

贈言

對發展大地工程技術之幾點我見

中華顧問工程司 董事長

樊祥孫



樊祥孫先生浙江紹興人，民國十七年畢業於交通大學唐山工學院後，即參與杭江、浙贛、湘黔、湘桂、黔桂諸鐵路建設，迄民國卅三年止經先生負責擘劃實測及監督施工者累計達一千三百餘公里，對我國初期鐵路建設及抗戰時期物資運輸之貢獻極大，其後經交通部於民國卅四年選派赴美研習鐵路工程，返國後奉派公路總局杭州工程處處長，負責修復京杭、滬杭兩國道。

民國卅七年來臺，任臺灣鐵路管理局總工程司兼工務處長，其時光復伊始臺鐵千瘡百孔，先生乃悉心訂定修復計劃，力主設立台中鋼樑廠，修橋補路雙管並進，並亟力爭取美援，得使全線迅速恢復功能。

自民國四十一年迄五十八年，先生先後歷任國防部軍事工程委員會副總工程師，經濟安全委員會、工業委員會、美援會、國際經濟合作發展委員會專門委員、技正及交通部技術室主任等職，在此期間先生對三軍基地、國防工程之趕築悉心以赴，對交通建設部門舉凡五期四年經建、十大建設等重大交通建設之可行性研究及初步規劃，無不由先生之審議及建言而定案實施。

民國五十八年自公職退休，奉命籌組中華顧問工程司，先生先任總經理，後任董事長，迄今十五年來我國十大建設工程中，中華顧問工程司參與完成者達八項之多。並於中東及東南亞承辦公路等工程之設計及監造工作，頗獲業主國朝野好評，並於過去三年被美國工程新聞雜誌排名在世界一百五十家工程顧問機構之列，為我國技術輸出樹立工程顧問機構之優良業績及聲譽。



地工技術雜誌發刊以來，本人每期均會閱覽，觀其內容，極具深度並日趨精專，並悉其稿源亦愈益增多，在在顯示國內工程界及學者專家，已普遍瞭解大地工程技術於土木建築工程之規劃設計施工各階段中，所佔之份量及重要性。更由此亦足證工程界已確認土木建築工程之成敗尚取決於工程本體以外之地質水文等環境因素。由於工程界對此項外在因素之肯定與共識，進而深入探討因應之大地工程技術，使土木建築工程之範疇大為擴展，其實質即為土木建築工程之技術昇級，實為可喜現象。

我中華顧問工程司由於業務上之需要，所承辦之工程均需首自規劃設計開始，凡與大地工程有關之施工技術問題均需先予以考慮解決。因此引進之大地工程設計施工技術甚多，但由於地質結構複雜，各地並不完全相同，國外引進之技術僅限於理論與觀念或特殊設備。本工程司為此特成立土壤基礎部，並附設試驗室。延攬專門人才，先就土壤地質等之分析資料着手再研判採用何種方法解決。換言之有關大地工程技術工法之引進猶需國內技術之密切配合，故本人於此就今後發展大地工程技術有關事項提出幾點意見供請參考：

一、及早建立“台灣區土壤地質資料資訊化”傳統

台灣地區近一二十年來，因經濟成長之快速，各地區之建設工程亦隨之活躍，由政府辦理者為十大建設及現尚在進行之十二項建設，各縣市之基層建設；民間興建之工廠，高樓建築其範圍地區亦頗廣，其設計施工期所辦理之地質鑽探調查為數極多，此項資料頗有利用價值，任令散失烟波甚為可惜。應予有系統地收集整理保存，今後如計劃某種規模之建設，即可供作可行性研究或規劃甚至初步設計之用，無需再作規劃，不但節省費用，尤其對時效之爭取價值極高，中華顧問工程司有鑑于此，已收集台北盆地之土壤資料，有系統地輸入電腦予以資訊化，需用時只要定出該工程之位置及範圍之座標，立即可得所需之土壤資料。本人在此籲請我工程界共同合作將此項電腦資訊化之意願擴大至臺灣全省，其效益當有更進一層之價值。

二、開發“深開挖時效監測控制系統”

目前台灣引進用於深開挖現場監測系統，僅能隨開挖深度獲得計測資料，然後據以分析研判。其作業需要一段時間，未能即時作因應措施，仍有危險性存在。為求更進一步之迅速因應，確保安全，應發展一套由施工開挖—計測—回饋三者間一連鎖反應之施工控制系統之電腦程式，即“施工時效監測控制系統(Construction Timing Monitoring Control System)”。其功能為將監測所得之訊息，藉電腦之計算，瞬間反覆修正原設計之假設數據，預知尚未開挖部份之安全性，若有顧慮時，尚有時間作防範改進措施，該一電腦程式之開發完成對今後市區深開挖之施工為地下鐵，及大眾捷運系統之施工將有極大保障與助益。

三、發展能預測山坡地斜坡開始大滑落時間之定量分析方法

臺灣地區可用之平地逐年急速減少，開發山坡地已刻不容緩，民間濫開造成災禍時有所聞。此固由於民間對大地工程之瞭解尚有不足，但一般建設公司目前所採用者亦僅以邊坡穩定分析，配合現場地層移動觀測，綜合判斷之。惟何時邊坡或土堆將產生滑落之預測方法，國內目前尚無定論。為何引進國外已研究之預測方法，並實際印證於國內工程，發展能預測山坡地斜坡開始大滑落之定量分析方法，是我大地工程技術研究者當前重要課題，為能及早開發完成，則對國計民生是一極大貢獻。

四、都會區地下工程施工技術之發展

為更有效利用都會區有限之土地，今後世界情勢所趨，勢必興築更高更深之建築物或地下道，以之解決都會區之人口集中及交通因應問題。目前適用於都會區特殊環境及土壤條件之施工方法，雖有連續壁，地錨，潛盾法及藥劑處理地盤改良等工法，但此等方法各有其缺失及後遺症，尚須進一層謀求施工更安全，速度更迅速，公害更小，性能更高且工程費用更低之技術，據瞭解國外先進國家已開始使用閉路電視配合機械應用於開挖工程，我國地域環境較諸先進國家之需要今後將更為迫切，對此種施工技術之開發有事實上之必要，籲請業界及時研究開發。

以上幾點意見，就其內涵而言，由顧問機構來推動，辦理似屬最為洽當。相信我顧問機構界亦不乏已在默默探討進行者，但每一新技術新構想之推行，需要大量人力與財力。本人謹呼籲我公私機構凡有需顧問機構提供服務之費用，以長遠目光衡量，應從優寬，其與工程總造價相比實微不足道，深信其有形無形之回饋價值，不可以數字計。此雖係本文題外之言，但確需各界共同支持以發揮實質效益。