Ceyear 思仪

6481
系列光纤熔接机
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信号光纤熔接机，基于固件版本 Version 1.0 及以上。

- 6481 系列光纤熔接机

除标准配件外的选件如下：

- 专用锂电池
- U 盘
- 点烟器电源线

版　　本：　B　2021年11月，中电科思仪科技股份有限公司
地　　址：　安徽省蚌埠市迎河路1300号
免费客服电话：　400-1684191
技术支持：　0552-4084161
网　　址：　www.ceyear.com
电子信箱：　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 6481 系列光纤熔接机（以下简称“熔接机”）！本所产品集高、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，为您提供高品质的测量仪器，同时带给您一流的售后服务。我们的一贯宗旨是“质量优良，服务周到”，提供满意的产品和服务是我们对用户的承诺。

手册编号

AV2.766.1016SS

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。

产品质保

本产品从出厂之日起保修期为 18 个月（以合同约定为准）。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
2.1.1 产品特点 3
2.1.2 典型应用 4
2.2 安全使用指南 4
2.2.1 安全标识 5
2.2.2 操作状态和位置 7
2.2.3 用电安全 7
2.2.4 操作注意事项 7
2.2.5 维护 8
2.2.6 电池与电源模块 8
2.2.7 运输、保修和维修 9
2.2.8 废弃处理/环境保护 9
3 操作指南 10
3.1 准备使用 10
3.1.1 操作前准备 10
3.1.2 面板说明 12
3.1.3 例行维护 14
3.2 功能操作指南 16
3.2.1 熔接功能说明 16
3.2.2 熔接功能检测 17
3.3 高级操作指南 17
3.3.1 电源供电操作 18
3.3.2 熔接模式设定 18
3.3.3 放电强度调整方法 18
3.3.4 光纤装夹操作 18
3.3.5 工作模式 19
3.3.6 熔接评估 19
3.3.7 加热器的使用 20

目 录

4 菜 单 22

4.1 熔接模式菜单 22
4.2 加热模式菜单 23
4.3 功能设定菜单 24
4.4 设置菜单 25
4.5 维护菜单 28
4.5.1 放电菜单 29
4.5.2 马达菜单 30
4.5.3 电极菜单 31
4.5.4 机器自检菜单 33
4.6 信息菜单 33

5 故障诊断与返修 35

5.1 故障诊断与排除 35
5.2 返修方法 35
5.2.1 联系我们 35
5.2.2 包装与邮寄 36

6 产品特征与技术指标 37

6.1 声明 37
6.2 产品特征 37
6.2.1 环境条件 37
6.2.2 尺寸和重量 37
6.3 技术指标 37
6.3.1 适用光纤 38
6.3.2 光纤加热器 38
6.3.3 供电电源 38
6.3.4 熔接损耗 38
6.3.5 其他 39

附 录 40

附录 A 术语说明 40
附录 B 软件升级 41

1 手册导航

本章介绍了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

本手册介绍了本公司生产的 6481 系列光纤熔接机（6481A、6481B 等）的基本功能和操作使用方法。描述了产品特点、基本使用方法、熔接配置操作指南、菜单、远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**

  概括地讲述了熔接机的主要性能特点、典型应用示例及操作熔接机的安全指导事项。目的使用户初步了解熔接机的主要性能特点，并指导用户安全操作熔接机。

- **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。

- **技术指标与测试方法**

  介绍了熔接机的产品特征和主要技术指标以及推荐用户使用的测试方法指导说明。

- **附录**

  列出熔接机的必要的参考信息，包括：术语说明和软件升级说明。

1.2 关联文档

熔接机的产品文档包括：

- 用户手册
- 快速使用指南

用户手册

1.2 关联文档

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熔接机使用方法。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：使用户快速了解熔接机的特点、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

由于机器型号不同或软件更新等原因，本手册描述的一些功能可能在部分机器上略有差异，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80μm～150μm的单模、多模、非零色散、色散位移和弯曲不敏感等多种石英系光纤。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) 光纤自动熔接功能；
2) 光纤熔接点张力自动测试功能；
3) 光纤熔接点损耗估算功能；
4) 热缩套管加热功能；
5) 触摸屏功能；
6) 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。标准配置和选件如有变化，恕不另行通知。相关详细信息请拨打服务咨询电话。

表 2.1 熔接机标准配置

序号	名　称	数量	备注
1	光纤熔接机	1 台	主机
2	携带箱（含拉手）	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	用户操作手册	1 份	配件
8	快速使用指南	1 份	配件
9	米勒钳	1 把	配件
10	锂电池	1 块	配件
11	光纤切割刀	1 台	配件
12	清洁套装	1 套	配件

熔接机的选件配置构成如表 2.2 所示。

表 2.2 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。

2.2 安全使用指南

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。

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现场测量使用，切记按照产品的限制条件正确使用，以免造成人员伤害或财产损害。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、保修和维修……9
- 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，若不避免，会带来人身和设备伤害。



警告标识，若不避免，会带来人身和设备伤害。



小心标识，若不避免，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。不要在存在可燃性气体或烟雾的环境中使用熔接机。

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。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。

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熔接机机壳。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) 熔接机的修理、替换及维修时，需由厂家专门的工程师或经授权的人员操作完成，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。机内电池为专用锂电池，使用其它电池将可能会损害熔接机并危及使用者的人身安全。为安全起见，不可拆解锂电池包，以防短路；更不要猛烈撞击电池、将电池接近或投入火源及强热中，以防锂电池爆炸。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℃。当环境温度超此范围时，充电将自动终止。

2.2.7 运输、保修和维修

1) 拆除熔接机包装箱后，请仔细检查并确认熔接机的型号，熔接机表面无明显的损伤后，熔接机所配附件齐全，方可使用本熔接机。

2) 熔接机整机保修见合同约定。锂电池、电极等损耗件，均为 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。

