

# 无中继超长距离传输解决方案

## 引言

无中继超长距通信系统具有端到端直达通路，无任何中继设备和建设，运营维护成本低等特点，可有效解决大城市间搭建长跨距直达路由，提高通信效率；同时，可有效解决通信路由经过沙漠，沼泽，森林等无人区的问题；特别是对于我国目前进行的特高压输电线路的通信系统建设方面，由于电力通信线路与普通的通信线路不同，电力通信线路路由走向一般都较偏僻，尽量避开人口稠密的地区，中继站的选址，建设及运行都存在很大的困难，因此，减少中继站的数量，将节省大量的建设资金，维护费用，同时，可有效减少电路故障环节，提高电路运行的稳定性和安全性。

## 无中继超长距离传输解决方案

光迅科技 UL 系列产品在无中继超长距传输领域，处于业界领先地位，已广泛应用于电力通信网络项目建设。该系列产品具备统一的开发平台与管理平台。

UL 系列产品的核心技术主要包括有前向纠错技术(FEC)、掺铒光纤放大器 (EDFA)、分布式拉曼放大器与遥泵技术等。根据具体电力通信网络线路情况，主要按以下几个原则进行方案的选择以满足目前 2.5G、10G 等速率的应用：

1、在发射端配置功率放大器 (EDFA-BA) 提升发射光功率；配合非线性抑制技术，光迅科技的功率放大器可将 2.5G 速率信号的入纤光功率最高提升至 22dBm，10G 速率可提升至 17dBm。同时光迅科技还开发了转发式 EDFA (RT-EDFA)，可将 2.5G 及以下速率的 1310nm 或 1550nm 光信号进行转发和放大，同时达到提升功率和增加色散容限的效果。

在接收端配置前置放大器 (EDFA-PA) 提升接收灵敏度。2.5G 速率信号的接收灵敏度可达-38dBm，10G 速率信号的接收灵敏度可达-32dBm。

2、增加前向纠错 (FEC) 配置，ITU-T 标准 FEC 的编码增益约 6dB，光迅科技采用增强型前向纠错技术，可以较标准 FEC 提供额外 2-3dB 编码增益。另外，光迅科技开创性地将非线性抑制技术与 FEC 技术集成于一体，相关指标在业界属于领先地位。

3、增加后向拉曼放大器和前向喇曼放大器配置，增加这两种拉曼放大器配置可有效提升线路跨段 9dB 左右。

4、增加遥泵配置，可进一步提升线路跨段 10dB 左右。

传统的色散补偿光纤在解决长距离传输中的色散问题时存在一些局限，主要是色散补偿光纤的损耗随着补偿距离增加而变大，在长距离传输时这种损耗的增加则显得尤为明显，这大大增加了超长距传输系统设计的复杂程度。光迅科技采用无源啁啾光纤光栅型的色散补偿模块，具有体积小、插损小的特点；可有效解决色散补偿光纤引入的额外插损随色散量变化的问题。

综上所述,光迅科技的解决方案可实现超过 380Km 的 SDH 系统无中继传输,超过 260km 的 DWDM 系统无中继传输。

实践证明这些超长距无中继传输解决方案能很好地解决电力通信系统长距离的传输需求,例如在被誉为“电力天路”的青藏线上广泛应用了光迅科技的 UL 系列产品,单跨距离达到近 300km。