

地工鑽探業管理與控制之探討

謝啟義*

一、前言

本文為民國84年由中國土木水利工程學會大地工程委員會所成立的研究小組，經過一年的時間邀集了國內相關單位及人員參與研討後所提出之研究報告。

眾所周知，各類重大土木水利工程計劃開發過程中，精確而詳細的地質資料為所有大地工程設計施工時兼顧工程安全與經濟要求之先決條件，而地質鑽探為工程地質探查中最被廣泛採用的方法之一。數十年來，國內之大地工程技術業已大幅發展，並與國際水準並駕齊驅，但地質鑽探並未隨大地工程技術之發展而提昇其技術與品質，鑽探業界更因政府未有明確的管理法規及欠缺專業公會組織之自律與協調，導致鑽探工程品質日趨低劣，以致無法獲取可靠的地質資料，甚至於資料仿冒造假之事層出不窮。此一現象與所存之問題，亟需加強改善並謀求解決之道。

本專題研究的目的是即為突破目前鑽探業的困境，探討鑽探業過去與現存所存之缺點與弊端產生之背景，分析其所可能涉及的相關問題，同時與國外有關鑽探業之管理狀況及制度作一比較，最後提出改善對策以供政府主管機關擬定相關管理法規或規範之參考，並期望藉由建立一套周延之管理制度，使得鑽探業得以健全發展，品質水準能逐漸提昇。

二、國內鑽探業之過去與現在

2.1 國內鑽探業之發展過程

國內民間鑽探業者，在民國50年以前只有5家，分別為中興基礎鑽探股份有限公司（民國46年，負責人馬振華）、大地工程股份有限公司（民國48年，負責人陳秋聲）、台灣探勘工程公司（民國49年，負責人曹柏彥）、遠東鑽探工程公司（民國50年，負責人林趙賢

錦）及聯基工程鑽探試驗有限公司（民國50年，負責人吳慰慈），此時主要的鑽探從業人員大部份來自石門水庫建設委員會所屬鑽探隊所訓練出來的技術人員，而後在50年代先後有大地工程股份有限公司、大地工程有限公司及三太工程有限公司等公司相繼成立。在十大建設開始前，國內鑽探業總共僅約十家。然而在這段時期，國內大型工程先後有谷關、青山、白河、曾文與遠見等水壩工程，及東西橫貫公路、大安溪橋、大甲溪橋及西螺大橋等道路橋樑工程等，提供了鑽探業界較多的服務機會，此乃為國內鑽探業之黃金時期，業家常須排隊等著業界提供鑽探服務。在此時期，鑽探技術發展主要為岩層鑽探岩心取樣，採用的機具大部份為日本TONE及YAMATO等公司之可動或油壓式鑽機，取樣器則都為單套或雙套岩心管。直到民國57年，金銀鐵工廠有限公司成立，才有國產鑽探機具在工程上使用。

民國58年國內十大建設開始，大型工程如高速公路、鐵路工程、機場、海港、核電廠、大鋼廠、造船廠及石化工業等，刺激了鑽探業的蓬勃設立，在短短十年間，鑽探公司由十家遽增到約五十家，雖僧多粥也多，但亦埋下了日後低價搶標的隱憂。在此十大建設時期，鑽探技術主要為軟弱地層之鑽探及取樣，各種不同之不擾動取樣方法及三套岩心管皆在此時引進國內應用，其他如監測系統儀器於鑽孔中埋設及汽油桶構台式術上鑽探等技術都是在此時期開始應用，此時期大部份工程所採用的機具，多屬金銀鐵國產KH-2L型鑽機。

民國68年十大建設完成，政府再提出十二項及十四項建設，惟其工程規模較小且零散，而鑽探公司廠家多且有增無減，低價搶標已是所難免，而且此時民間建築業景氣良好，鑽探業界全力湧向建築界，由於建設公司水準參差不齊，遂造成了部份業者偽造鑽探報告之弊端，致業界專業形象喪失，部份廠家乃

轉行投入基礎工程專業行列。自此時期鑽探技術雖無重大突破，但為配合特殊目的，仍有數項較先進之技術與國外技術合作加以引進，如配合動力三軸試驗，不擾動土樣以冷凍處理等首次被採用；花蓮某專家委請日本基礎地盤公司（KISO-JIBAN），以冰凍方法鑽取砂、礫石層土樣；中油的液化天然氣工程首度採用大型海上固定架進行海上150公尺深孔取樣。

民國79年六月國建計劃開始，本以為可提供鑽探業充足工作機會，孰料後來計劃減縮，造成業界工作青黃不接，再加上政府勵行員工退休基金提撥辦法，鑽探業界風行下卹制度，造成員工歸屬認同感完全消失，從業人員敬業精神喪失，奢求鑽探品質猶如緣木求魚，鑽探業已到了非整頓不可的地步。由於多年來業界技術未見提昇，自此時期，許多技術性較困難之工作只得委任外國廠商施作，如北宜高速公路坪林隧道三號豎井之垂直探查孔，委由日本同和工程株式會社，以鋼索取樣法49天內完成490公尺之鑽孔；台灣大學土木研究所委託香港金門地工程股份有限公司，於三股工業區以鋼索取樣方法，辦理台北盆地350公尺地質調查；中興工程顧問社委託英國淘德公司，以鑽探船配合鋼索SPT方法，進行雲林離島工業區海上鑽探。