3) 因自然灾害等不可抗拒之外力而引起的故障或损坏，将不在保修范围之内。

4) 不按说明书提示步骤进行错误操作等人为因素导致熔接机受损或性能下降，将不在保修范围之内。

5) 熔接机的维修应由本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、维修本熔接机都属非法，熔接机将失去保修资格，同时本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附纸说明故障现象、联系方式等信息，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。

7) 本公司保留在任何时候对光纤熔接机的设计和结构等做任何改动的权利，但没有义务和责任免费对已出售的产品做相应的无偿的改进或更换。

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 …… 11
- 功能操作指南 …… 10
- 高级操作指南 …… 15

3.1 准备使用

- 操作前准备 …… 10
- 面板说明 …… 12
- 例行维护 …… 14

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 随箱物品清单

名 称	数 量	功 能
主机：		
✧ 熔接机	1	—
标配：		
✧ 备用电极	1	—
✧ 冷却托盘	1	存放热缩后的光纤
✧ 光纤切割器	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	—
✧ 电池	1	—
选件：		
✧ 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 操作环境要求

工作温度	-10°C ~ 50°C （电池充电：0°C ~ 40°C）
存储温度	-40°C ~ 80°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±0.5V；输入电流≥5A。使用过高的电压将会引起仪器损坏。

2） 熔接机开机步骤

按住熔接机面板上的电源键约 2 秒钟左右，等待主机屏幕出现显示后松开按键，大约 5 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

4.3 英寸 TFT-LCD 显示器，放置角度可调整。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。菜单和熔接方式下，按键功能分别如表 3.3、表 3.4。



图 3.1 键盘示意图

表 3.3 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  键配合，可进入软件升级状态。
	复位键。按此键，可以终止当前（除加热外）所有操作，熔接机的机构参数恢复到初始状态，熔接机处于熔接方式。
	返回键，菜单方式下按此键，则返回上一级菜单。 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。
	向右方向键。在菜单方式下，按此键向右移动光标，在多页菜单下，按此键可向下翻页；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；
	向左方向键。在菜单方式下，按此键向左移动光标，在多页菜单下，按此键可向上翻页；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；

表 3.4 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、熔接、估算损耗、张力试验等功能。
	复位键。按此键，可以终止当前（除加热外）所有操作，熔接机的机构参数恢复到初始状态，熔接机处于熔接方式。
	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。

3.1 准备使用

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 3.5。



图 3.2 右侧端口图片

表 3.5 右侧端口功能说明

名称	说　明
POWER IN	适配器直流电源输入，13.5V、4.5A。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。

7） 待机界面说明

熔接机的待机界面如图 3.3，可使用 XY 切换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。

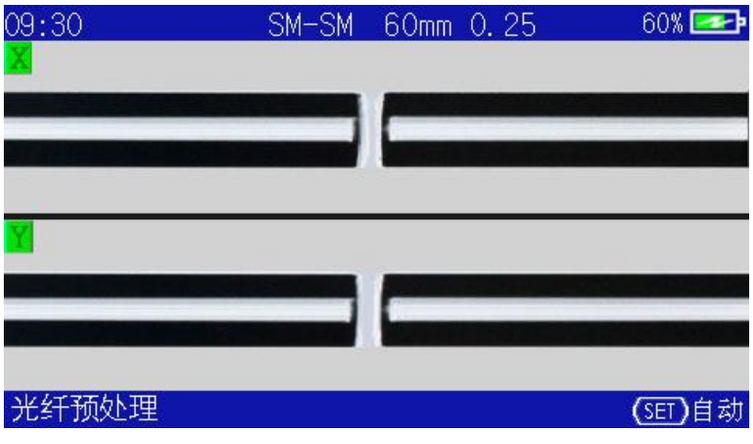


图 3.3 光纤图像界面

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，如图 3.4；
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。

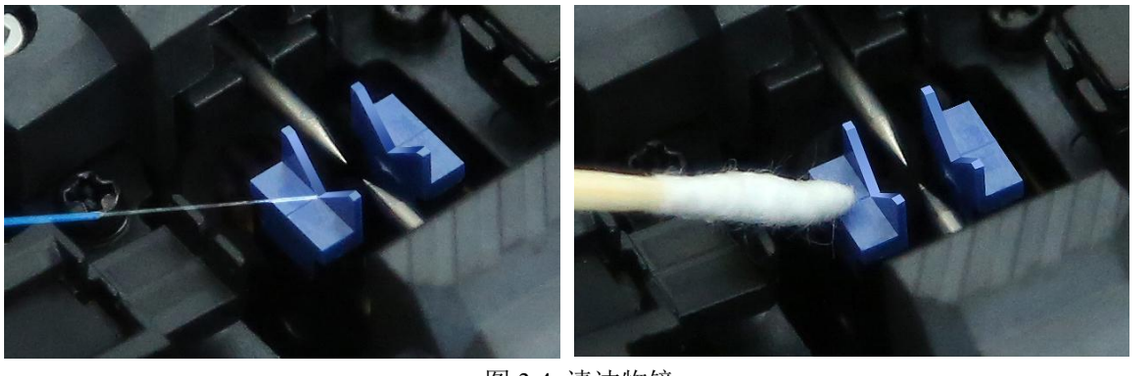


图 3.4 清洁物镜

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“4.5.3 电极菜单”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，如图 3.5。
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。

