆光纤结构示意图

### 10) 复位

复位的含义是机内执行机构参数恢复到初始状态，复位后的熔接机就可以继续进行光纤接续操作。在熔接光纤的操作过程中，受执行机构所处的位置不同等因素影响，导致复位时间长短不同。

### 11) 调芯

使左、右两根待接续光纤的芯轴对准的过程称为调芯。若两光纤芯轴没有对准，则在水平(X)和垂直(Y)两个方向上有偏差，称为径向偏差。调芯过程就是把径向偏差调整在允许范围之内。

### 12) 主轴对准

**附录 A 术语说明**

使左、右两根待接续保偏光纤的偏振轴对准的过程称为主轴对准。主轴对准过程是保持保偏光纤接续点良好偏振性能的关键。

**13) 推进及推进量**

光纤沿轴向的运动称为推进。在进行间隙调整和熔接时，光纤有推进。右侧光纤在熔接时推进的距离称为推进量。

**14) 估计损耗**

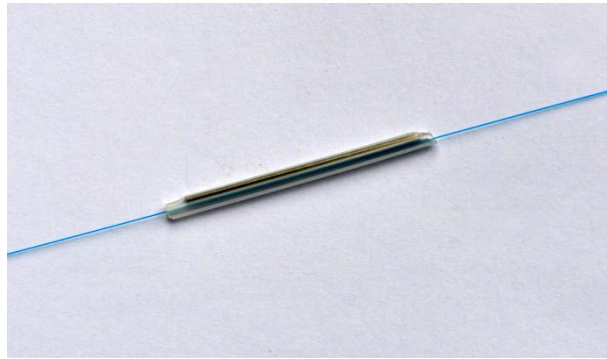
熔接机根据光纤图像计算接续点的损耗，与真实值有一定偏差。估计损耗的算法是以单模光纤为模型，传输波长取  $1.31\mu\text{m}$  时进行的，该估计值在熔接状况良好的情况下有较好的参考价值，但不能作为工程验收的依据。

**15) 估计消光比**

保偏光纤的偏振特性可用消光比来衡量，熔接机根据保偏光纤图像计算接续点的消光比，与真实值有一定偏差。估计消光比在熔接状况良好的情况下有较好的参考价值，但不能作为工程验收的依据。

**16) 热缩套管**

用来保护光纤接续点的热缩套管，如附图 2。



附图 2 热缩套管实物图



## 附录 B 触摸屏操作

熔接机采用图形化界面和触摸屏设计，方便用户使用操作。熔接机支持完全使用橡胶按键进行操作，支持采用触摸屏进行操作，也支持两种混合的操作方式。触摸屏的基本操作包括光标移动与选择、功能选项的开关或选择，参数值的加减、返回和复位等操作，下面结合附图 3 进行阐述。

当触摸笔或手接触到触摸屏显示的图标或字符区（如下图中 LCD 亮度所在的浅蓝色区域）后，会使触摸点的电路参数发生变化，熔接机会读取触摸点的当前位置，进而可得显示项的内容并做相应的选择或进入操作。当需要对参数进行修改时，首先将光标移到参数项上，再次点击浅蓝色光标区域即可进行加减操作。我们进行加减操作是以屏幕中心为分界线，点击分界线左侧进行数值的减操作；点击分界线右侧进行数值的加操作，如下图所示的界面上点击右侧光标区域，LCD 亮度会变为“60”。当需要对功能项进行操作时，首先点击功能项所在的字符区将光标已到该项上，再次点击光标即可实现功能项选择或开关切换，如将光标移到休眠功能选项后，再次点击该光标区域，休眠功能将改为“开启”。触摸屏的返回（或复位）操作可直接点击屏幕下方返回（或复位）字符或图标，屏幕下方字符部分提示操作（如确认、上/下，开/关等操作）只起到提醒用户按相应的键可进行相应操作，触摸功能不可用。



附图 3 触摸屏操作说明辅助图

## 附录 C 系统的升级

熔接机带有系统升级的功能，操作步骤如下：

在关机状态下，先按住 **SET** 键不动，再按一下 **⏻** 键松开，约 2s 后仪器进入升级状态，如附图 4 所示。

从 USB 端口插入带有升级信息的 U 盘，系统会自动升级。升级完成后，系统提示“升级完毕，请拔除 U 盘后重新启动”。

若插入不是 FAT 格式的 U 盘，系统提示“初始化失败，无法找到 USB 设备”。

若插入格式为 FAT 的 U 盘中无升级信息，系统提示“升级失败，请检查 U 盘和升级文件”。

在升级完成后，重启熔接机即可正常工作。

### 注意

- 升级 U 盘格式为 FAT 格式，其他格式系统可能无法识别。
- 熔接机进行软件升级过程中，不要拔出 U 盘，否则会导致系统无法正常工作。
- 无论熔接机升级成功与否，须重新启动熔接机，否则其可能无法正常工作。



附图 4 系统升级界面