

提高光缆连接工艺

Increasing the Connection Tecnology Level of Optical-fiber Cable

曹 岚

(宜兴市供电公司, 江苏 宜兴 214200)

摘 要: 光纤通信已成为宜兴供电公司的主要通信手段, 现已组建了 3 个光纤环网和若干条支路, 敷设光缆约 327 km, 基本覆盖了宜兴全境有关站点。光纤接续是光纤传输系统中工程量大、技术要求高的重要工序, 其质量好坏直接影响到光纤线路的传输质量和可靠性。现介绍了宜兴市供电公司在光缆施工过程中熔接方面的一些操作方法和工艺技术。

关键词: 光缆; 连接; 工艺

中图分类号: TN818

文献标识码: C

文章编号: 1009-0665(2004)01-0063-02

宜兴的变电所主要是通过电力载波将音频信号和远动信号传输到调度所, 大部分供电所无接入条件, 其他各站点的通信手段也各不相同, 给企业管理带来不便; 而通信网星形或树形的结构形式, 使得网络的安全性和可靠性较低; 加之随着电力生产的发展和无人值守的推广, 各变电所、乡镇供电所与公司的业务联系加深, 需要传输、交换、处理的信息量大幅度增加。这些对通信的可靠性和带宽都提出了更高的要求。宜兴供电公司电力信息网的建设, 彻底改善了现有通信网存在的问题, 为电网的安全、优质、高效运行提供了有力的保障。

1 光缆的特点及损耗增大的因素

光纤通信是以光纤为传输媒介, 以光波为载波来传输光信号的。当光信号传播单位距离后, 就有相当一部分能量损耗, 这种损耗主要是由光纤自身的传输损耗(即本征因素)和光纤接头处的熔接损耗(非本征因素)构成。光缆一经订购, 其光纤自身的传输损耗也基本确定, 而光纤接头处的熔接损耗主要与现场施工有关。通过分析以下非本征因素造成的损耗, 提高了作业人员的理性认识。在实际施工中, 有的放矢地加强施工现场的管理, 严格工艺流程, 努力降低光纤接头处的熔接损耗, 提高了整个网络的传输质量和运行可靠性。

(1) 轴心错位

光纤纤芯很细, 2 根对接光纤的轴心错位会影响到接续损耗的增加。当错位 $1.2\ \mu\text{m}$ 时, 接续损耗达 0.5 dB。

(2) 轴心倾斜

当光纤断面倾斜 1° 时, 约产生 0.6 dB 的接续损

耗, 如果要求接续损耗 $\leq 0.1\ \text{dB}$, 则单模光纤的倾角应保证 $\leq 0.3^\circ$ 。

(3) 端面分离

活动连接器的连接不好, 很容易产生端面分离, 造成连接损耗较大。当熔接机放电电压较低时, 也容易产生端面分离。

(4) 端面质量

光纤端面的平整度较差时, 也会产生损耗, 甚至产生气泡。

(5) 接续点附近光纤物理变形

光缆在架设过程中的拉伸变形, 接续盒中夹固光缆的压力太大, 余留和盘纤弯曲半径过小等, 也会对接续损耗有影响。

2 降低光缆损耗的措施

(1) 严格施工管理, 防止机械损伤和过度弯曲

在光缆敷设施工中, 光缆将不可避免地会遇到各种弯曲, 采取“前走后跟, 辅助牵引”的放缆方法, 能有效地防止光缆打小圈、折、扭曲。且应将牵引力施加在光缆的加强件上, 从而最大限度地降低光缆在施工中纤芯受损伤的几率, 避免因纤芯受损导致熔接损耗的增大。

(2) 加强培训, 提高技能

虽然熔接机是自动熔接, 但接续人员的技术水平直接影响到接续损耗的大小。在操作中应互相探讨, 不断实践, 而且制定了严格的熔接工艺流程, 对于不符合要求和熔接损耗值较大的接头, 应及时重熔, 以免留下隐患。

(3) 合理安排作业时间

由于剥开和切割后的光缆纤芯不宜在空气中暴露时间过长, 尤其是在多尘、潮湿的环境中。故接续工作应尽可能安排在整洁的环境和湿度较低的天气中进

收稿日期: 2003-04-25; 修回日期: 2003-05-20

行,以便保证接续的质量。

(4) 严格工艺流程

① 每次在使用熔接机前,应使其在熔接环境中放置至少 15 min,并开机预热。熔接前,应根据光缆的工作波长选择合适的熔接方式;根据光纤类型正确地设置熔接参数、预放电电流、时间及主放电电流、时间等关键参数。

