



光達於空氣污染防制與 提升風力發電效能 之新應用

The New Applications of Lidar on Air Pollution Control
and Wind Power Upgrade

廖子毅

工研院綠能所
資源應用技術組
風能開發研究室

江智偉

崑山科技大學
機械系
副教授

江宏偉

崑山科技大學
機械系
研究生

陳建霖

崑山科技大學
機械系
研究生

關鍵詞(Keywords)

- 光達 Lidar
- 空氣污染 Air Pollution
- 風力發電 Wind Power

摘要(Abstract)

目前空氣污染問題以污染源追蹤、擴散和污染物種類之監測最為棘手，利用光達技術所涵蓋面積廣泛且具有即時之特性，針對空氣污染來源定位與濃度擴散追蹤等進行自動化監測，具體改善傳統分析儀器必須隨待測物體之分佈空間作機動性之移動，方能進行有效取樣分析之缺點。再者鑑於全球氣候變遷及能源供需等問題日益嚴重，全球莫不以綠色能源為目標，其中以風力發電為主流趨勢之一，然而風力發電需有準確之風力場，

才能降低系統的負載，使系統更安全進而發揮其效益。目前設置地面監測塔長期蒐集風場資訊，仍無法達到預警風力發電機前方數公里風場之變化和高空之風速風向，對於離岸之監測塔架設更是所費不貲，利用光達進行風場量測可獲得區域環境風場等重要資訊，協助風力發電之發展。

The tracking pollution source, monitoring dispersion and type of pollution are rather difficult. Lidar system will be useful to strengthen the capability of the environmental monitoring for the information of temporal and spatial variability of atmospheric pollutants which is lacking in traditional ground-based measurement.

In modern civilization, most of the countries emphasize the use of green energy. The wind power generation is one of the best choices, which can help to reduce the fossil fuels energy crisis and global environmental problems. However, accurate and



rapid monitoring of wind field is essential and important to enhance the efficiency of wind power generation. The ground-based towers are limited in the height range and the installation is rarely feasible, especially for offshore erection. Lidar can be used to overcome and upgrade the measurement of wind information for wind power generation.

1. 前言

光學雷達/光達(light detection and ranging, Lidar)是以雷射作為工具的一種遙測技術。1962年, McClung 和 Hellwarth [1]的發明使遠距光學探測受到注目。最早將雷射運用在大氣的研究上,付諸實現的是1963年 Fiocco 和 Smullin [2]從事大氣上層的雷射回應訊號記錄,就如同傳統雷達(radar),而光達可以提供更詳細的計算。光達主要原理為直接利用待測位置的介質作為散射體,接收其背向散射光訊號,達到測量介質特性的目的(如圖 1)。

由於不需外加任何之反射裝置,因而系統具有遙測的功能。概括而言,散射光訊號提供兩種訊息,一為接收訊號的相位,一為接收訊號的強度。前者訊號包含著待測位置距離或速度之性質,而後者可為成分分析之依據。由於散射訊號中帶有光與介質交互作用機制的訊息,若能探討該種作用對於訊號強度所造成之影響,再經由適當之儀器予以接收、處理、分析後,便能測知待測位置介質的物理特性(如吸收率、粒子大小、濃度...等)、化學組成或待測環境的大氣參數(如風速、溫度、能見度、高度等)。目前隨著各式雷射的發明,雷射功率的增加,以及偵測儀器解析能力的提昇,各種光達系統可以廣泛且經濟的探測各種大氣物質的位置分佈、組成、結構、性質、動力學行為,裨助大氣物理的研究,以便了解並預測大氣環境與氣候的變化。由於光達兼具測距與分析的功能,可進行三維分析之研究和討論空間局部特性,這是一般檢測方法所沒有之功能,這也是光學遙測技術一直受到重視之原因,直至今日依舊廣泛地被應用在軍事、氣象以及環境監測等方面。

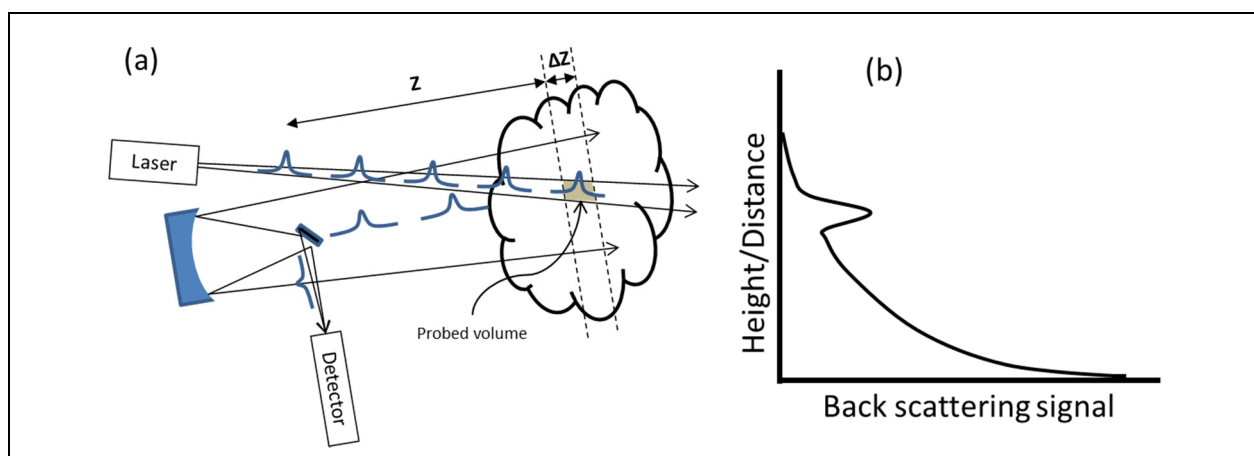


圖 1 光達量測原理：(a)直接利用待測位置的介質作為散射體，接收其背向散射光訊號、和(b)利用光速，(C)乘上時間(T)除 2(光子來回)測距之示意圖。

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】403期・105年10月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw

機械工業雜誌信箱：jmi@itri.org.tw