

不同熔接机针对 G.657 光纤的识别与熔接参数的优化

2011 年 4 月

1. 引言

随着 FTTx 技术的快速发展，弯曲性能优化的 G.657 光纤光缆已大量应用于接入网建设，G.657 光纤与主干网 G.652 光纤的熔接问题受到光纤通信运营商的很大关注。根据 ITU-T 标准，G.657 的 A 大类光纤与 G.652.D 光纤相兼容，但是施工单位在进行 G.657 光纤熔接的时候，由于熔接机版本过低、操作不当或熔接参数选择不当，可能会出现熔接损耗偏大的现象，以及某些熔接机的单模熔接程序不能辨认 G.657.A2 光纤等问题。

为了解决上述问题，本文专门针对市场上常用的几种熔接机进行了一系列光纤熔接对比实验。熔接对象为长飞公司开发的 EasyBand® Plus G.657.A2 抗弯曲单模光纤和 G.652.D 光纤。熔接设备分别是：1、爱立信 FSU-975，2、古河 S178，3、住友 T-39，4、藤仓 50S 和 60S，5、国产迪威普 720B，6、国产吉隆 300T。

2. 影响光纤熔接效果的因素

光纤熔接过程涉及到光纤的涂敷层剥除、清洁、切割、熔接等一系列的操作步骤，每个步骤都会对最终的熔接效果产生影响：

光纤的涂敷层剥除和清洁：用剥纤钳剥除光纤涂

敷层，剥离时一定要一次剥离，即使有少许残留也不能用剥纤钳或其它用具再剥，而应该用拭纸蘸无水酒精将残留涂敷层擦去，以免划伤裸纤表面，导致光纤切割角和端面达不到要求，熔接后强度不好。

光纤的切割：光纤切割端面是否平整以及切割角度的大小，对光纤的熔接损耗至关重要，因而，应尽量使用切割效果较好的切割刀，使切割角度越小越好。

熔接机的清洁：熔接机的电极、V 型槽和光纤压脚的清洁，对光纤的对准和熔接损耗有很大影响，反射镜和摄像镜头的洁净度会影响图像处理系统的正确判断。因而，在使用熔接机之前建议用专用拭纸和无水酒精，采用正确的方法对熔接机进行一次完整的清洁。

放电校正：在熔接机长期未用、工作环境改变或光纤类型改变的情况下，应在熔接前做一次放电校正，使熔接机具有稳定准确的熔接温度和电流强度，这是降低熔接损耗的有力保证。另外，超出使用寿命的电极应及时更换，以免影响放电强度。

3. 不同型号熔接机对 G.657.A2 光纤的识别

一般熔接机会在熔接前通过检测光纤的芯径、MFD 等自动对光纤进行鉴别，如果在检查过程中发现光纤的芯径、MFD 等不符合所使用程序的默认值，熔

接机将会提示或者拒绝继续熔接。

不同型号熔接机由于软件系统的不同，其自带的单模程序对 G.657.A2 的辨认情况也有差异。根据我

们试验所选用的熔接机，在进行 G.657.A2 光纤熔接时，对于 G.657 光纤的识别，主要分为以下三种情况：

表 1. 六种不同型号熔接机对 G.657.A2 光纤的识别情况及解决办法

熔接机型号	单模程序对 G.657.A2 光纤识别	解决办法
爱立信 975	识别	如果万一遇到不识别的情况，可将对准方式由“自动”（“纤芯”或“包层”）改为“手动”，再直接按“熔接”键完成熔接
藤仓 50S 和 60S		
吉隆 300T		
迪威普 720B		
古河 S178	不识别	可更改熔接程序参数设置： SM<<程序编辑<<检查<< L (或 R)模场半径 μ m（1310nm）由 4.75 改为 4.18 左右 并在放光纤时把 G.657 光纤置于修改的一侧(L 或 R)
住友 T-39	可能识别	如果遇到 单模程序对 G.657.A2 光纤不识别 的情况，由于该型号熔接机自动化程度很高，无法更改熔接参数，建议通过更新熔接机软件版本来解决