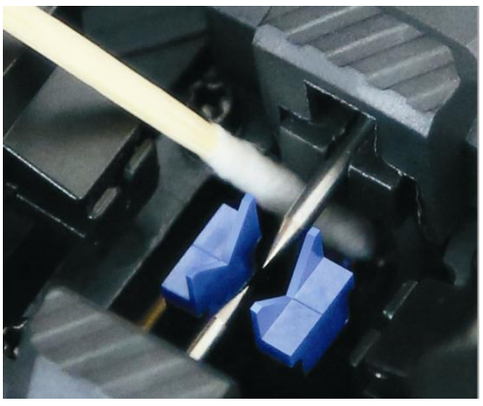


图 3.5 清洁物镜

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……16
- 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 3.6 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 3.6 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。

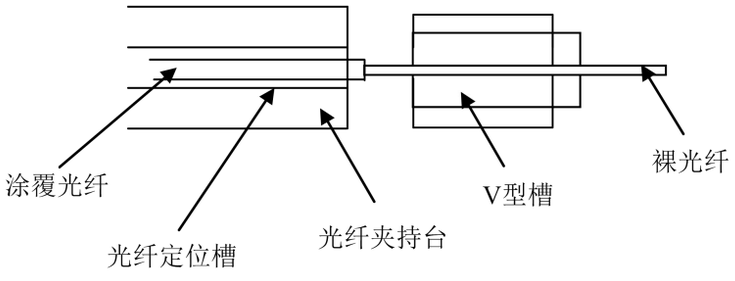


图 3.6 左光纤装入左定位槽示意图

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，在熔接方式下，使用向上键和向下键完成一次间隙调整和对芯操作。若屏幕显示“OK”，再按 SET 键自动完成一次光纤熔接。否则，请查看：
   放电电弧大小是否合适？—— 若否，请做放电校正或放电测试。
   光纤表面是否清洁？ —— 若否，请清洁光纤表面。
   V 型槽是否清洁？ —— 若否，请清洁 V 型槽。
   光纤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) 再次装入光纤，按 SET 键。仪器应能完成清洁、端面角显示、间隙调整、调芯、熔接、估计损耗及张力试测试功能。
7) 从压板中取下光纤，并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
- 熔接模式设定……18
- 放电强度调整方法……18
- 光纤装夹操作……18
- 工作模式……19
- 熔接评估……19
- 加热器的使用……20

3.3 高级操作指南

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 熔接模式设定

熔接机接通电源，开始自检。自检完成后，进入熔接状态，当熔接标准单模光纤（ITU-T G.652）时，请使用“SM-SM”模式，具体操作请参见章节“4.1 熔接模式菜单”。

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章节“4.5.1 放电菜单”。

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 30㎜ 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。**
-

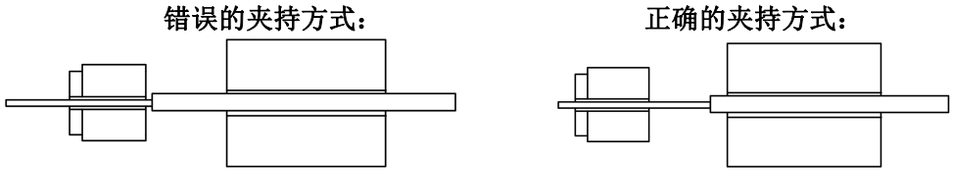


图 3.7 两种装夹光纤方式对比

- **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

本产品有自动和手动两种工作模式可供选择，建议在光纤工程施工时，采用自动工作模式。只有在特种光纤接续或现场不能自动操作时选用手动模式。

- **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；

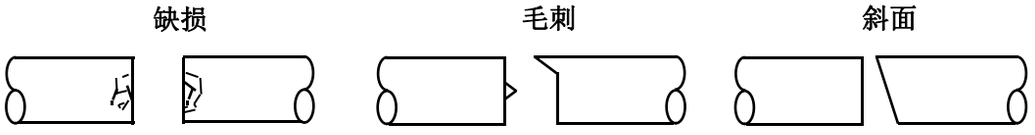


图 3.8 有缺陷的光纤端面

3) 按向上键，熔接机自动完成光纤的清洁及间隙调整；
4) 按向下键，熔接机自动完成两光纤调芯；
5) 按 SET 键，熔接机完成光纤熔接。

- **自动工作模式**

1) 操作同手动方式中 1)、2)。
2) 合上防风罩，按下 SET 键熔接机自动完成光纤清洁、间隙调整、自动调芯、自动设置放电参数、放电熔接、损耗估计和张力测试等操作。

注 意

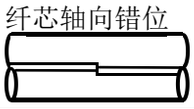
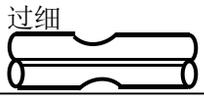
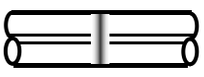
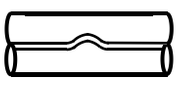
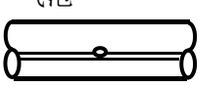
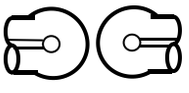
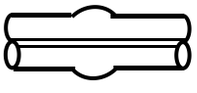
- **手动熔接模式是光纤接续过程的分解；**
- **所有熔接模式均具有端面检测功能，端面角过大会严重影响接续损耗，端面角门限有四档可选。见参数调整部分。**
- **无论采取哪种工作模式，在光纤接续完成后，可按 XY 切换键切换视图来观察接续点的熔接情况。**

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 3.6 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竖直的线，这并不影响熔接损耗和接点强度。