由以上四時期可大致看出，國內鑽探業經營歷盡滄桑，政府居於管理地位，卻缺乏整體輔導方案，甚且連鑽探業界屬於何種行業？應歸向部門主管？都尚未定數，實有探討的必要。

2.2 國內鑽探業之現況及所存在的困境與弊端

國內自民國六十年代開始，由於政府公共工程的投資及民間建築工程的蓬勃發展，造就了國內大地工程技術快速發展及提昇，目前國內各項地工技術，如基樁工程、深開挖工程、地盤改良工程及隧道工程等，都日臻國際水準，而且由於大地工程界大家的努力，大地工程技師亦計於民國81年獲經濟部核列於國家技師行列中。但令人遺憾的是悠關大地工程規劃設計與施工等工程成果品質的鑽探技術，

數十年來並未隨大地工程技術之發展而提昇其技術與品質。

由於管理法規未臻完整，國內鑽探業公司之設立條件，並無妥適之規定，以致登記名稱五花八門，諸如鑽探公司、工程顧問公司、土壤技術顧問公司、防災技術顧問公司、鑽探技術顧問公司、營造探勘工程公司、企業工程公司及鑽孔工程公司等不勝枚舉。國內目前鑽探工作的執行方式，概約可將業界歸納為五大類，茲分述如下：

(1) 工程設計服務的顧問公司

此類公司由業主承攬之整體工程設計工作中，包含大地工程調查作業，其對鑽探工作之執行係委託辦理發包，並派工程師現場督導鑽探工作，試驗室工作及大地工程分析工作則自辦。此類公司較少參與純鑽探工作之公開招標及民間大地工程調查工作。

(2) 專業大地工程顧問公司

此類公司執行大地工程調查工作包括鑽探、試驗及地工分析等完整調查評估作業，唯其鑽探工作亦如同上述之顧問公司，僅委託勞務性之鑽探工程公司承攬。此類公司主要業務為民間知名建設公司，亦較少參與公開招標。

(3) 鑽探工程公司

此類公司為現場鑽探工作的實際執行業者，其工作性質較屬勞務性工作。其主要業務來源為上述兩類顧問公司、公開招標之鑽探工作及民間建築業較小規模建築業之鑽探工作。

(4) 顧問公司名稱登記之鑽探業者

此類公司亦為現場鑽探工作的實際執行業者，唯因數年前政府規定鑽探／探勘公司登記須聘有技師，而且經濟部技術顧問機構管理辦法尚未頒佈，管理鬆散，因此業者多以顧問公司登記而從事現場鑽探工作。其主要業務來源為公開招標之鑽探工作及民間建築業較小規模建築業之鑽探工作。

(5) 政府機構或公營事業單位之鑽探隊

過去政府機構或公營事業單位，如省水利局之鑽探隊、台電電源勘測隊之鑽探隊及台灣糖業公司之鑿井工程隊或中國石油公司之探井

(數千公尺)探勘隊等均直接自行辦理鑽探工作。

上述三種類型的鑽探執行方式,前第(1)與第(2)種均屬間接執行鑽探工作,由於鑽探執行中均有專業之大地工程師或應用地質師在現場督導工作之進行,並辦理資料之研判與分析,一般而言,其鑽探品質均較可靠,所得結果亦較值得信賴。但由於鑽探工作並非工程顧問公司自辦,而係委託勞務性之鑽探公司承攬,故屬於外包之性質,故鑽探費用對業主而言,則多一層委託費用或管理費之類之額外支出,故其單價較一般由業主自行公開招標者為高,因此之故,後第(3)與(4)之鑽探工作實際執行者為業主公開招標之主要投標者。如前所述,由於鑽探業界未受到政府的重視,缺乏主管機關有效的管理與輔導,業界本身亦無專業公會組織之協調與自律,故形成部份所謂人機一體之鑽探公司專營外包工作,甚至於部份業者缺乏專業精神與職業道德,加以搶標風氣泛濫,故導致資料仿冒造假之事時有所聞。優良鑽探業者及正規經營之廠商因無法違背良心或遭惡性競爭而轉行,造成劣幣驅逐良幣之現象,對於目前國內大力推動各項公共建設具有不良的影響。最後一類(5)之鑽探工作則直接由業主自行辦理,並由業主自行對鑽探品質負責。根據鑽探業界之反應,目前鑽探工程之營運遭遇到的困境與諸多弊病,最普遍存在的不良現象,舉其大端者,約有如下數項:

(1)鑽探技術員短缺

鑽探業多年來在競爭激烈搶標中,難以維持公司正常利潤,員工待遇福利無法改善,致員工未能維持專業人員的自尊與士氣,自然難以吸收有為的技術人員長期奉獻此行業中,造成鑽探技術人員嚴重短缺。

