

# 隧道開炸技術諮詢系統之研究 (一)

研究單位：聯合大地工程顧問股份有限公司

計畫主持人：黃文

類別：隧道

編號：研究報告 104

出版年月：1998年12月

GPN 9124870130

## ◎摘要

開炸為採用鑽炸施工隧道工程之關鍵技術，深受地質因素、佈孔用藥設計與爆材性質所影響；由地質情況較為單純之歐美地區發展之開炸技術，難以全然適用於地質變化複雜之臺灣地區，以致對於隧道施工品質、安全、工期與經費等影響至鉅。因此，隧道開炸技術的提昇為建立本土化隧道工程技術之重要課題。

本研究計畫以兩年之時程，廣泛收集累積國內鑽炸開挖施工之經驗，並據以建立一套適用於國內地質情況之隧道開炸技術諮詢系統，作為施工單位於開炸作業時之重要參考資料，提升國內鑽炸作業之安全性、準確性及經濟性，進而達到隧道安全開挖，節省工程經費及工期之重要目的。本研究主要之研究項目包括：(1)收集國內外利用鑽炸法開挖方式之地下工程相關資料，並加以整理、研判、過濾及分析；(2)鑽炸技術之探討；(3)建議及修改國內隧道鑽炸工法施工規範；(4)配合國內相關原礦資料諮詢系統，建立適合國內隧道工程使用之鑽炸技術諮詢系統；(5)編訂『隧道鑽炸技術綱要手冊』。

本年度之研究成果包括：(1)國內隧道鑽炸開挖相關資料之蒐集；(2)岩石爆炸破壞理論之探討；(3)佈孔與藥量設計理論之探討；(4)爆破成果評估方式之探討；(5)臺灣鑽炸技術之現況檢討；(6)爆破與地質相互關係之初步探討；(7)隧道開炸技術之專家訪談與顧問諮詢；(8)開炸技術影片之拍攝；以及(9)隧道開炸技術諮詢系統雛型之建立等。

關鍵詞：隧道工程，開炸技術，諮詢系統

## ◎結論與建議

本研究經由對鑽炸理論與技術之研討、以及將蒐集所得國內外鑽炸資料之整理、過濾與初步之分析，目前已初步掌握鑽炸技術於臺灣地區之應用現況，包括施工實務、相關規範與施工管理等方面，初步之研究成果及後續之研究工作如下：

### 結論

1. 在鑽炸資料之蒐集與整理、分析方面，本年度已完成新觀音隧道、新和平隧道、新永春隧道、新南澳隧道，及國工局坪林隧道、汐基段一號隧道及南港二號隧道部分開炸資料之蒐集、整理、分析與建檔工作。

2. 在鑽炸技術之現況探討方面，本年度利用蒐集到的隧道施工實例進行探討發現，目前國內平均超炸之情況約在 10 至 50 公分，仍有很大的改善空間，以利減少施工成本，提昇隧道施工技術。
3. 在鑽炸與地質相互關係之探討方面，本年度利用資料庫系統整理包括工程基本資料、輸進資料、地質記錄、岩體評分、開炸記錄、影像記錄等資料，對各項地質因子對爆破之影響加以探討，已初步掌握不同分析模式下各項開炸影響因素的重要性，惟系統目前仍在測試階段，加以案例略嫌不足，各項影響因素之相對權重仍不明確。
4. 在諮詢系統的發展方面，本年度工作分為兩者：第一為資料登錄與系統功能測試，利用已收集之隧道地質記錄、岩體評分、以及開炸資料，透過本系統加以登錄，除瞭解系統之適用性外，亦同時測試系統功能與系統除錯。第二為輸出功能之程式撰寫，包括資料查詢與列表、以及圖形趨勢顯示等部分。
5. 在鑽炸施工規範方面，本年度針對鑽炸超炸之控制、開炸噪音與震動之管制、鑽炸施工面工安品質之管制及施工人員安全之保護加以檢討；並進行工地訪察及專家諮詢，研討可行的改善方式。
6. 在開炸技術之推廣方面，本年度期末階段拍攝開炸技術影片，並預定於民國 87 年 8 月 7 日及 87 年 10 月期間，分別舉辦開炸技術研討會，以作為開炸技術研究成果之推廣。

## 建議

沿續本年度初步之成果，本研究擬於第二年度進行下列主要研究項目：

1. 國內外利用鑽炸法開挖方式之地下工程相關資料之補充蒐集
  - (1) 延續第一年度國內隧道開炸資料之蒐集，累積施工中隧道新增加之資料。
  - (2) 第一年度蒐集對象以外隧道開炸資料之蒐集。
2. 資料之整理、研判、過濾及分析  
系統化整理蒐集所得之資料，並納入開炸資料庫中。
3. 臺灣爆破與地質關係之建立
  - (1) 臺灣地區爆破與地質關係之建立
  - (2) 現地實例應用之探討
4. 國內隧道鑽炸工法施工規範之修訂建議  
國內隧道開炸施工規範之修訂建議
5. 隧道開炸諮詢系統之建立
  - (1) 諮詢系統之建立與功能擴充
  - (2) 諮詢系統之現場模擬操作
  - (3) 諮詢系統之修正
  - (4) 開炸資料庫之建立
6. 隧道鑽炸技術綱要手冊之編訂  
綜合整理本研究之成果，編訂適合臺灣地區隧道鑽炸施工、施作要點等隧道鑽炸技術綱要手冊。