表 3.6 不良熔接现象、原因及处理办法

现象	原因	解决办法
纤芯轴向错位 	V 型槽或光纤压脚脏	清洁 V 型槽和光纤压脚
过细 	放电电流强度不合适	进行放电校正
	推进量较小	进行推进量校正
黑色线纹 	熔接参数不合适	调整放电电流或放电时间，或进行放电校正
纤芯弯曲 	光纤端面质量差	检查光纤切割刀切割质量
	放电电流强度小或推进量变大	进行放电校正或推进量校正
气泡 	光纤端面脏	检查光纤切割刀切割质量
	放电电流小或放电时间变小	增加放电时间或放电电流，或进行放电校正
光纤分离 	光纤推进量太小	增加推进量，或进行推进量校正
	放电电流太大或放电时间太长	减小放电时间或放电电流，或进行放电校正
过粗 	光纤推进量太大	减小推进量大小，或进行推进量校正
	放电电流太小或放电时间太短	增加放电时间或放电电流，或进行放电校正

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 3.9 所示。

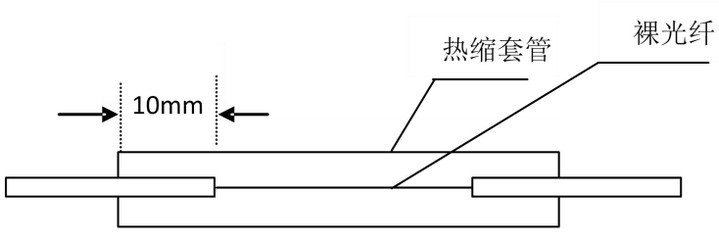


图 3.9 热缩套管使用示意

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

- 熔接模式菜单……22
- 加热模式菜单……23
- 功能设定菜单……24
- 设置菜单……25
- 维护菜单……28
- 信息菜单……33

在光纤预处理界面，按菜单键进入菜单方式，显示主菜单，如图 4.1 所示。可用方向键改变光标位置来选择菜单。在主菜单下，按菜单键或按 RESET 键，返回光纤预处理界面。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 主菜单

4.1 熔接模式菜单



图 4.2 熔接模式



图 4.3 熔接参数

进入主菜单后，用上下键调节光标至“熔接模式”选项按确认键进入，如图 4.2 所示。用上下键选择“SM-SM”选项，按确认键进入，如图 4.3 所示。按返回键返回“熔接模式”菜单项。用上下键调节光标至相应的参数名称行上并按确认键进入参数调整操作后，即可用左右键根据需要修改相应的参数。熔接参数组中各项目内容如表 4.1。

表 4.1 熔接参数组各项参数说明

项　目	取值范围	参数组缺省值
预熔时间(10ms)	01～99	5
熔接时间(100ms)	01～26	14
预熔电流(0.1mA)	01～250	40
熔接电流(0.1mA)	01～250	40
间隙(um)	01～15	6
重叠量(um)	01～30	22
端面角（0.5°）	1～4	4
对准方式	包层/纤芯	包层

4.2 加热模式菜单

本产品加热器支持多种类型热缩套管。熔接机内部提供了 9 种常用类型热缩套管的加热模式以及多种用户自定义模式，如图 4.4 所示。每种模式中时间调节范围为 10s~60s。



图 4.4 加热模式菜单

当需要对热缩管加热时，在加热器中放入光纤，若自动加热功能打开，则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。

在主菜单中选中“加热模式”项。用方向键将光标移至相应的加热模式，并按确认键确认选择，一旦选定后，相应状态会显示开启，关机不丢失。再次按确认键进入加热参数菜单如图 4.5 所示。在加热参数页面可通过按确认键进入加热时间编辑状态，用左右键修改加热时间。

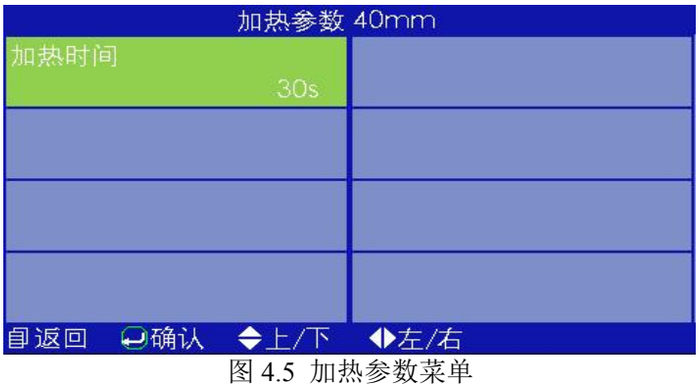


图 4.5 加热参数菜单

4.3 功能设定菜单

功能设定菜单包括暂停一、暂停二、防风罩自动开始、张力测试、自动复位、加热操作类型、节电功能、照明灯、触摸屏功能、光纤聚焦、显示器自动翻转和端面整形等十二项设置。在主菜单中选中“功能设定”项，按确认键进入，液晶屏显示如图 4.6。



图 4.6 熔接菜单

1） 暂停一

当暂停一功能打开后，熔接机在光纤间隙操作完成后停止，这样便于查看光纤端面和光纤图像等信息，再按一次 SET 键可继续执行下一步操作。暂停一功能关闭后，光纤间隙操作完成后不停止。进入功能设定菜单，用方向键将光标移至对应项，按确认键切换其状态。

2） 暂停二

当暂停二功能打开后，熔接机在光纤调芯操作完成后停止，这样便于查看两侧光纤上下对齐情况，再按一次 SET 键可继续执行下一步操作。暂停二功能关闭后，光纤调芯操作完成后不停止。进入功能设定菜单，用方向键将光标移至对应项，按确认键切换其状态。

3） 防风罩自动开始

在防风罩自动开始处于开启状态时，合上防风罩后，熔接机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。进入功能设定菜单，用方向键将光标移至对应项，按确认键切换其状态。

4） 张力测试

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。在张力测试功能为“开”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”的情况下，接续结束后，不做光纤接续点的张力试验。进入功能设定菜单，用方向键将光标移至对应项，按确认键切换其状态。