(2)鑽探工作量不穩定

政府公共工程投資穩定性與民間建築業景氣與否,都直接影響鑽探業的經營,目前鑽探業工作量非常不穩定,業者無力維持固定班底的專業技師。

(3)搶標風氣泛濫品質降低

由於各鑽探公司之經營方式不同,且無專業同業公會予以約束協調,加上許多業主常以公開招標選擇最低價廠商,促成搶標風氣泛濫,目前的鑽探單價甚至低於十幾二十年前的單價,真是匪疑所思,因此導致偷工減料、仿冒造假之事難以杜絕,鑽探品質低落。

(4)借牌簽證假報告

台北市政府曾以行政命令規定,鑽探報告須經技師簽證始有效,立意良好,唯業界自律不足租借技師牌,簽證蓋章出假報告時有所聞,對工程師的專業形象傷害極大。此類現象之產生與政府機構未訂定管理法規有關。

(5)鑽探技術難以改進

由於業者經營公司缺乏適當的經營環境,勿庸論及研發工作,因此國內鑽探機具、方法及取樣技術難以改進,甚或一般鑽探公司只求鑽探進度,增加利潤,而不講求正確鑽探方法避免對土樣試體造成的擾動,更加上一般工程師都不願投入鑽探公司行列,造成鑽探公司缺乏調查工作規劃人才,大地工程知識不足,致使調查計劃不切實際,只能虛應法規。

(6)缺乏專業與敬業精神

現場執行鑽探工作之過程為冗長費力與單調乏味的勞務性工作,因此,除了操作機具的技師外,其他工作人員多屬臨時聘雇之工人。據瞭解目前現場操作之工人除了少數具有規模之鑽探公司仍有專業之技師主持現場取樣外,大部份之鑽探公司,尤其是前述以下包工程為主要之小規模鑽探業者多屬業餘或由曾參與鑽探工作之小工,因略通鑽探器具之操作而投入此項行業。由於缺乏專業之訓練以及對於鑽探工作之瞭解不足,加以下包工程單價不佳,鑽探進行中只求所謂“進尺”之進度而忽略了鑽探本身的主要目的。因此古鑽探過程中,對地層樣品鑽取與處理方式及工作進行中所遭遇之種種動態料或有關地質研判之相關事件或事實,大部份均未作記錄。例如鑽探所使用之鑽頭種類、型式、鑽孔孔徑、套管埋設深度、塌孔處理方式及鑽探過程中之異常現象,諸如卡孔、斷桿、鑽桿異常下落、地下壓力水

層深度等等反映不良地質現象之記述，在鑽探報告中大多無詳細之記載或語焉不詳。

(7) 單價不合理

業主所擬定之鑽探計劃書中，由於其業者缺乏專業知識，訂定單價時常參考所謂類似的條件作為估價依據，因此未能反應鑽探施工的難易度。例如同屬覆蓋層之鑽探，其中細粒土層與卵礫石層或崩山帶內之崩積層，因所含材料粒徑不同及不同粒徑之含量差異，在實際鑽探過程中欲取得理想之樣品所須投入之心力與時間均不相同。加以前述低價搶標之結果，為謀求利潤，層出不窮之藉口或偷工減料等經常發生，增加諸多之困擾。

(8) 鑽探契約施工細則之缺失

地質鑽探基本上係因地質資料不足，故必須加以探查進行評估與瞭解。因此，在鑽探過程中，有時必須改變原預定之鑽探計劃例如孔深及孔數之增減等，為此，在鑽探工程契約上常訂明甲方工程師有權決定孔深或孔數之改變。若變更數量不多，則此項變更即較少爭議，若位置條件不佳，如地形因素、移孔難易度不同；或鑽孔深度不同所產生之不同單價；或因複雜地質情況且低價得標計無利潤之鑽探工作；若再增加其工作量，將涉及廠商之施工意願及其報酬問題，常引起甲、乙雙方之困擾。更有甚者，有些業主雖同意變更鑽探計劃，但卻附帶不得增加合約金額的條件，或根本不准變更。如此作法實非合理現象。

三、目前鑽探業界所面臨的關鍵問題

3.1 鑽探品質與鑽探資料之分析與研判

目前國內地質鑽探品質以及鑽探資料分析與研判的問題，值得加以檢討並細究其產生的原因。當工程施工時發生事故到底該誰負責，有時是一件不容易鑑定的事件。首先應該瞭解的是所進行的地質鑽探其所獲得的地質資料是否正確，亦即所取出之樣品品質能否足以作為研判地質條件之依據；第二，鑽孔資料是否足夠作為基礎設計之依據。對於較複雜之地

質條件除了需有良好的鑽探品質以及足夠的探查資料外，對所取地質資料之分析與研判更屬於專業技術的範疇。所有的地質鑽探包括初期的規劃階段所進行的地質鑽探均應取得詳盡的資料，因此，鑽探品質的良窳為所有大地工程分析評估的先決條件。

根據調查，在重大工程建設時，地質調查費用佔整個工程費用的比例非常低，其中地質鑽探還只是地質探查項目中的一項而已，且工程顧問公司或工程建設所獲取的設計費用幾乎只佔整個工程費用中個位百分數。因此，重大工程發生事故之原因除了人為因素所涉及的偷工減料之外，事前調查不足，地質條件評估錯誤，以致施工時才發現實際條件與原預期者不同，導致設計變更或施工倍加困難，工程上常衍生甲、乙雙方困擾與糾紛之事件，所謂工程仲裁多屬此類，此種情況，其責任對甲方業主而言亦難辭其咎。

