

提要 126：那一類問題與貝色方程式(Bessel Equation)有關？

這一個問題也是許多讀者想知道的問題，所以應特別強調此一問題。貝色方程式(Bessel Equation)是與軸對稱問題相關，亦即軸對稱問題之微分方程式的型態，就是如以下所示之貝色方程式：

$$x^2 y'' + xy' + (x^2 - \nu^2)y = 0$$

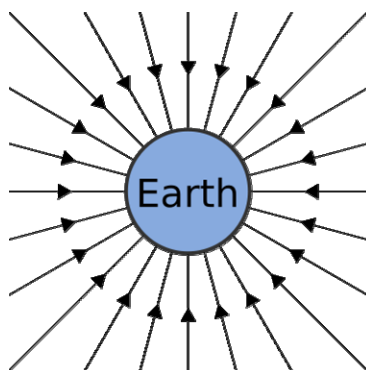
其中 $\nu \geq 0$ 。

穹蒼宇宙當中，人文、管理、工程、醫學與科學等等，包括工程上之電子、機械、土木等問題，都可以找到軸對稱問題。在前面的提要中所論及的球對稱問題，其實也是軸對稱問題的一種。聽清楚了嗎？球對稱問題，也屬於軸對稱問題！軸對稱的意思是：「離開對稱軸相同時間或相同距離時，所看到的變化量相同。」

之前所提及的球對稱問題包括星體懸在太空中時，其重力場、磁場、光能等效應，就是呈球對稱情況；又說，土木工程中之深層地層的滲流或熱流等行為，有些亦可視為球對稱問題。還有，筆者在探討工程問題之基本解(Fundamental Solution)時，是考慮深層地層中有一點抽水源或注水源(Point Sink/Source)或點熱源(Point Heat Source)作用，因不考慮地表、深層或遠處邊界的影響，且地層視為均質等向性(Homogeneous Isotropic)之地層，故此一類問題亦為球對稱問題。這些球對稱問題也屬於軸對稱問題。

軸對稱問題的其他例子還有很多，大地工程的單井抽水問題、施打單樁問題，單一直線導線中之電流引起的磁場效應，無限域(Infinite Space)中有一線熱源、線水源或線荷重作用等等，都是屬於軸對稱問題。

下圖為球對稱重力場示意圖，但星體重力場亦屬於軸對稱問題。



註：摘自網路 http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gravity_field_lines.svg