

單井垂直循環流場追蹤劑試驗數學模式之發展

詹益杰、陳瑞昇

國立中央大學應用地質研究所

摘 要

單井垂直循環流場追蹤劑試驗利用充氣式封塞將井篩分隔成上、下兩段井篩段，以下段抽水及上段注水的方式於含水層建立一個垂直循環流場，待流場達穩態後，於注水井篩段注入追蹤劑並在抽水井篩段量測濃度穿透曲線，使用適當模式分析其濃度穿透曲線，即可同時推求含水層水平徑向、垂直方向水力傳導係數與縱向延散度。過去利用流管法所建立的數學模式僅適用於縱向延散度小於追蹤劑移動距離的十分之一的範圍。本研究發展一個全新的數學模式用以分析單井垂直循環流場追蹤劑試驗，模式首先求解穩態垂直循環地下水流場解析解，並代入二維圓柱座標系統移流-延散方程式以描述追蹤劑於含水層內之傳輸行為，進而利用 Laplace 轉換有限差分法求解其移流-延散方程式，即可計算追蹤劑於抽水井篩段濃度穿透曲線，最後進行敏感度分析以建立水文地質參數推估方法。此全新的數學模式可用於分析現地試驗資料，推估含水層水平徑向、垂直方向水力傳導係數與縱向延散度，而且其適用性不受縱向延散度範圍限制。

關鍵詞：單井垂直循環流場、追蹤劑試驗、縱向延散度、Laplace轉換有限差分法