3.2 業主之心態

根據統計，在一般工程計劃中自規劃、設計以迄於工程完工後之總工程費，地質調查以及各項試驗等所謂之探查費用，所佔的比例平均不到百分之十。其中本研究報告所討論的鑽探費用尚屬整個探查費用的一部份。根據交通部國道新建工程局近年來全省各國道工程初步設計階段為止，地質調查所佔預估工程費之平均百分比約在 0.1% 至 0.5%，國工局係少數政府機構中對地質鑽探特別重視的單位。由統計資料可知，地質調查佔整個工程費之比例仍屬偏低，其他政府機構以及民間之營建單位，事前之調查費用，更遠低於其平均值。此一現象之存在原因，一方面顯示調查工作不受重視，另一方面亦顯示整個工程作業過程中編列預算比重之不合理。

工程設計、施工前之調查工作係屬研究、分析與總結構設計與施工工法取擇之重要依據。但其業者，或由於受到預編經費之限制，常無法依據實際需要進行必要的地質鑽探工作。對於地質單純或有較多資料可供參考者，即無問題，但對於地質複雜或具有特殊條件之情況，若無充分的調查費用即無法獲得足

夠的地質資料, 施工後發生設計變更或工程變異災變者所難免, 因而大幅影響工程預算之準確性。另一種情況在自發性工程設計公司作業過程中所提出的工作計劃書內因設計需要所提出之調查項目, 業主常因地質調查費用佔設計服務費之比例較大, 而要求削減項目或費用, 有時業主甚至將調查費用收回自行辦理, 再以公開發包方式, 以最低標者承攬調查工作, 由於部份業者並無此項調查研究之專業人員, 因低價搶標而得之工作, 其調查品質或其結果之正確性如何, 負責設計之工程顧問公司亦無法掌握。此種現象目前在地方政府機關甚為普遍。對業主而言, 低價發包, 表面上節省調查費用, 但因所得鑽探品質不良, 影響資料之分析與評估, 因而整個工程之設計與施工趨於保守, 其結果仍得不償失。在規劃、設計階段, 對業主所提供之調查資料認為不足或有所疑慮, 設計顧問公司應有堅持或要求提供可靠資料及補充調查之認知。

3.3 管理法規與制度

目前國內之地質鑽探業並無特別訂定之專業法規或制度法令對業界予以規範或管理。因此, 國內鑽探業之執業方式因而無明確的管理法源。為配合日益增多的重大公共工程規劃、設計以及施工之現實需要而循 2.2 節所述前四種類型的執業方式, 但多年以來所產生之弊端與缺點已嚴重損害整個大地工程專業技術之形象。如上節所提之案例, 其所產生之後果將使高層決策者對工程計劃先期作業探查工作之信心, 導致前述調查工作不受重視之連鎖反應。有鑑於此, 大地工程界有識人士, 目前已有各項之研究與提議並擬定管理辦法。在本專題研究所進行的座談會中, 與會者包括商、官、學、研以及各工程公司的專業人士均有一致的共識, 即制定鑽探業管理規則為目前急待進行的首要課題。對於現行經營鑽探工作者如何加以整合以符合各方之權益以及實際之需要, 為本研究中之重要之考量因素。

3.4 鑽探業本身之自律組織

如前所述, 由於鑽探業並無明確之法規與管理制度, 目前經營鑽探之行業勢必不明,

因而無法成立專屬之同業公會以作為業界間之協調及自我約束之自律。根據調查目前業界所發生之低價搶標及鑽探品質低落之主要廠商或屬較不具規模之鑽探公司、或屬業餘而不具營業登記資格之所謂一人公司, 或屬層層轉包之包工, 由於缺乏管理制度以及同業公會之約束, 業者並無專業技術之概念, 對於該等廠商所提出之不良鑽探品質或不正確成果, 每每因歸咎於地質不佳而未予深究。

有鑑於此, 目前國內從事於鑽探業之有識人士, 自民國八十二年間即開始研擬設立中華民國地質鑽探試驗工程技術同業公會, 並以健全鑽探工程制度、提昇鑽探試驗專業水準及發展鑽探試驗工程技術為宗旨, 但由於上述鑽探業之營業登記範圍無明確之法規或管理制度可供遵行, 而無法登記, 迄至目前為止尚無法成立。

3.5 技師簽證問題

民國 82 年台北市政府曾頒佈推行所有鑽探報告須經技師簽證之行政命令。此一規定立意良好, 旨在防止鑽探資料仿冒造假, 以提昇資料分析研判之可靠性, 由於前述所提鑽探業自律不足, 加以無明確之管理法規明文訂定懲戒或罰則處分偽造或違法之情事。多年來工程界借牌、簽證蓋章, 非技師親自經辦之不實情況同時發生在鑽探業界之事實, 時有所聞。此一良法美意已嚴重損害技師之專業形象, 同時暴露技師簽證管理上之缺失。目前各技師公會均汲汲於爭取簽證權利, 利之所趨為最主要之原因所由。上節所提之工程案例以及近年來連續之地工程災害頻繁, 如台北縣三峽地區別墅崩塌及台北市某河路自強圍地塌陷案, 均未聞任何經辦之技師受到處罰送辦之報告。為避免鑽探報告之簽證問題重蹈過去日本、結構技師等之覆轍, 本研究報告中將在下節提出建議, 以供訂立鑽探業管理規則時列入參考。