② 开剥光缆,并将光缆固定到盘纤架上。

③ 分纤并加套热缩管。将不同束管、不同颜色的光纤分开,加套热缩管。以便熔接完成后,可用热缩管保护光纤熔接头。

④ 端面的制备,光纤端面的制备包括剥覆、清洁和切割等几个环节。端面质量直接影响到熔接质量,合格的光纤端面是优质熔接的必要条件。

④ 光纤涂面层的剥除:掌握平、稳、快的剥纤方法。“平”即持纤要平。左手拇指与食指捏紧光纤,使之成水平状,所露长度以 5 cm 为佳,余纤在无名指与小拇指之间自然打弯,以增加力度,防止打滑。“稳”即剥纤钳要握得稳。“快”即剥纤要快。剥纤钳应与光纤垂直,上方向内倾斜一定角度,用专用的剥线工具轻轻卡住光纤,右手随之用力,顺光纤轴向平推出去,剥去涂覆层,整个过程要自然流畅,一气呵成。观察光纤剥除部分的涂覆层是否全部剥除,若有残留,应重剥。如有极少量不易剥除的涂覆层,可用棉球沾适量酒精,边浸渍,边逐步擦除。

⑤ 裸纤的清洁:将棉花撕成层面平整的扇形小块,沾少许酒精,夹住已剥覆的光纤,顺光纤轴向擦拭,力争一次成功。

⑥ 裸纤的切割:首先要清洁切刀和调整切刀位置,切刀的摆放要平稳。切割时,动作要自然、平稳,勿重、勿急,避免断纤、斜角、毛刺、裂痕等不良端面的产生。使用精密光纤切割刀切割光纤,对 0.25 mm(外涂层)的光纤,切割长度为 8~16 mm,对 0.9 mm(外涂层)的光纤,切割长度只能是 16 mm。

⑦ 放置光纤。首先将光纤放在熔接机的 V 形槽中,然后细心压上光纤压板和光纤夹具,应根据光纤的切割长度,设置光纤在压板中的位置,并正确地放入防风罩中。

⑧ 接续光纤。按下接续键后,光纤相向移动,并产生一个短的放电,以清洁光纤表面,当光纤端面之间的间隙合适后,熔接机停止相向移动,设定初始间隙,熔接机测量,并显示切割角度。在初始间隙设定完成后,开始执行纤芯或包层对准,然后熔接机减小间隙,高压放电产生的电弧将左边光纤熔到右边光纤中,最

后计算损耗,并将数值显示在显示器上。熔接过程中还应及时清洁熔接机“V”形槽、电极、物镜、熔接室等,随时观察熔接中有无气泡、过细、过粗、虚熔、分离等不良现象。如多次出现虚熔现象,应检查熔接的 2 根光纤的材料、型号是否匹配,切刀和熔接机是否被灰尘污染,并检查电极氧化状况,若均无问题,则应适当提高熔接电流。

⑨ 移出光纤。将光纤从熔接机上取出,再将热缩管放在裸纤中心,放到加热器中加热,完毕后从加热器中取出光纤,打开防风罩。

⑩ 盘纤并固定密封。盘纤是先中间后两边,即先将热缩后的套管逐个放置于固定槽中,然后再处理两侧的余纤。这样,有利于保护光纤接点,避免盘纤可能对其造成的损伤。科学的盘纤方法,可避免挤压造成的断纤现象,可使光纤布局合理、易盘、易拆,附加损耗小、经得住时间和环境的考验。

⑨ 熔接接头损耗评估

光损耗是度量一个光纤接头质量的重要指标,加强光时域反射仪(OTDR)的监测,对确保光纤的熔接质量,减少因盘纤带来的附加损耗和封盒可能对光纤造成的损伤,具有十分重要的意义。为此,在整个接续工作中,严格执行 OTDR 四道监测程序。

① 熔接过程中对每一纤芯进行实时监控,检查每个熔接点的质量;

② 每次盘纤后,对所盘光纤进行例检,以确定盘纤带来的附加损耗;

③ 封接续盒前,对所有光纤进行统测,以查明预留盘对光纤及接头有无挤压;

④ 封接续盒后,对所有光纤进行最后检测,以检查封盒是否对光纤有损伤。

3 结 论

总之,光缆接续是一项细致、复杂的工艺,特别在端面制备、熔接、盘纤等环节,要求操作者仔细观察,周密考虑,操作规范,培养严谨细致的工作作风,只有勤于总结和思考,才能提高实践操作技能,降低接续损耗,全面提高光缆接续质量。

参考文献:

- [1] 赵梓森. 光纤通信工程[M]. 北京:人民邮电出版社,1996.
- [2] 杨大榕. 光纤光缆工程[J]. 南京邮电学院光纤通信研究所,1993.

作者简介:

曹 岚(1967-),女,江苏宜兴人,工程师,从事电力系统通信技术工作。