

## 第四維 (The Fourth Dimension)

◀ 丘亮台 ▶

人類的視覺和活動都囿於三度空間，因此一切的直覺觀念亦以三度空間為極限。我們藉著二度空間與三度空間的關係，來討論三度空間與四度空間的關係。

假想有一種生物，這種生物活動的範圍囿於二度空間；換言之，它生活於平面（或曲面）內。現在像圖（一）的情形，它在一個四面有匡的方格子內，對它而言，猶如被困在「牢匡」內，只要匡的材料足夠結實，它是無法越獄的。但是對我們而言，只要在垂直紙面的方面，就可把它輕易取出。放在匡外，這樣我們就可幫它成功地越獄而無須鑿破牢匡。但是假定它只能看見兩度空間內景像，當我們把它取出時，它立刻失去了視覺和各種活動。等到知覺恢復後，它發現自己已在牢外。對它而言，多麼無可理喻！

同樣地，假定有一種四度空間的生物，對它而言，我們的牢房並不是密閉的。它可經由第四維把犯人輕易取出牢房。犯人會一時失去知覺，醒來後發現自己已在牢外！

再看圖（二）中在軸X兩邊的三角形，兩個三角形可按歐氏幾何的條件證明它們是相等的（譬如兩邊夾一角相等）。如果我們限定它們只能在平面內轉動或移動。那麼顯然兩個三角形無法重合。現在我們只要把其中的一個三角形，對X軸旋轉，（旋轉時必須躍出平面，經過第三度空間）兩者便可完全重合在一起了。

同理，圖（三）中的兩個四面體亦可由歐氏幾何證明他們是全等的，然而無論如何兩者不會重合，如果我們把其中一個四面體對xy平面旋轉（旋轉時必須躍出三維空間，經過第四維），兩者便能完全重合。所以我們的左手經過第四維後可以變成右手！

由數學的立場來看：一維的世界可以用x一個變數來表示，二維的世界可以用xy二個變數來表示，三維的世界可以用xyz三個變數來表示，四維可以用xyzu四個變數表示之。這樣一來n維不過是n個變數罷了。因此數學上，對於四維（或n維）可以說已有相

當透徹的研究。不過四維的數學完全依據代數的規則。因為直覺的四維幾何對人類而言並不存在，我們只能依據前面兩段的方法推想一些四維的情形。實際上，四維空間仍然全靠代數

自從愛因斯坦宣稱第四維就是時間後，各界又對四維熱烈的研究起來。根據愛氏的想法時間和空間實在是一回事，明考斯基（Minkowski）立刻發展了一套四維的幾何。把時間和空間放在同等的地位處理。

德國有位崔樂（Zöller）對「第四維就是時間」的觀念，引入了神學的範疇。照他的說法：對人而言，導致死亡的因素是時間而非三維的空間。而四度空間的生物不受死亡的限制，因為對四維生物而言，時間就像其他三維空間一樣不會引起死亡。因此他結論說：神生活在四維的世界裏而神能不死。平時我們看不到神就是因為我們看不到第四維。同時一個密閉的房間，對第四維而言是完全暢開的。因此無論多麼隱蔽的事神都能洞察得一清二楚。

二維的生物，雖然無法觀察到三維的情形，然而二維的生物，不可斷言三維的世界不存在。同樣我們雖然看不到第四維！却不可斷言第四維不存在。崔樂認為：因第四維的存在是可能的，故神亦可能存在。

這種說法，似乎很能刻劃一些神的能力，但是以另一個角度去看，亦不能令人滿意。此處我們先假定「神的能力不能受制於其他任何東西。」三維的生物要比二維的生物能力來得大。四維生物的能力比三維的生物大。但是我們沒有理由把四維視為上限，那麼崔樂想像中的四維的生物能力必低於五維的生物。則四維的生物怎能稱之為神呢？換言之，即使神存在，它一定存在於無限向度的領域中（Infinite Dimensional Space）。

以上討論向度與神的關係，超出了實驗的範圍，也就是超出了科學的範圍。筆者興之所至，便寫下來了。希望大家「看完」，「忘掉」。

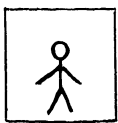


圖 一

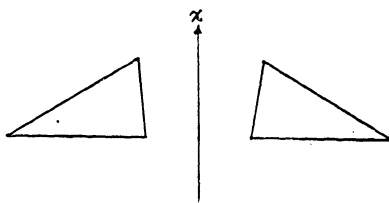


圖 二

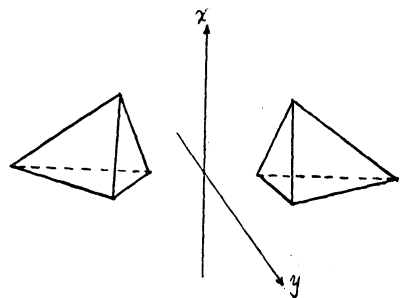


圖 三