四、國內外地質鑽探作業之經驗與檢討

一新工程顧問公司為國內少數早期成立之專業大地工程技術顧問公司，目前已發展為工程設計服務的顧問公司，總經理莫若楨博士更為國內外知名具有崇高學術地位與工程實務之先驅前輩。因此，莫博士對亞洲各國甚至歐美等地區之大地工程發展之情況可說瞭如指掌。在84年5月27日“鑽探業制度與工程品質座談會”中，由莫博士所主講國外鑽探業之經驗專題引論中，舉出香港、新加坡以及日本等國家對鑽探工程營業管理之運作情況，值得國內面對目前鑽探業營運遭遇困境以及所衍生弊病之現象，作為檢討並謀改善對策之參考。

4.1 香港

在香港並無專門特定鑽探業管理辦法，但政府機構對廠商之執業資格均有一稱之為Term Contract的內規。似乎相當於國內政府管理機構之行政命令，主要係針對執業廠商經營者之資歷、業績、機具人員等進行資格審查。審查合格之廠商經登記後才有資格參加投標。通常政府每一部門之Term Contract並不一樣，主要係針對特定之執業項目加以要求。例如對鑽探廠商之要求甚為寬鬆，僅規定鑽探廠商之技術人員需有(1)現場調查經驗之代表且不限學歷；(2)負責現場監督及品管之工程師，其資格為大學土木、工程地質、地質或材料工程之學歷，並有四年以上之工作經驗，其中至少二年為大地工程經驗。此一要求，前者主要係指鑽探工作現場之技術人員，而後者係指鑽探資料分析與研判工作並負責鑽探品質管制之大地工程專業人員，類似醫療系統中醫事檢驗技術員與專業醫師之關係。前者僅負責資料之蒐集，而後者則負責資料之分析與研判。

在執行鑽探合約時尚有一Term Contract中規定需要之相關之規章，如標準規章(Standard Codes of Practice)，詳細鑽探取樣及現場試驗方法(Method)等，以及包括合理合約、合理價格、品質管制、品質保證等相關之配套措施。對於資料之分析研判以及試驗結果則有所謂之認證制度(Accreditation Scheme)。如1985年5月所頒佈之香港試驗

認證概要(The Hong Kong Laboratory Accreditation Scheme簡稱HOKLAS)。此一認證概要類似國內之技師簽證制度，但有幾項特點值得注意；(1)基本上須由專家負責調查及認證；(2)可獲得國際性之認可；(3)非強制性；(4)須符合香港政府標準與檢驗局之規定；(5)定期一年或每二年依ISO/IEC Guide 25對業者進行監督品管之授權制度。

4.2 新加坡

在新加坡則有一主管機關稱之Construction Industry Development Board(CIDB)負責鑽探業之營業登記。鑽探業之登記必須具備公司專業人員、機具設備以及資本額等區分為八級，對於鑽探工程之投標資格則限定其資本額必須大於投標額之5%。對於廠商之專業人員並未要求需有技師，但須有技術人員。技術人員之要求則視等級而不同，例如投標額少於新加坡幣100萬者，則須一人符合專科畢業加三年經驗之技術人員資格即可。由新加坡工程標準研究院(Singapore Institute of Standards and Industrial Research)研擬之認證制度(Singapore Laboratory Accreditation Scheme)亦開始自1986年開始推行。

4.3 日本

日本是亞洲國家中對大地工程採用認證制度最徹底管理最仔細的國家。日本建設省訂有所謂地質調查業者登錄規則，嚴格規定廠商名稱、所佔地、資本額、員工人數、商業登記。經營者之人員限制則須包括技術管理者(須具備學歷或技術士資格)以及現場管理者，同時廠商之財務狀況，如資本額、機具設備及業績經歷等均須審核評估之內，登記有效期為三年，故每三年須送審更新一次。

此外，對於品質調查與地質調查等探查計劃之研擬可依據日本全國地質調查業協會聯合會編著之“全國標準積算資料”一書中，對人員配置、機械器具、使用材料報告內容以及各項費用，包括準備費用、安全費用、運輸費用、補償用、給水費用等作合理之審查與評估。

由以上亞洲各國的經驗可知，鑽探業為一專業之技術，由政府訂定一明確可行之管理辦法實有必要，但管理辦法宜具有彈性，政府不宜介入太深，訂法須能切實可行並能兼顧現實，政府之管理辦法應以輔導之理念，並強調技師與品質認證之重要性以突顯其專業性。同時配合相關的措施，如品質管制與保證（QC與QA）、合理委託或發包制度以及施工作業規範等，以建立鑽探工程之職業道德與信心，從而恢復大地工程之專業形象。

