

# 應用風機控制高速地下列車 通過車站之壓力

黃國倫\*

## 摘要

列車通過隧道產生強烈之壓力波震盪，將對旅客及設備造成危害，且強烈之壓力波在隧道洞口可能產生令人不愉悅之微壓波噪音。因此，擁有高速列車之國家都傾力於如何減緩列車隧道內之壓力波研究。

本文首創以隧道風機減緩列車隧道內壓力強度，在盡量避免改變隧道結構下，提出另一可以增加列車行車速度，提高列車服務品質之方法。並採用自行研發之 SAFT (Simulation Air Flow in Train-tunnel) 軟體進行分析長列車隧道系統之空氣動力。

本文模擬一假設之隧道系統，在列車運行之長隧道，其隧道中央具有一通道與大廳相連結，研究如何在長隧道內恰當的佈置風機間距與如何決定風機設計流量，使大廳在列車通過時，其壓力變化較緩和。

關鍵字：列車、隧道、風機、壓力、空氣動力

## 一、前言

在高速列車通過長隧道時，因列車高速撞擊隧道內空氣造成空氣壓縮而產生強烈之壓力波於隧道內震盪，這股壓力波有時會讓乘客耳朵感到不舒服，或者造成設備之損害。在新建設列車隧道都會事先評估以各種方式減輕列車進入隧道所產生壓力波之強度，一般評估調控之方法有：採用適當之行車速率、增加隧道斷面積、隧道入口處以漸擴設計 (Flare Tunnel)、降低車頭之阻力係數、增加列車車廂之氣密性及增設假隧道 (Hood Tunnel) 並適度開孔等以控制隧道內壓力。

增加隧道斷面積，將使隧道開挖費用大幅增加，且有可能降低隧道內空氣之更新量。增設豎井之用地不易取得，其所需費用亦昂貴。增加列車車廂之氣密性，必須經常性維修車廂其花費較高。隧道入口處以漸擴設計及增設假隧道，在長隧道有時並無法產生功效。降低車頭之阻力係數，所能達到降低壓力的程度有其極限。

對於列車隧道系統，若其壓力波過強而可能產生危害時，最迅速的解決方法為降低行車速度。但降低行車速度將影響列車服務之品質，為了減緩隧道內壓力波強度，更改工程佈置為改善的方式之一，但要更改工程佈置對於現成隧道及地下車站工程更不容易。因此，如何以較快速且

\* 中興工程顧問社土木水利工程研究中心高級研究員