



## 或許我們都是機器人

記者 [丘博元](#) 報導

2020/11/08

自古以來，許多宗教教義裡提到人類是特別的物種，因我們具有智慧、靈性，同時也認為是上帝賦予了我們「意識」，不容科學界以實驗或理論來推翻教義。而大部分違背者會被貼上異教徒的標籤，被社會唾棄。因為宗教認為人是上帝的子民，意識與靈魂都與其他動物有著天壤之別。

一篇發布在《[意識神經科學](#)》( Neuroscience of Consciousness ) 雜誌上的文章，作者約翰喬麥克法登 ( Johnjoe McFadden )，即薩里大學 ( University of Surrey ) 的分子遺傳學家和量子生物學主任，在文中提到的新觀點認為，人類的意識是由腦神經元所放出的電波所形成。這個新奇的觀點挑戰了全人類從以前到現在的價值觀，讓人不禁有個疑問：「人類腦中的電波跟機器所發出來的電波哪裡不一樣？」

### 大腦中的電磁場

目前普遍所知的大腦運輸訊息的方式，是透過腦神經元之間的合作去達到傳遞作用。而這些神經元活動時，會產生電磁波，將這些電磁波投放在儀器上面，便會產生像波浪一樣的圖形，故稱這些電磁波為腦波。

而腦波又以頻率作為分類標準可以分為 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\delta$ 、 $\theta$ 波。人在動腦、壓力大、憂慮容易測到 $\beta$ 波；在放空、閉眼時，測到的是 $\alpha$ 波；而在睡眠時，測到的大多都是 $\delta$ 、 $\theta$ 波。雖然說腦波是腦袋活動的必要過程，但仍不能與意識完全畫上等號。

波段	狀態	波段
$\alpha$ 波	意識清醒 有緊張或壓力感	12~38Hz

$\beta$ 波	閉眼 放空、放鬆狀態	8~12Hz
$\theta$ 波	潛意識運作 如記憶、知覺、情緒	4~8Hz
$\delta$ 波	熟睡狀態 無意識狀態	0.5~4Hz

腦波種類 ( 圖片來源 / 丘博元製 ) 資料來源 : 科學人雜誌

首先要了解意識的話，必須先從賽米場論 ( Cemi field theory ) 開始講起。賽米場論的英文即 Conscious Electromagnetic Information，意思是「有意識的電磁訊息」，也就是說大腦內的意識。賽米場論這個概念早在2002年時便在約翰麥克法登的論文中提出，只是當時此理論還不成熟，且受到許多科學界人士的質疑，所以不被多數人所承認。

約翰喬麥克法登在2013年的論文中提到，EM場域 ( electromagnetic field )，也就是大腦裡的電磁場，會影響有意識的帶電訊息，意味著EM場域仍是主體，會產生一種類似控制或干擾的機制。就像是中古時期的領主制度，在每個領地中有很多領主，但他們皆聽命於國王。我們腦袋裡的各個訊息，就是受封領主，而大腦的電磁場域，就是在他們之上的國王，領主都受限於國王的法令。

然而帶電訊息又分成有意識的以及無意識的。無意識訊息執行時可以不與EM場互動，有意識訊息涉及神經元與大腦內EM場的相互作用，而這些都是我們可以感受到意識的行動。

另外，賽米場論提到在處理無意識任務時，大腦可以作為一個「並行電腦」，換句話說，我們可以同時做不只一件的無意識任務。像是可以在邊騎腳踏車時吹口哨、打呵欠或眨眼。相反的，在處理有意識任務時，大腦就只能作為一個「串型電腦」，只能分別去完成。例如：在專心讀書時很難分心去和同學聊天，就算能做到，兩件事情的成效也不會太高。而不能同時執行有意識任務的原因和上述提到的道理相同。有意識的訊息會和EM場互動，若同時有兩個訊息出現，便會像池中的漣漪一樣互相干擾。