3、鑽探業管理制度改善之對策

行政管理無法導入軌常有兩種極端現象。一種現象即對某項管理事項缺乏明確的法規或制度以遵循之依據；另一種現象則與此相反，法令規章多如牛毛，主管機關疊床架屋持續繁雜，令人無所適從，因此產生人人可管，事事不管或因事權不一，法令制度相互牽制，因而執行時，遭致窒礙難行之現象。本研究主要係針對對總關大地工程規劃、設計以至於施工等品質良窳，及成敗所繫之先期調查中地質鑽探作業管理制度，根據產、官、學、研及工程界曾研究過程中所提出之建請，就過去所產生之缺點與弊端以及參考國外對此類調查項目之實際運作情形，研擬改善之對策以供政府研訂一確實可行之鑽探管理辦法及訂定其他相關之法規或準則配合執行，以維護國家重大公共工程之品質與安全。

5.1 鑽探管理規則之訂定

迄至目前為止，國內各級政府機構尚無鑽探管理規則之類之法令規章，僅有民國60年4月6日由內政部發布名為“鑿井業管理規則”之行政法規，對所謂地下水開發工程之管理所特定者（該管理規則第一條）。民國65年3月22日內政部將規則稍加修訂以增列條文（第七條）方式將規則內之技術員、技師等加以資格規定。由於該則第六條對鑿井業之分類等級中，甲級業者“得承攬一切大小深、淺水井工程，並得兼營地質探鑽業務。”故國內目前

前之鑽探業務部份係根據此一條之納入管理。本研究建議「地質鑽探業管理規則」之訂定，提供下列諸項重點以供參考。

5.1.1 界定地質鑽探業之營業範圍

原“鑿井業管理規則”第二條所指之鑿井業範圍僅稱“使用機器設備打井承攬鑽鑿深、淺水井工程……”。建研所版第三條對所稱建築基地鑽探業係指從事建築基地之地質探勘、鑽探與調查試驗等業務之公司或商號，地調所版第三條所指之鑽探業則限定礦產資源、水資源、工程地質、地層以及建築物基地等之鑽探；鑽探業界版所稱之鑽探業則與地調所版完全相同，後三種版本很顯然有別於鑿井業而另立鑽探管理規則之意向。本研究經全盤性之考量參考四種版本之內容，建議鑽探業管理規則之營業範圍明訂為：凡從事於工程地質鑽探、鑿井取水以及與鑽探有關之調查試驗等業務之公司或商號。如此將可涵蓋目前實際營運之現況，並達到鑿井業專業升級之目的。由於水資源以外之其他資源鑽探如：礦產資源鑽探係屬自然資源鑽探調查，以資源蘊藏量及其資源性質之調查為目的，與工程地質鑽探與建築基地之探勘、鑽探與試驗等工程目的為之鑽探有所不同，屬於特殊鑽探工作，故不宜納入同一管理辦法中。純為學術研究之地質鑽探屬目前各學術及研究機關之調查項目，其特殊研究目的及要求，其鑽探調查試驗之功能屬性雖不盡相同，但其目的則與工程地質鑽探具有重疊與交集之處，可考慮比照納入同一管理辦法。

5.1.2 主管機關問題

中央主管機關因探查調查業務涵蓋內政部與經濟部之職掌。為使事權統一，應確定單一之主管機關加以統籌管理。本研究進行時，由數次座談會以及協調會之會議內容，經濟部與內政部均有強烈意圖希望能主導此一管理規則之訂定。如前所述，本研究係以工程地質鑽探為主，並以原鑿井業管理規則加以修改擴充，故建議仍由內政部營建署主持此一管理規則之訂定。中央機關以外之地方政府直轄市，究係由工務局或建設局主管，似可直規則

訂定時，徵詢各直轄市之意見決定之。各直轄市可就本身工務局或建設局之業務情況自行指定。

5.1.3 專業分級與類別

除了有之“繫引業管理規則”第六條列有分級的精神外，其他研議中之三個版本均無分級的規定。本研究認為專業分級制度非常重要，因為專業分級制度除可區隔各類不同性質或目的之鑽探業外，亦可解決技師任用以及技師簽證問題（有關技師簽證問題將在下節中加以詳細討論與說明），同時亦符合原訂繫引業管理規則之精神。原繫引業管理規則之分級條件僅考量資本額，簡易繫引設備以及所謂的專任技術員與技師等。其中資本額以七萬元、三萬元以及五千萬元為分級之條件已不符實情。而所謂之技術員或技師之認定資格亦不切實際。本研究建議對分級之資格認定應包括下列各項：

(1)資本額：最低資本額應占新台幣300萬元以上。

(2)鑽探及相關設備（包括試驗設備）

登記公司或商號之鑽探及相關主要設備，需向主管機關登錄，所有鑽機設備或試驗儀器均需有技術規格以供查核是否符合施工規範。

(3)專業技術人員之聘任

分專業技師及專業技術員二類。專業技師為領有技師證書之相關專業技師，負責鑽探資料之研判與分析工作。專業技術員屬於現場之技術員或鑽探領班。此類技術員之學歷資格不妨從寬，即國中畢業即可，但需具有實際鑽探經驗三年以上以及專業技術訓練合格者。為配合此項要求，建議由政府或民間機構（如鑽探業同業公會）經政府立案成立鑽探技術訓練中心，養成鑽探技師之專業技術，並加以資格認定。嚴格規定現場鑽探之操作應由此類專業鑽探技師負責。