5） 自动复位

自动复位主要是设置熔接过程完成后打开防风罩时等待马达复位的时间，取值范围 1s~20s。进入功能设定菜单，用方向键将光标移至对应项，按确认键进入编辑状态，再利用左右键修改复位时间。

6） 加热操作类型

当加热操作类型为“自动”时，带有热缩套管的光纤放入加热器，合上加热器盖会自动启动加热功能。当加热操作类型为“手动”时，合上防风罩不会自动加热，需要按 HEAT 键才会加热。进入功能设定菜单，用方向键将光标移至对应项，按确认键切换其状态，在开机的任何状态下，按下 HEAT 键都会加热，再按一次停止加热。

7） 节电功能

当节电功能处于开启状态时，熔接机在设定时间内如无任何操作，系统将会自动关机。时间设定范围为 1 分钟至 15 分钟。在节电功能为关闭状态时，除人为关机或电池没电情况，熔接机不会关机。进入功能设定菜单，用方向键将光标移至对应项，按确认键切换其状态。

8） 照明灯

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。进入功能设定菜单，用方向键将光标移至对应项，按确认键切换其状态。

9） 触摸屏功能

触摸屏功能是为了适应不同的操作习惯。当操作人员希望通过触控来操作时可将其打开。进入功能设定菜单，用方向键将光标移至对应项，按确认键切换其状态。

10） 光纤聚焦

当光纤聚焦处于开启状态时，熔接机在调芯操作之前会通过调焦马达将光纤纤芯聚焦到固定的位置。进入功能设定菜单，用方向键将光标移至对应项，按确认键切换其状态。

11） 显示器自动翻转

显示器自动翻转是为了适应不同的操作习惯。当操作人员在显示器相对位置进行熔接光纤时，可以通过调节显示器角度实现画面翻转。进入功能设定菜单，用方向键将光标移至对应项，按确认键切换其状态。

12） 端面整形

端面整形功能是为了将端面整形成所需要的形状，当前使用熔接参数的放电电流越大，光纤端面被烧蚀整形量越大。功能开启后按 SET 键，机器运行到间隙操作后停止并进行放电整形。进入功能设定菜单，用方向键将光标移至对应项，按确认键切换其状态。

4.4 设置菜单

设置菜单包括语言设置、时间日期、图像设置、触摸屏校准以及恢复出厂设置五项设置。在主菜单中选中“设置”项，按确认键进入，液晶屏显示如图 4.7。

4.4 设置菜单



图 4.7 设置菜单

1） 语言设置

语言设置主要用于选择熔接机显示的语言种类，如图 4.8 所示。按确认键进入“语言设置”项，用上下键将光标移动到要选择的语言种类，按确认键选择。



图 4.8 语言设置菜单

2） 时间设置

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“时间日期”选项，按确认键进入“日期时间”界面，熔接机屏幕显示如图 4.9。时间调整的步骤：

将光标移至需要修改的时间日期所在的行；

按键进入编辑状态，用或键选择调整数字大小；

将时间日期设置后，新时间便被记忆，按键逐级返回或按

键直接返回。



图 4.9 时间日期调整

3） 图像设置

在设置菜单下选择“图像设置”选项，按确认键进入“图像设置”界面，熔接机屏幕显示如

图 4.10。图像设置主要调整 CMOS 的增益值和图像的位置。增益值设置可分为自动和手动两种方式。自动设置比较简单，按照提示操作即可。

- **CMOS 增益值手动设置**

CMOS 的增益值手动设置步骤如下：

在“图像设置”界面，将光标移至“增益值手动设置”项，按确认键进入设置界面，如图 4.11 所示；

再按确认键选择 X 像或者 Y 像；

用左右键选择调整数字大小；

图像增益值调整完成后，按返回键逐级返回或按 RESET 键直接返回。

- **图像位置**

图像位置调整的步骤如下：

在“图像设置”界面，将光标移至“图像调整”项，按确认键进入调整界面，如图 4.12 所示；

再按确认键选择 X 像或者 Y 像；

用左右键调整水平位置，用上下键调整垂直位置；

图像位置调整完成后，按返回键逐级返回或按 RESET 键直接返回。



图 4.10 图像设置

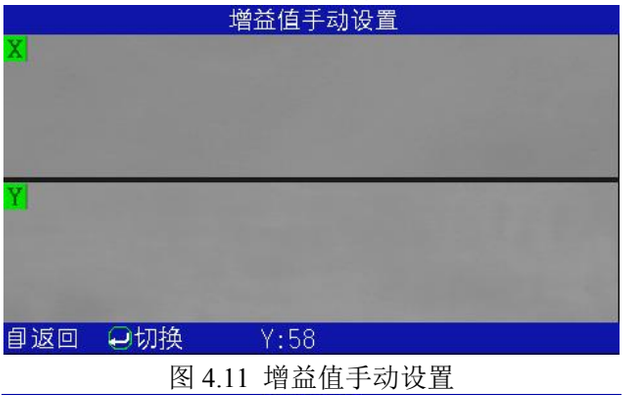


图 4.11 增益值手动设置

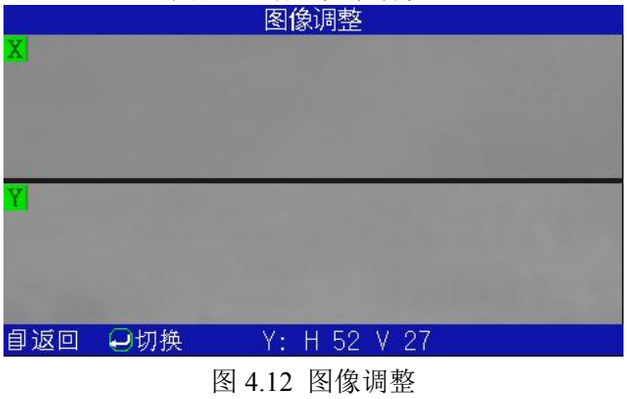


图 4.12 图像调整

4.5 维护菜单

4） 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准，将光标移至“触摸屏校准”项，按确认键进入触摸屏校准对话框，再按确认键进入校准界面，如图 4.13 所示。按提示进行校准，即可完成触摸屏校准，若校准未完成，数据将不会被保存。