4 不同型号熔接机对 G.657.A2 和 G.652.D 光纤的熔接参数优化

G.657.A2 和 G.652.D 光纤熔接时，为了得到更好的熔接效果，可在普通 G.652 单模熔接程序的基础上进行参数调整，主要应考虑如下几个方面：

MFD 值设定

MFD 值的设定对于熔接影响主要体现在三方面：
（1）熔接前检查光纤类型时，影响熔接机对光纤的辨认（如古河 S178）；（2）影响熔接损耗的估算（如藤仓 50S、60S 和吉隆 300T 熔接机）；（3）影响熔接损耗（如

爱立信 975 熔接机）。

建议在进行 G.657.A2 光纤和 G.652.D 光纤熔接时，G.657 光纤对应端的 MFD 设定值比 G.652 光纤对应端的 MFD 设定值小。具体数值需要根据光纤的实际 MFD 指标和设备型号调整。

放电时间、放电强度和推进量

通过实验发现，G.657.A2 光纤和 G.652.D 光纤的熔接，可将放电强度和放电时间在普通单模熔接程序的基础上略加大一点，这样得到的熔接损耗可有所降低。延长放电时间或增大放电强度具有等效或互补的关系。推进量（或光纤重叠量），指的是两根光纤端面的重叠程

度，一般而言，G.657.A2 和 G.652.D 光纤熔接，光纤的推进量要比普通 G.652 光纤熔接略大一点，可进一步优化熔接效果。

表 2~表 6 是针对不同的熔接机型号，分别在普通 G.652 单模熔接程序的基础上，通过不断调整熔接参数，

得到的 G.657.A2 与 G.652.D 光纤优化的熔接程序。

注：需要注意的是，光纤的改变和操作环境的改变，对熔接效果都有影响，以下参数仅供参考，在实际操作中要根据光纤种类，环境条件，熔接机状态等因素调整熔接参数。

表 2 藤仓 50S 熔接机 G.657-G.652 熔接参数

熔接参数	标准单模熔接程序 ITU-T G.652	调整后熔接程序 G.657-G.652
对准	包层对准	纤芯对准
聚焦-左	边（调整）	AUTO
聚焦-右	边（调整）	AUTO
光纤预熔时间	180 ms	240 ms
重叠	10 μ m	12 μ m
放电 1 强度	55	55
放电 1 时间	1500 ms	2500 ms
衰耗估算方式	包层	纤芯分辨率
MFD-左侧设定	9.3	8.9
MFD-右侧设定	9.3	9.3

表 3 藤仓 60S 熔接机 G.657-G.652 熔接参数

熔接参数	标准单模熔接程序 ITU-T G.652	调整后熔接程序 G.657-G.652
对准	纤芯对准	纤芯对准
聚焦-左	0.25	AUTO
聚焦-右	0.25	AUTO
光纤预熔时间	180 ms	240 ms
重叠	10 μ m	12 μ m
放电 1 强度	标准-50bit	标准
放电 1 时间	1500 ms	2000 ms
衰耗估算方式	高精度对芯	纤芯或高精度对芯
MFD-左侧设定	9.3	8.9
MFD-右侧设定	9.3	9.3

表 4 爱立信 975 熔接机 G.657-G.652 熔接参数

熔接参数	标准单模熔接程序	调整后熔接程序 G.657 - G.652
Gap, μ m	50	99
Overlap, μ m	10	18
fusion time 1, s	0.3	0.3

fusion current 1, mA	10.5	10.5
fusion time 2, s	2.0	2.5
fusion current 2, mA	16.3	16.5
fusion time 3, s	2.0	2.0
fusion current 3, mA	12.5	10.5
left MFD, μm	9.8	8.5
right MFD, μm	9.8	9.5

表 5 古河 S178 熔接机 G.657-G.652 熔接参数

熔接参数	标准单模熔接程序	调整后熔接程序 G.657 - G.652
首次放电开始强度	100	70
首次放电结束强度	100	100
首次放电时间, ms	750	1600
Z 推进距离, μm	15	15
端面间隔, μm	20	20
L 模场半径, μm (1310nm)	4.75	4.18
R 模场半径, μm (1310nm)	4.75	4.75