(4)級數

有關專業分級之級數有待將來制定管理規則時，加以詳細之討論。依上述分級之資格

認定，例如，列為甲級者，資本需有新台幣1000萬元以上，具備鑽機可施鑽100公尺以上之機具設備（需有證明文件）二套以上以及土壤與岩石試驗儀器設備，並聘有執業執照之相關專業技師一人以上及現場技術員2人以上。對較低級之鑽探業者，僅需具備資本額占新台幣300萬元以上以及所需之鑽探設備與現場技術員等僅提供勞務工作之公司，可切需聘任技師。但其營業類別可在管理規則加以限定。

(5)執業類別

專業分級制度下之各級鑽探業應有明確之業務範圍。

5.1.4 明確的獎懲辦法

對於違規營業之業者以及對鑽探資料造假仿冒或研判分析錯誤之專業技師應有屬屬的罰則，對鑽探技術有特殊突破或業績良好之業者亦應有獎勵之辦法加以鼓勵或褒獎。

5.2 鑽探同業公會之建立

為健全地質鑽探與試驗調查之營運環境，將目前走入歧途之困境導入正軌以達到回歸專業技術之領域，將來地質鑽探業管理規則完成並發佈實施後，據以成立同業公會組織最為重要。同業公會之成立應以全國行政區域為分區組織。各區同業公會可配合政府或相關學術機構定期舉辦研討會或地工技術講習會，並培養現場鑽探技術人員，並研究發展鑽探技術。所舉辦之技術訓練講習班可頒發結業證書，以作為業界現場技術員之資格認證。所有各級鑽探業均需強制加入同業公會。

此外，同業公會之成立可作為業界居間之協調、自律、相互激勵以及爭取權益之強力組織。公會之組織型態、營業範圍與會員等級，應配合管理規則內分級制度之資格加以規範，並嚴格遵行。

5.3 技師簽證管理辦法之建議

工程界以出租、借牌進行報告簽證之弊病屢見不鮮，為防止此類不良之陋習在鑽探業界中重蹈覆轍，防範之道，本研究認為可將鑽探報告分為兩大類。第一類報告可稱之為鑽

探現場報告, 此種報告為鑽探取樣過程中之工作報告, 報告內應將使用之鑽探機具設備, 包括鑽機型式、鑽頭種類、孔徑大小、鑽探所取土樣或岩心之簡易說明, 岩心或土樣之採取率, 鑽探過程中遭遇之各種事件與處理過程, 如套管深度、有無灌漿處理、崩孔、塌陷、現場試驗記錄等原始資料需詳加記載, 無需由技師簽證, 但需由現場操作之技術員簽認負責。現場操作之技術員可在鑽探工程契約書中規定每一鑽機均需加以指定以示負責。第二種報告可稱之為鑽探成果分析評估報告, 此種報告除了應包括前述鑽探現場報告原始資料之記載外, 對於所取之土樣或岩心需加以詳細描述與鑑定, 包括土壤或岩石之種類、土壤特性、岩質與岩性不連續面或斷層剪切擾動構造之研判、岩石品質指標之計算, 以及現地與室內試驗結果之分析及對工程上之意義等等均需加以系統性之分析與研判。此類報告則需由具有合格簽證執業執照之相關專業技師加以簽證以示負責。

透過這種制度, 當業主委託工程顧問公司進行某項工程計劃之規劃或設計工作時, 若工作計劃書中包括地質鑽探與試驗項目, 且將地質鑽探與試驗項目包含在整個工程規劃或設計工作內, 即使顧問公司本身並無地質鑽探或試驗調查之營業登記, 而須另行委託鑽探公司承攬, 基本上, 即不致發生鑽探分析報告簽證問題, 因為工程顧問公司本身即應有合格之技師負責鑽探分析報告之簽證工作。工程顧問公司依規定程序委託辦理鑽探作業, 若委託本身聘有專任技師之甲級鑽探廠商承攬, 鑽探分析報告亦由鑽探廠商負責簽證, 一旦工程發生問題, 工程顧問公司亦需分擔責任。因此, 業主委託工程顧問公司以較高代價進行鑽探試驗調查之要求應屬合理。若業主為節省鑽探試驗費用, 而將此項工作自行招標辦理, 則業主可選擇鑽探廠商時, 若僅要求鑽探現場報告, 雖然可以最低之價格取得未經技師簽證之鑽探資料, 工程顧問公司據此進行工程規劃設計時, 若發生問題則與工程顧問公司無關, 因而責任分明。若業主自行辦理鑽探工作時, 同時委託

聘有專任技師之廠商提出鑽探分析報告, 將來工程規劃設計若因地質調查不實, 造成問題, 應負責任的當屬承攬鑽探試驗分析工作的廠商及簽證的技師。

根據此種技師簽證辦法之設計, 並非每一種鑽探報告均需由技師簽證, 其品質之要求取決於業主主辦人員之專業背景, 例如業主本身具有專業人才, 則可委託僅具勞務性之鑽探工作, 要求現場鑽探報告即可, 所有鑽探資料之分析與研判則由業主本身之專業人員負責, 對於私人企業之工程可獲得最大之價格效益。對於業主直接自行招標辦理地質鑽探與試驗分析工作之案件, 可依管理規則專業分級中或另行規定需聘有專業技師等規範篩選投標之廠商。此舉應可消除技師借牌簽證之弊端, 達到提昇鑽探專業化之目的。