图 4.13 触摸屏校准界面

5） 恢复出厂设置

将光标移至恢复出厂设置选项，按确认键进入恢复出厂设置对话框，再按确认键进入恢复出厂设置。操作完成后，熔接模式为 SM-SM 模式，加热模式为 60mm 3.0 模式，加热时间为 30s，暂停一、暂停二、防风罩自动开始、张力测试、节电功能、触摸屏功能、光纤聚焦、显示器自动翻转和端面整形等均改为关闭状态。不同模式光纤默认熔接参数如表 4.2 所示。

表 4.2 缺省熔接参数

光纤类型 / 参数值 / 参数	单模光纤	多模光纤	非零色散光纤	色散位移光纤
预熔时间(10ms)	5	22	5	5
熔接时间(100ms)	14	18	14	14
预熔电流(0.1mA)	40	40	40	40
熔接电流(0.1mA)	40	40	40	40
间隙(um)	6	6	6	6
重叠量(um)	22	22	28	28
端面角（0.5°）	4	4	4	4

4.5 维护菜单

- 放电菜单……29
- 马达菜单……30
- 电极菜单……31
- 机器自检菜单……33

维护菜单可以分为放电、马达、电极功能测试、机器自检四大类，如图 4.14 所示，功能菜单

说明如表 4.3 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。马达功能测试主要是对放电熔接时推进量大小进行检测和校正，并对马达的运转进行检测。电极功能测试主要包括更换电极、老化电极和放电次数的显示及清零操作。操作过程如下：

a） 在主菜单下，选择“维护”项，按确认键进入。熔接机显示维护菜单如图 4.14。

b） 在每项测试前应先装夹两根端面良好的测试光纤，并盖好防风罩。

c） 在测试功能中选择需要进行得测试，按确认键进入，根据功能测试的提示做完相应的操作后，按返回键逐级返回或按 RESET 键直接返回。



图 4.14 维护菜单

表 4.3 功能测试菜单说明

项 目		内 容
放电	快速放电校正	测试当前放电电流大小和位置并根据其大小和位置自动调整熔接参数和电弧位置使其达到标准值。
	放电测试	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。
	标准放电校正	相对快速放电校正功能，需要多次切割光纤，校正速度较慢，但是校正结果更加准确。
马达	推进量校正	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。
	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。
	马达调整	调整马达的初始位置或检查马达的运行情况是否正常。
电极	更换电极	显示更换电极操作步骤。
	稳定电极	对电极进行放电老化。
	放电次数清零	将放电次数手动清零。

4.5.1 放电菜单

在维护菜单中选中“放电”项，按确认键进入，如图 4.15 所示。



图 4.15 放电菜单

1） 放电校正

放电校正用于将放电电弧的位置和电流的大小调整到最佳，将端面制备良好的光纤放入熔接机中，再选中“快速放电校正”或者“标准放电校正”，按确认键进入。再次按该键确认，便开始进行放电校正。过程如下：

a） 熔接机自动将光纤推到屏幕中心，并设置好间隙；

b） 熔接机自动放电并进行电弧位置校正和电流大小调整；

c） 如果一次校正未成功，按照提示更换两根端面良好的测试光纤，并盖好防风罩再进行一次放电校正，直至校正成功。

如果进行多次放电校正仍未提示校正完成，则可以认为放电校正已接近完成。

2） 放电测试

在维护菜单中选中“放电”项，按确认键进入，再选中“放电测试”，按确认键进入。再次按该键确认，便开始进行放电测试。过程如下：

a） 熔接机自动将光纤推到屏幕中心，设置好间隙，完成调芯；

b） 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；

c） 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流强度，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 002 之内，无需调整，电流在 010～012 之间较为合适。电弧位置偏移较大，可以进行放电校正调整，如果放电校正调整效果不好，只有人工调整，电弧位置人工调整对技术要求较高，应由专业人员进行。电流值小表示电流弱，电流值大表示电流强，可根据放电测试结果在熔接参数菜单中编辑修改机器的熔接电流值。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，按菜单键逐级返回或按 RESET 键直接返回。

4.5.2 马达菜单

在维护菜单中选中“马达”项，按确认键进入，如图 4.16 所示。



图 4.16 马达菜单

1） 推进量校正

将端面制备良好的光纤放入熔接机中，在马达菜单中选中“推进量校正”项，按确认键进入。再次按该键，便开始进行推进量校正。过程如下：

a) 熔接机自动将光纤推到屏幕中心，并设置好间隙；
b) 熔接机自动将左光纤后退，右光纤按“重叠量+间隙”值推进；
c) 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。
d) 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 a）、b）、c）操作，直至推进量校正成功。

推进量校正用于将推进量的大小调整到最佳值，一般需要多次校正才能完成，中间过程不需要重新制备光纤。

2） 推进量测试

将端面制备良好的光纤放入熔接机中，在马达菜单中选中“推进量测试”项，按确认键进入。再次按该键，便开始进行推进量测试。过程如下：

a) 熔接机自动将光纤推到屏幕中心，并设置好间隙；
b) 熔接机将左光纤后退，右光纤按“重叠量+间隙”值推进；
c) 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。