並行電腦與串型電腦示意 ( 圖片來源 / 丘博元製 )

## 唯有「人腦」能處理的集成訊息

我們從世界、他人或事物中所接收到的訊息，通常不會是只具有單一面向的資訊。以一個簡單的例子來解釋：假設今天你熬夜趕出來的論文，被指導教授狠狠的打槍，還把你批評的一文不值。你能從教授身上得到的訊息可以分為教授口頭說的話、說話時的口氣、情感、當時他的表情動作等等。這些訊息整合起來便稱之為「集成訊息」(integrated information)。而處理這些集成訊息對人類來說非常簡單，甚至可以說是從嬰兒時期就已經具有的能力。若對嬰兒擺出笑臉，通常他們的反應是開懷大笑，反之，若愁眉苦臉，他們也會哭喪著臉，而這個看似簡單的能力正是目前人工智慧所欠缺的，也是科學家們正在努力的方向。

" Love is a smoke made with the fume of sighs. " ( 愛是用嘆息製造出來的煙幕 ) 這是英國大文豪莎士比亞的名作《羅密歐與茱麗葉》主角羅密歐所說的一句話。我們可以從這句話中可以感受到羅密歐的無奈，理解他在感嘆世上的愛都是嘆息所構成的煙，同時我們也能在腦中將煙霧的樣子具體的呈現出來。讓讀者或聽眾的頭腦，能夠透過這些文字毫不費力地喚起人類最獨特的情感記憶，藉此讓我們想像出畫面，進而理解羅密歐複雜的情緒。

吉爾伯特賴爾 ( Gilbert Ryle ) 在2009年出版的書裡舉了一個例子。他提到若在牛津大學中，詢問遇到的人「請問大學在哪裡？」，而做這件事的目的，是為了瞭解人們對於生活中的物品是否具有集成訊息的概念。而被問到的那些人都表示十分疑惑，難道你現在不是就在大學裡嗎？但這代表受試者們都犯了個錯誤：只把物質當做目標。畢竟大學這個詞中還包含了學生、教授，甚至連入學的標準或推甄者的資料都算是大學的一部份。而全部的要素加總起來才能構成大學，而這就是一個完整的集成訊息。

## 與人工智慧的距離

論文中提到，既然人與烤麵包機都是由物質所組成，且都具有電磁場，那為何烤麵包機沒有自己的意識呢？人類真的那麼特別嗎？

在賽米場論中提到，不是每個電磁場都是有意識的，就如同並非所有物質都是活的一樣。儘管論文中認為意識與電和磁場有關係，但由於烤麵包機的電磁場不是活的，因此產生差別。另外，EM場域對意識有一定限制，要在EM場域中達到意識等級的話，必須具有一定的複雜性與可計算性，而這就是上一段所提到的集成訊息概念。

需要符合上述的條件才能構成一個具有意識的電磁場，這些條件目前除了人的大腦以外，沒有其他電磁場能夠達成。所以對於現在來說，人的意識是無法被替代或改變的。

如同開頭所提到的，此篇論文認為人的意識實質上就是電波的這個觀點，會影響到各個領域，包括醫學、宗教以及人工智慧。其中，以人工智慧最能引起科學家跟一般大眾的興趣。目前人工智慧的缺點即是缺乏感知能力和需要大量的訓練。目前的機器人還無法像人類一樣，準確的處理集成訊息，而面對人類的情感表達，機器人也沒辦法很有效的判斷。

但倘若論文中的觀點完全正確，換句話說，只要有辦法重現人類腦中的電波，就能讓機器人有意識，便能做到和人類一樣複雜的情感和訊息的處理。也許就在不久的將來，人工智慧和人類本身的意識將沒有區別，甚至可能比人類的心思更加細膩。



人工智慧示意圖 ( 圖片來源 / Pixabay )

關鍵字：意識、電波、腦波、電磁場、人工智慧

縮圖來源：[Pixabay](#)





記者 丘博元



編輯 李汎櫻