5.4 相關之配合措施

為健全地質鑽探與試驗制度、提昇國內鑽探品質, 以行政命令之管理規則規範廠商之資格及業務範圍為當務之急, 但法規之外仍需其他相關之配合措施, 方能相輔相成並達到事半功倍之效。本研究認為相關之配合措施應包括下列數項:

5.4.1 制定作業規範以及品質認證制度

此項工作應委託工程學術機構進行研究, 制定地質鑽探作業規範、土壤及岩石試驗規範以及鑽探品質管理認證制度, 例如類似國際上普遍認知之 ISO9000 品質制度等。

5.4.2 合理之委託發包方式

地質鑽探與試驗通常均屬於工程計劃中規劃、設計甚至施工前之預選擇之初期作業項目, 故單獨辦理基本上並不合理。因此, 對於鑽探工作之作業方式, 應有一合理之委託或發包辦法。目前以價格為取決之辦法並不合理。由於鑽探工作為需要高度品質成果的特殊專業工作, 並非如目前普遍認知的勞務性工作。鑽探結果之真實性與可靠性為後續工程規劃、設計以及於施工之主要依據。因此, 進行鑽探工作時, 應配合上述作業規範與品質認證制度,

嚴格挑選各級投標廠商之資格，協助並鼓勵優良廠商之立足與成長。

5.4.3 編製合理之單價

日本“全國標準積算資料”中均有詳細記載合理之單價及其他費用。國內之鑽探工程項，目前可參考類似資料或由上述所建議成立之專業同業公會會同其他工程學會，或立場較超然之政府與民間機構成立研究會，訂定主要或關鍵性項目之單價，以供業主參考，至於其他屬勞務性及經營管理之行政費用，則可依廠商之經營方式在投標時自行決定。此種構想類似其他行業中由公會制定某些重要項目之參考單價，例如牙醫對各類鑲牙或其他牙齒治療項目均訂有標準單價之辦法。

5.4.4 明確而公開的獎懲公告制度

除了在管理規則中訂定懲戒管理辦法外，應由專業同業公會訂立自律公約發揮道德勇氣，定期公佈各公會會員每年經營之實績及受業主獎懲之事蹟。目前台電公司之業務公報，常列有各類廠商違規事蹟及懲戒程度之公佈。但台電之業務公報並不廣為週知，僅供公司內部同仁參考。類似性質之公報若由同業公會發佈並供各界索取，當可收自律之功效。

六、結論

綜合以上的說明與分析，本研究大致歸納下列幾項結論：

(1) 制定地質鑽探業管理規則確為目前急務進行的迫切工作。此項管理規則可自原有內政部“鑿井管理規則”中加以修改，擴大而成，一則不致損及鑿井業原有之權益，二則可達產業升級之目的，因所有地質鑽探與試驗之業務項目跨越內政部與經濟部之職掌，但本研究以工程地質鑽探為主，故仍建議由內政部營建署主持成立管理規則制定小組，邀集內政部、經濟部、各直轄市以及學術界、工程界與鑽探業界代表等共同研擬。至於資源鑽探等特殊之深孔鑽探管理規則，則可由經濟部另行制定。

(2) 制定明確之鑽探管理規則後，可據以作為成立鑽探專業同業公會之法源依據。

(3) 建議落實鑽探技術員之考照制度，即於現場鑽探工作必須經過考照合格之技術員市場，考照工作可由公會自行辦理。

(4) 建議公會定期舉辦室內與現場講習，各廠商之技術人員接受講習之項目與時數應詳載，以供參考。

(5) 建議由主管機構每兩年或三年對鑽探廠商作全面性之評鑑，並公開其結果供業主或各顧問公司參考。

(6) 全面檢討目前技師簽證管理辦法，或古鑽探業管理規則中自行訂立本研究所建議之分級簽證辦法，以杜絕目前次序之其他技師簽證之弊端。

(7) 配合其他之相關配合措施，如制定作業標準規範及品管認證制度、合理之委託契約方式、明確而公開之獎懲辦法以及編製合理之單價，以供工程主辦機關編擬合理預算等均屬急務配合之工作。

參考資料

- 方永壽，(民國84年)，“1994年大地工程學術界與工程界聯繫座談會紀實”，地工技術，49期，108頁～117頁。
- 陳世欣、王聖志(民國84年)，“鑽探業制度與工程品質座談會”記錄，地工技術，51期。
- 鑽探業管理規則草案初稿(民國80年)，中華民國地質鑽探試驗工程技術同業公會。
- 謝敬義(民國79年)，“地質鑽探”，地工技術，31期，106頁～123頁。
- 謝敬義(民國84年)，“地質鑽探資料之蒐集與解析”，地工技術，49期，39頁～49頁。
- 內政部營建署(民國65年)，“鑿井業管理規則”，修正版。
- 國立台灣工業技術學院建築研究所(民國81年)，“建築基地鑽探業管理規則”。
- 經濟部中央地質調查所(民國84年)，“鑽探業管理規則草案”。