3） 马达调整

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

a) 在马达菜单下选择“马达调整”项，按确认键确认进入马达调整状态；
b) 将端面制备良好的光纤装好，盖好防风罩；
c) 用确认键选择所需调整的马达，用左右键调整推进马达的轴向位置，用上下键调整调芯的位置或显微镜焦距；
d) 按返回键返回上一层页面，调整完毕。

4.5.3 电极菜单

在维护菜单中选中“电极”项，按确认键进入，如图 4.17 所示。

4.5 维护菜单



图 4.17 电极菜单

1） 更换电极

正规原厂电极一般可以熔接 3000 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。在图 4.17 状态下，用方向键将光标移至“更换电极”项，再按确认键即可进行更换电极操作。按照提示步骤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：

a) 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，会对人身造成伤害；
b) 打开防风罩，即可看见电极；
c) 先拧松“电极罩”螺钉，将“电极罩”轻拉至一侧（靠近加热器一侧“电极罩”可取下），将“电极”向后拉出一些，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，将“电极”向前推到底，再将“电极罩”盖上并拧紧“螺钉”即可；
d) 按照步骤 c）更换另一个电极；
e) 在新电极棒更换完成并开机确认后，需进行多次老化放电的操作，避免新电极电弧不稳。

2） 稳定电极

电极在长期使用中会磨损，而且放电时光纤的主要成分硅的氧化物会聚积在电极尖端，一般电极的正常使用寿命约为 3000 次，故建议在放电次数大于 3000 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。用方向键将光标移至“稳定电极”项，再按确认键即可进行老化电极。按返回键逐级返回或按 RESET 键直接返回。

在做电极老化过程中，严禁打开防风罩！

3） 放电次数

熔接机电极菜单下可以看到两个放电次数记录，即放电次数和总放电次数，放电次数是记录整机的当前放电次数总和，清洁放电不含在内。计数器最高可达到 60000 次。放电次数可手动清零，但总放电次数不会被清零。

4） 放电次数清零

用方向键将光标移至“放电次数清零”项，再按确认键即可进行清零确认操作，如图 4.18 所示。按确认键即确认清零，可看到“放电次数”显示为 0，按返回键返回“电极”菜单。按返回键逐级返回或按 RESET 键直接返回。



图 4.18 放电次数清零确认菜单

4.5.4 机器自检菜单

在维护菜单中选中“机器自检”项，按确认键进入，如图 4.19 所示。根据提示取下光纤、关闭防风罩，再按确认键进行机器自检操作。机器自检主要包括光路、马达和主板等项目检查。若检查结果显示“OK”表示该项合格，否则不合格。



图 4.19 机器自检菜单

4.6 信息菜单

信息菜单包括熔接情况、导出数据以及机器信息等信息。熔接情况主要包括熔接记录和熔接图片；导出数据主要包括导出记录；机器信息主要包括机器型号、软件版本、机器序列号和温度气压。在主菜单中选中“信息”项，按确认键进入，液晶屏显示如图 4.20。

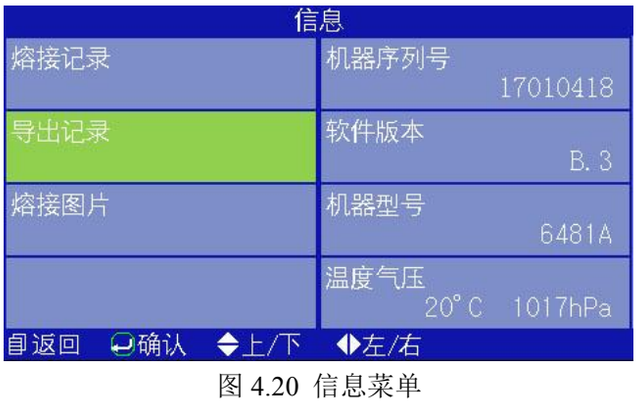


图 4.20 信息菜单

1） 熔接记录

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“信息”中将光标移至“熔接记录”，按确认键进入熔接记录显示界面，如图 4.21 所示。用户可

4.6 信息菜单

用左右键查看全部的熔接记录，按返回键可逐级返回。存储器可存放 30000 组熔接结果，序号从 00001～30000，依次存储。当存满 30000 组数据后，新增熔接数据将从第 1 组开始按次序自动覆盖，如此循环。



图 4.21 熔接记录明细

2） 导出记录

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“信息”显示界面，选择“导出记录”项，并按确认键，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。按返回键逐级返回或按 RESET 键直接返回。

使用 U 盘导出数据时，请使用 FAT32 格式 U 盘。

3） 熔接图片

熔接图片用于查看熔接后光纤图像的相关信息，主要包括熔接点图像和熔接时间等信息。待光纤熔接结束后，按向右键实现对熔接光纤图像进行捕捉，再按向下键将图像数据自动保存至机器中。在“信息”中将光标移至“熔接图片”，按确认键进入熔接图片显示界面，如图 4.22 所示。用户可用左右键查看全部的熔接图片，按返回键可逐级返回。存储器可存放 200 幅熔接图片，序号从 1～200，依次存储。当存满 200 幅图片后，新增图片将从第 1 组开始按次序自动覆盖，如此循环。



图 4.22 熔接图片显示页面

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信号源进行免费维修；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……35
- 返修方法……35

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：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……35
- 包装与邮寄……36

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：**400-1684191**

技术支持：　**0552-4084161**

网　　址：　**www.ceyear.com**

5.2 返修方法

电子信箱： eibb@ceyear.com

邮　　编： **233006**

地　　址： **安徽省蚌埠市迎河路1300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、保修和维修”中描述的注意事项。