表 6 住友 T-39 熔接机 G.657-G.652 熔接参数

熔接参数	标准单模熔接程序	调整后熔接程序 G.657 - G.652
放电时间, s	1.65	2
予放电时间, s	0.05	0.05
放电间隔, μm	10	10
推进量, μm	25	25
放电强度, step	40	37

注：住友 T-39 熔接机可调参数很少，自动化程度很高，如果此时 G.657 光纤不被认可，建议升级熔接机软件版本。

表 7 迪威普 720 B 熔接机 G.657-G.652 熔接参数

熔接参数	标准单模熔接程序	调整后熔接程序 G.657 - G.652 (ΔMFD 较小的光纤)	调整后熔接程序 G.657 - G.652 (ΔMFD 较大的光纤)
预熔强度	71	71	71
熔接时间, s	1.8	1.8	1.8
熔接强度	81	78	88
推进量	18	18	18
推进速度	3	3	3

端面角度	3	3	3
------	---	---	---

注：1. 切割角和切割端面质量对熔接损耗影响较大；2. 对于 MFD 相差很大的光纤，同一优化参数不能通用。

吉隆 300T 熔接机操作系统、熔接程序参数设置与藤仓 50S 基本一致，可参考之前的介绍。

5. 熔接误区

操作误区：追加放电

通过大量试验发现，在熔接 G.657.A2 和 G.652.D 光纤时，如果追加放电，熔接损耗不仅不会降低反而会显著增大，并且追加放电本身会导致光纤机械强度降低。有部分机型如爱立信 975 追加放电后，尽管实际测得的熔接损耗会显著变大，但熔接机给出的推测熔接损耗却在一直变小，因而建议施工操作人员不能完全相信熔接

机给出的推算损耗而盲目追加放电，而应该以实际测得结果为准。

认识误区：熔接黑线

施工人员在用熔接机进行光纤接续时，往往会发现 G.657 光纤在与 G.652 光纤熔接或自身互熔的过程中，在熔接机的显示屏上会出现平行于纤芯的“黑线”，以及在熔接点附近，存在垂直于纤芯的“晕环”现象（如图 1 所示）：

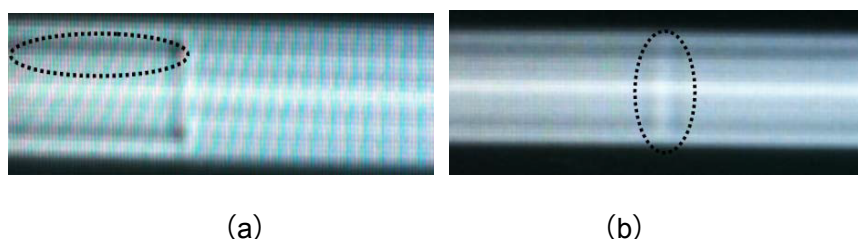


图 1 G.657 光纤熔接时的 (a) “黑线”和 (b) “晕环”现象

实际上，上述现象的出现，是由光纤自身独特的剖面结构和材料组成所导致的。“黑线”的存在并不会影响 G.657 光纤的熔接损耗，是正常的现象，不会对光纤熔接后的传输性能和机械性能产生影响，没有必要仅仅因为出现“黑线”而进行重复熔接操作。

6. 总结

本文针对六种常用品牌熔接机自带单模熔接程序对 G.657.A2 光纤的识别问题，给出了解决方案，并且列出了 G.657.A2 和 G.652.D 光纤熔接时的注意事项和熔接参数调整方向。长飞的 G.657 和 G.652 光纤是兼容的，通过正确的操作和熔接参数的调整，用户可以得到理想的熔接效果。

长飞光纤光缆股份有限公司

Yangtze Optical Fibre and Cable Joint Stock Limited Company

地址：中国武汉光谷大道九号

ADD: 9 Optics Valley Avenue, Wuhan, China

邮编(PC): 430073

电话(Tel): +86 27 87802541

传真(Fax): +86 27 87801760

网址(Web): www.yofc.com

本资料条款最终解释权属于长飞公司