

分散式光纖感測技術為輸配電網提供智能的監測功能

簡介：

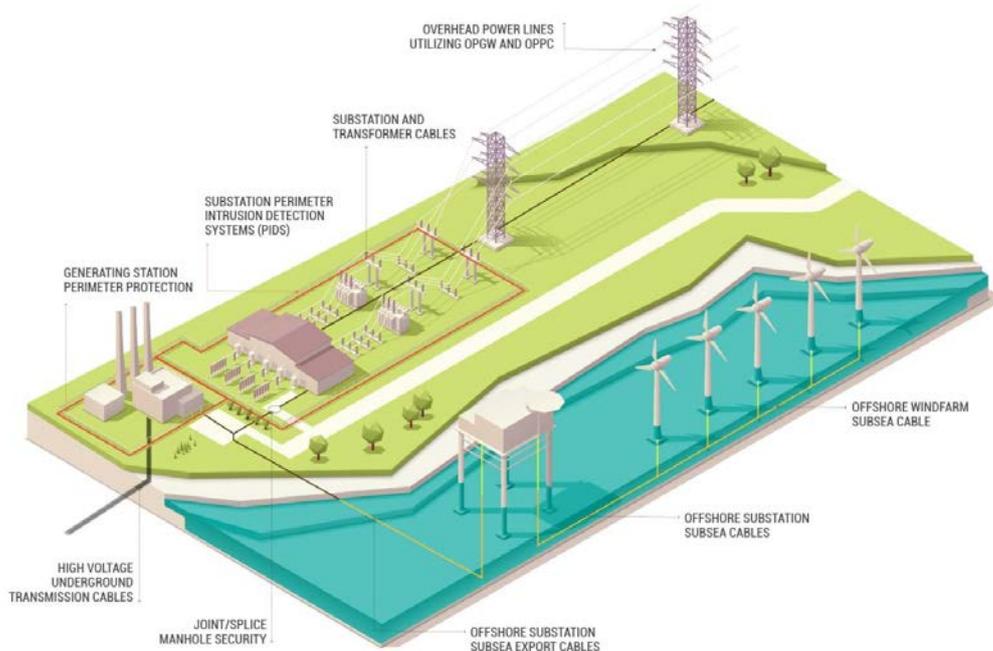
光纖分散式感測技術已成為輸配電網路狀態監測系統的關鍵角色要素之一。儘管分散式溫度感測 (DTS) 技術早在 1980 年代就已推出，但系統計量、數據管理和存儲、可靠性和成本方面的改進，在過去十年中，該技術鞏固了其作為輸配電網路狀態監測的基本工具的地位。最近，分散式聲響學感測 (DAS) 技術令人興奮的新發展，開始在電力領域取得新的進展。



隨著對可再生能源需求的增加，海上發電計劃的規劃和建設速度越來越快。由於海底電纜的維修成本高，安裝和操作條件繁重，電纜的即時監控提供了一種有效的資產管理工具。當預防性維護和基於狀態判斷的維護納入運營時，這可以節省大量成本。

電力產業供應鏈已經對 DTS 技術在智慧狀態監測中的使用及其優勢有良好經驗。應用範圍從電力電纜和海底線路的監控到變壓器和開關設備，再到旋轉機械、發電廠、架空輸電電纜等等。

韓國電力公司 (2012) 的研究發現，在對地下配電電纜進行即時和線上監測中使用 DTS 時，可以減少故障並提高地下配電系統的運行載流量。



顯然，當涉及到更大範圍、更遠端的工業監控應用時，需要考慮的關鍵因素是可靠性、安全性和無縫整合。有許多 DTS 系統是專門為這些要求而開發的。這些系統專為工業監控應用而設計，具有以下設計特性和功能：

- > 精實小型化
- > 低功耗
- > 快速回應
- > 內置報警和繼電器功能

除了硬體之外，DTS 供應商還開發了強大的整合軟體平臺，以實現更廣泛的系統整合，例如：

- > 洞道環境監測
- > 與視頻和緊急電話系統整合
- > 存取控制
- > 包括 RTTR 的高級分析，

即時熱額定值

智慧電網狀態監測解決方案的另一個關鍵角色，是即時熱額定值（RTTR）系統。該系統有助於降低風險，實施智慧維護計劃並提高負載管理系統的效率。基於 IEC-60287 和 IEC-60853 定義的熱分析，並與 DTS 和 DAS 感測系統相結合，RTTR 系統可以提供以下功能：

- > 決定當前和未來線路負載的工具，並提供緊急額定值的計算。
- > 用於精確定位線路中的故障位置
- > 分析電力電纜熱點，以確定電路是否需要升級或為延長壽命的情況提供所需的量化資訊。

- > 各種電路診斷電路參數，包括局部放電。

分散式聲響感測系統

DAS 系統已開始在電力行業產生影響。DAS 使用一種稱為連續式光時域反射計（COTDR）的技術測量光纖沿線的溫度。DAS 將鐳射脈衝快速發送到光纖中，並測量來自光纖感電纜的反射光。

DAS 與 DTS 感測系統的不同之處在於，COTDR 系統返回的散射信號與本地振蕩混合然後進行濾波的方式。通過分析瑞利頻率的返回光，DAS 能夠沿光纖的整個長度建立分散式聲響學（或振動）測量，從而有效地將電信電纜轉換為連續的一串的麥克風。

當有主動式維護的想法時，使用 DAS 和 DTS 感測系統可為操作員提供電網上的即時關鍵資訊。這有助於減少計劃內和計劃外維護工作，亦可避免災難性故障發生，同時有效管理風險。

以下是電力事業領域的一些應用，利用了 Bandweaver 的分散式溫度和聲響學光纖感測系統以及智能軟體。

- > 埋地電纜和電纜隧道的電纜輸送電量負載值。
- > 道路施工造成的意外干擾。
- > 周界入侵檢測系統。
- > 架空線路運轉不平衡。
- > 架空鐵塔樓的金屬盜竊。
- > 埋地和海底電纜的故障定位。
- > 海底電纜定位。
- > 海底電纜錨損壞檢測。

挑戰與機會：

隨著技術成本的不斷下降和用戶端介面變得更加使用者友好，應用程式的數量將繼續增長。正在開發的新應用包括：

- > 匯流排 Busbar 監控
- > 變壓器溫度和狀態監測
- > 開關設備狀態監測

電力運營商仍面臨許多問題，最近的海底電纜的安裝仍然是個營運風險。關。因為缺乏海底電纜狀態監控，基本上運營商是盲目飛行。DTS 和 DAS 技術可以提供一種在電纜撞擊海床的介面上獲取資訊，從而可以防止損壞的發生。

我們相信，分散式光纖感測的應用將繼續擴大，為輸配電網路提供更加智慧的状态監測解決方案，從而實現真正的智能電網。