

# 用震源掃描演算法 (SSA) 研究列車源的運動

李文軍<sup>1,2,3</sup>，李麗<sup>4</sup>，陳棋福<sup>3</sup>

- 1 中央研究院地球科學研究所
- 2 臺灣地震科學研究中心(TEC)
- 3 中國地震局地震預測研究所
- 4 中國地震局地殼運動監測工程研究中心

## 摘要

本文用震源掃描演算法 (Source-Scanning Algorithm, SSA) 對 2004 年 5 月山東兗州試驗時地震儀記錄到的列車產生的一次振動波形進行研究。結果表明在 3 個短暫時間段內，我們可以清楚地看到列車運動所產生的鳥巢形波形的細小結構。通過分段分離的方法，我們得到了 3 張有關震源分佈的圖像，圖像顯示列車正在由 NW 往 SE 行走穿過本區。事實證明，列車震源經過適當預處理可以當作許多分散的小震源來分別處理，也顯示了 SSA 方法處理象列車這種無明顯震像的資料波形的能力。

## 引言

列車(火車)產生的振動常常被當作地震台需要避免記錄的東西，儘量加以回避。以往的研究主要集中在地面振動產生的“干擾”和“破壞”方面，即把列車振動看成是一種無用的有害的噪音源和振動源，而很少涉及到利用這種重復性甚好的激發源。但是，李麗等<sup>[1]</sup>、陳棋福等<sup>[2]</sup>和翟培合<sup>[3]</sup>等試圖將它視作一個信號源來探測地下結構。這些探索和實際觀測揭示了列車產生的震動具有的一些特徵，如：頻帶較寬，重復性好，穩定性強，它是一個多點的震源。那麼，探測地下結構的工作之前，我們對源的認識更多一些應該更有助於我們瞭解結構資訊。雖然上述研究對列車震源產生的理論和記錄到的波形特徵有了一些初步的認識甚至對面波結構都有一定的探索；但是，由於列車是一個運動的物體，它又是沿著一條固定的軌道在行走，只有在源的位置和變化規律清楚的情況下，我們才有可能更進一步地對地下結構進行研究，因而列車源的運動規律的研究對於探測列車運行過的周圍地下結構顯然是具有重要的意義的。

## 參考書目

Kao H, Shan S. 2004, The Source-Scanning Algorithm: mapping the distribution of seismic sources in time and space. *Geophys J Int*, **157**: 589~594