

## 新書介紹專欄

李 寬 材\*

書名：**Reinforced Earth**

作者： T. S. INGOLD

出版書局：**Thomas Telford Ltd., London 1982**

與其他工程學門相較，土木工程的進展往往極為緩慢，任何一項新理論、新工法常需要極長的時間驗證、推廣，才能為工程界接受。加勁土壤(Reinforced Earth)便是這一事實最佳的例證：這個已研究發展近二十年，在過去十年中堪稱最熱門的研究題目之一的新工法，直至今日才出現第一本專書。

本書分為四章，第一章為基本原理，第二章為其工程上的應用，第三章追述近代研究發展的最新成果，第四章事實上只有三頁，用以討論未來發展的方向。書中所參考的資料相當齊全，近四分之一是法文資料。

第一章根據法國、美國及澳洲等地完成的實驗討論砂土加入鋁箔（或其他類似材料）後之力學特性，對近代二派主流觀念均加以論述：第一派認為補強效果源於加入補強材料後所造成的假凝聚力（或謂異向凝聚力），另一派則認為補強材料在砂土中導致拘束壓力的增加是造成強度增加的原因。除了出發點不同外，二者所得的結果事實上完全相同，所以就實際觀點而言之，瞭解其中任何一種即已足夠。

加勁土壤在土木工程上的各種應用則在第二章中介紹：加勁土拱、加勁土樑、加勁土版、加勁土橋（已建於美國，跨距 15 公尺）、加勁土壩、土堤及加勁土基礎等，均有一讀的價值。當然，加勁土牆仍佔了本章最大篇幅。

第三章所討論的近代研究及發展則完全以擋土工程為主，除前述法、美及澳洲的研究外，近十年來英國所進行的研究發展亦予以詳盡的報導。其內容可大致分為理論及實驗的新發現，實測結果的分析及設計與施工方法，對較新的方向，如利用黏性土壤為回填料、塑膠製品或大地織物以替代傳統金屬片等亦略有敘述。

作者 Ingold 教授現任英國 Ground Engineering Ltd. 的總工程師，研究加勁土壤有年，並曾以黏性回填料之研究獲得博士學位，故本書在理論及實務上所佔的比重尚稱平衡，唯一缺憾是章節安排未能達到前後一脈相連，致有少許重覆，又未能整理出一系列的分析、設計、施工方法供工程師使用。這本書未必能立即解決您手邊的問題，但對汲汲於新知或進行研究的同仁，倒是一座豐富的資料庫，值得您一讀。

\* 新加坡南洋理工學院講師

## 書名 : Landslides and Their Stabilization

作者 : C. VEDER

很少有人會反對大地工程有其科學的一面及非科學的一面這一事實：邊坡問題便是最佳的例子。在處理邊坡問題中，調查和計算需借重科學的方法，而坍方的預防及處理則常需以直覺的手段解決。令人遺憾的是大多時候我們都諱言這非科學的一面：它被披上神秘的外罩，摒除於課堂之外，只藏在那些有經驗的工程師的腦海中。於是年輕工程師僅善於計算安全係數，而當他們發現所算出來的數字小於規定的最低值時，他們束手無策。分析是科學方法，穩定是工程問題，二者的比重相同，在這個大部份書中充斥數學公式的時代中，發現一本能以大量篇幅介紹解決各種工程問題方法的書時，不能不說是一件值得介紹的事。

這本書是奧地利 GRAZ 工業大學教授 Veder 德文原著的英譯本，其中收羅了近四十個案例，為經常需處理、預防坍方的工作同仁，提供許多寶貴的經驗。

全書分為七章，計為前言、坍方之類別、坍方之原因、安全係數之計算、室內及現地調查，邊坡穩定方法及黏土之物理化學性質。作者對地下水作用及黏土中物理化學性質變化所造成影響有相當深刻的見解，在書中不斷予以闡述。例如第三章中追究坍方之原因即深入討論這些主題，而更另闢一章（第七章）專論黏土物理化學特性，這些都是其他書中罕見的。相對的，一般書中大肆討論的計算方法在本書却僅略予介紹，這真是一種可喜的態度：坍方已經發生或安全係數已接近規定的最低值時，誰有心情去計較小數點後第二位的差別呢？書中提出一種新的方法 (Eigenberger 法)，顯然較一般的切片法更為迅速，而據稱精度亦相差不大（筆者尚未進行試算，但樂於知道任何讀者試算的結果）。由於是一本譯著，書中許多名詞及符號與國內習用者相差甚大，如切片法 (Slice Method) 便被譯為 Lamellae Method，又如重量、安全係數的符號均異於國際慣例，這些會增加閱讀的困難，但並不會降低本書的價值。

第七章所論黏土的物理化學性質對一般大地工程師是較生冷的題目，其中許多化學反應式確實令人極難下嚥，初讀者大可僅需略加瀏覽，而不致有任何遺漏。

全書精華在第六章邊坡之穩定方法，即令一個經常處理坍方問題的工程師也必會在其中所列各種方法中找到一些新的靈感，這些方法可大略整理如下：

### 1. 保持原地形：

- (1) 不阻止滑動，以工程方法保護結構。
- (2) 以沉箱或樁穩定滑動之土層。
- (3) 加固結構以阻擋滑動。
- (4) 減少孔隙水壓，如：

使用截水溝  
使用排水孔  
使用集水井及排水管  
使用短路導體以降低滑動面之超額孔隙水壓。  
(5) 土壤改良。

### 2. 改變原有地形：

- (1) 削緩坡度或降低提高。
- (2) 利用噴漿及地錨穩定。
- (3) 於坡脚裝設石楔、濾層或置換該處土壤。
- (4) 平行坡面埋設深層填石盲溝。
- (5) 加設護堤。

(6) 使用擋土牆，如：  
重力式或懸臂式擋土牆。  
場籠樁或地下連續壁。  
錨定牆。  
其他。

其中各種方法均附實例說明，十分詳盡完善。

書中仍可發現一些不可避免的小缺點，如部份內容的編排類似講義，譯筆未能完全流暢等等。但仍是大地工程書中少數真正具有實用價值的一本書。任何人讀完之後，在處理坍方問題時必將減少許多難以成眠的夜晚。