

海底光缆系统组成

以下文字引自（GB / T 51154-2015，海底光缆工程设计规范；叶银灿等,2015. 海底光缆工程）

按照海底光缆传输系统是否有中继器可分为无中继海底光缆系统和有中继海底光缆系统。

无中继海底光缆系统由终端设备（包括终端传输系统、检测系统、网络管理系统等）和水下设备（包括无中继海底光缆、接头盒、分支器等）组成；有中继海底光缆系统由终端设备（包括终端传输系统、供电系统、监测系统、网络管理系统等）和水下设备（包括有中继海底光缆、接头盒、中继器、分支器等）组成。一般而言，我国近海岛屿及岛屿-大陆之间的海底光缆多为无中继型海底光缆系统，而跨洋国际海底光缆则多为有中继型海底光缆系统，海底观测网系统一般为有中继型海底光缆系统。

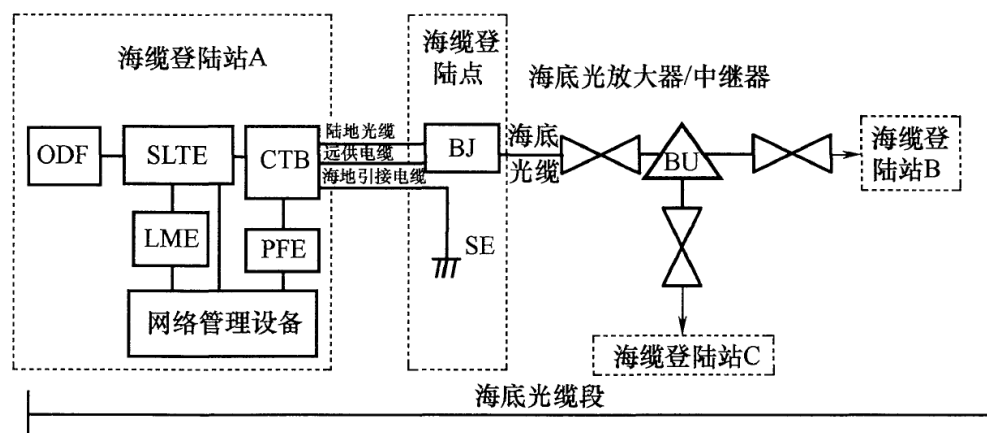


图 1 有中继海底光缆系统结构示意图

(SLTE:海底线路终端设备 submarine line terminal equipment; ODF: 光纤配线架 Optical Distribution Frame; CTB: 海缆终端盒 Cable Terminal Box; LME: Line Monitoring Equipment,线路监测设备; PFE: 供电设备 power feeding equipment; BJ: 岸滩接头盒 Beach Joint; SE: 海洋接地装置 Sea Earth; BU: 分支器 Branch Unit)

有中继海底光缆的构成范围见图 1，所示设备按逻辑功能可划分为光缆线路、数字信号传输系统、远供电源系统和辅助系统等功能子系统，辅助系统包括线路监测系统、网络管理系统以及公务通信系统等。光缆线路由海底光缆、光中继器、

分支器、岸滩接头盒和陆地光电缆构成。CTB 与 BJ 之间宜采用光、电分缆连接。当海底光缆登陆站距海滩较近（一般不大于 2km）时，BJ 可安装在海底光缆登陆站进线室。当登陆点与登陆站较远（一般超过 15km），且登陆点附近具备电力供应条件时，PFE 宜安装在登陆点附近。当无分支登陆站时，系统中不需要配置分支器 BU。对于较长的海底光缆段，海底线路中宜配置在线功率均衡器，用来均衡不同波的不同增益，以保证在高可靠性和高容量的网络中达到很高的传输质量。

无中继海底光缆系统的构成范围见图 2，所示设备构成光缆线路、数字信号传输系统、辅助系统等功能子系统，辅助系统包括网络管理系统和公务通信系统等。光缆线路由海底光缆、岸滩接头盒和陆地光电缆构成。当采用具有供电导体的海底光缆时，CTB 与 BJ 之间增加电缆连接。当海底光缆登陆站距海滩较近（一般不大于 2km）时，BJ 可以安装在海底光缆登陆站进线室。当无分支登陆站时，系统中不需要配置 BU。此外，根据具体工程的实际情况，一些近距离的无中继海底光缆系统也可采用陆地光缆系统所使用的传输设备。

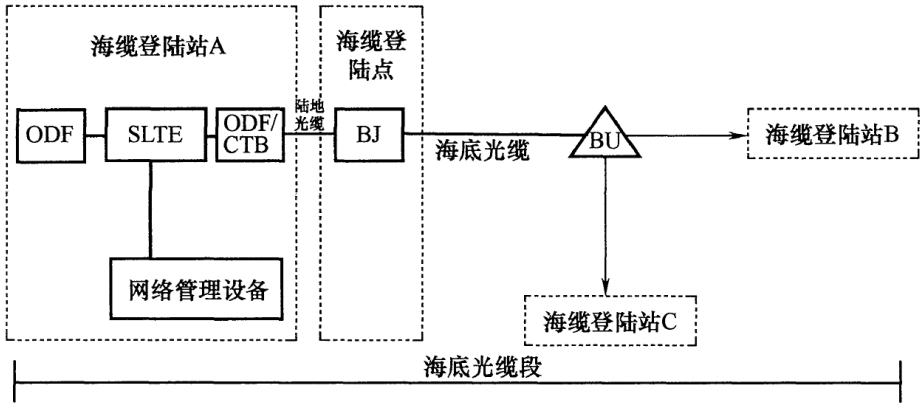


图 2 无中继海底光缆系统结构示意图

随着光放大器（EDFA）和密集波分复用（DWDM）技术的日趋成熟，同时 在海底光缆系统中广泛应用，海缆系统的传输容量有了质的飞跃。一个完整的海底光缆系统一般具有以下特点^[2]：

一是**系统设备复杂**。它包括海缆线路终端设备、系统监视设备、海底光缆线路部分、线路终端设备、环网络保护设备等。如果是有中继的海底光缆系统，还包括远供电系统以及相应的辅助设备。

二是**适海要求高**。在海底光缆的实际应用环境中，海洋环境尤其是海底环境

是至关重要的因素。由于海底的地质构造复杂，海洋环境恶劣。因此，要求所用的光纤具有低损耗、高强度、微弯不敏感、制造长度长以及对氢气影响参数较稳定等特性。

三是可靠性、稳定性要求高。在光传输性能方面要求在 25 年以内不会变化（一般系统寿命设计为 25 年）；在海底光缆的结构方面，要求坚固、并使用轻质材料。这样既可以使其具备很好的抗侧压力以抵抗海水的巨大压力，又具有很高的抗拉强度，能长期经受住海底恶劣环境的考验。

参考文献

- [1] GB / T 51154-2015，海底光缆工程设计规范[S].
- [2] 叶银灿等. 海底光缆工程[M]. 海洋出版社, 2015.