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……37
- 产品特征……37
- 技术指标……37

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

- 环境条件……37
- 尺寸和重量……37

6.2.1 环境条件

表6.1 环境条件

Description	Specifications
工作温度	-10℃～+50℃
极限温度	-25℃～+55℃
工作湿度	95%RH以下（不结露）
最大风速	15m/s
贮存温度	-40℃～+80℃
贮存湿度	95%RH以下（不结露）

6.2.2 尺寸和重量

表6.2 尺寸和重量

Description	Specifications
尺寸	宽×高×深=120mm×130mm×154mm（不包括抗振橡胶垫）
重量	六马达机器2.1kg（含锂电池）、1.8kg（不含锂电池） 四马达机器1.95kg（含锂电池）、1.65kg（不含锂电池）

6.3 技术指标

按照功能分类给出技术指标列表。

6.3 技术指标

- 适用光纤……38
- 光纤加热器……38
- 供电电源……38
- 熔接损耗……38
- 其他……39

6.3.1 适用光纤

能自动接续符合 ITU-T G.651～G.655、G.657 规定的光纤、掺铒光纤，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6.3 适应光纤表

Description	Specifications
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、掺铒光纤
包层直径	80μm～150μm
涂覆层直径	0.1mm～1.0mm，2.0mm，3.0mm，2.0mm*3.1mm

6.3.2 光纤加热器

表6.4 光纤加热器

Description	Specifications
有效加热长度	≤60mm
加热定时时间	9s～90s，可按需求自行设定
典型加热时间	≤15s(40mm)

6.3.3 供电电源

表6.5 供电电源

Description	Specifications
外部直流电源输入	输入电压为13.5±0.5V；输入电流≥4.4A；插座中心为正极
内置锂电池供电	内置锂电池为11.1V，≥5.2Ah，完全充电时间约为3.5小时

6.3.4 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 标准用剪断法测量）：

表6.6 熔接损耗

Description	Specifications
单模光纤	0.02dB（六马达机器），0.03dB（四马达机器）
多模光纤	0.01dB（六马达机器），0.02dB（四马达机器）
色散位移光纤	0.04dB（六马达机器），0.05dB（四马达机器）
非零色散位移光纤	0.04dB（六马达机器），0.05dB（四马达机器）

6.3.5 其他

表6.7 其他

Description	Specifications
典型熔接时间	7s（快速模式、典型值）
显示器	带触摸功能的4.3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	无

附 录

- 附录A 术语说明……40
- 附录B 软件升级……40

附录 A 术语说明

1） SM
Single-mode Optical Fiber 单模光纤

2） MM
Multimode Optical Fiber 多模光纤

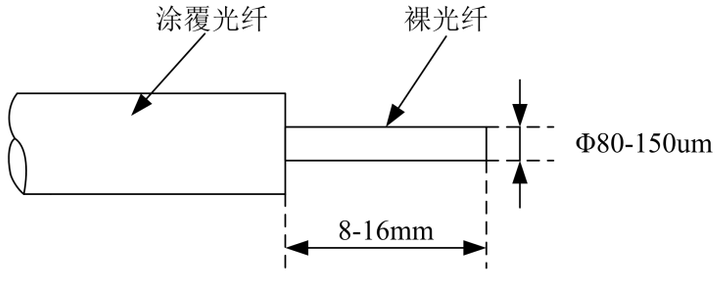
3） DS
Dispersion-shifted Single-mode Optical Fibre 色散位移光纤

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

5） BIF
Bending-loss Insensitive Single-mode Optical Fiber 弯曲不敏感单模光纤

6） **裸光纤**
除去光纤涂覆层，仅剩下纤芯和包层的光纤称为裸光纤，如附图 1 所示。

7） **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

8） **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。

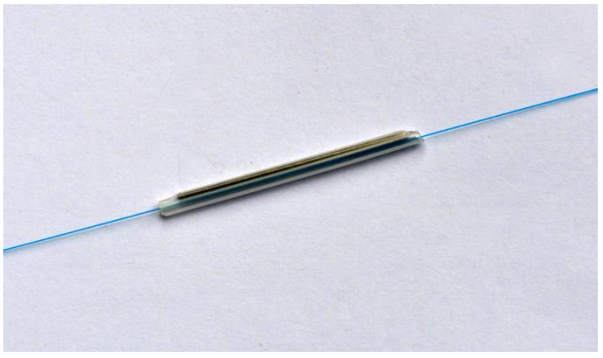
9） **调芯**
使左、右两根待接续光纤的芯轴对准的过程称为调芯。若两光纤芯轴没有对准，则在水平（X）和垂直（Y）两个方向上有偏差，称为径向偏差。调芯过程就是把径向偏差调整在允许范围之内。

10） **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。

11） **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 1.31μm 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。

12） **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 软件升级

熔接机带有软件升级的功能，操作步骤如下：

a) 将升级文件拷到 U 盘根目录下（U 盘格式为 FAT32，否则机器可能无法识别 U 盘）。

b) 将 U 盘插入机器 USB 接口。

c) 在关机状态下，先按住 SET 键不动，再按一下电源键松开，约 5s 后仪器进入升级状态，如附图 3 所示，此时才可以松开 SET 键。

d) 升级完成后，系统提示“升级完毕，请拔除 U 盘后重启”，重新开机即可正常工作。

若系统提示“请插入升级 U 盘”，表示系统没有识别 U 盘，请检查 U 盘是否插好、U 盘格式是否正确。

若系统提示“请检查升级文件”，表示系统已识别 U 盘，但没有识别 U 盘中的升级文件，请检查 U 盘根目录下是否有升级文件、升级文件名是否正确。



附图 3 系统升级界面

注 意

1) 升级 U 盘格式为 FAT32 格式，其他格式系统可能无法识别。

2) 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。

3) 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。