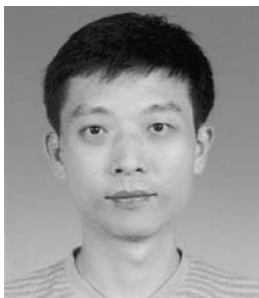


annon coding theorems for arbitrary single-user systems," IEEE Trans. Inform. Theory, vol. 45, no. 7, pp.2623-2629, Nov. 1999.

10.P.-N Chen, T.-Y. Lee and Y. Han, "Distance-spectrum formulas on the largest minimum distance of block codes," IEEE Trans. Inform. Theory, vol. 46, no. 3, pp. 869-885, May 2000.



陳伯寧

學經歷：

國立清華大學電機工程  
學系學士(1985)

國立清華大學電機工程

研究所碩士(1987)

星友科技公司工程師(1990)

美國馬里蘭大學電機工程研究所博士(1994)

萬大股份有限公司技術副總(1995)

工業技術研究院電腦與通訊研究所研究員(1996)

國立交通大學電信工程系所副教授(1996迄今)

## 聲波在含氣管的水中的相變和局域化

葉真

中央大學物理系副教授

當在含有多個物體的介質中傳播時，波會被物體散射。散射波會被物體再散射，形成多重散射過程(Multiple Scattering)。自然界里，有許多現象是由波的多重散射引起的。比如，我們在晴朗的夜空里看到的星星閃爍便是由於來自星球的光波在穿過大氣層，受到大氣

層中的氣流擾動而發生散射或繞射，使得光線偏離直達方向。所以我們看起來，星星看上去象是在閃爍。這一現象稱為Scintillation。人們曾借用這一原理來研究河流的紊流(Turbulence)的物理性質，測量河流的流速。人們還借此探討用聲吶(Sounder)來估算河流中的魚群的數量和魚群的遷徙速度。多重聲波散射還是導致海洋表面混聲(Reverberation)及噪聲(Noise)的重要機制。許多微觀的物理現象也是因多重波散射而起的。最顯著的就是電子波(Electron Waves)的局域化現象。

早在1958年，美國物理學家安得森(P. W. Anderson)首先預測，如果在導體內加入雜質(Impurities)，電子在傳導時會被這些雜質散射，多重散射波則發生互相干擾，結果能導致電子的運動停止，金屬的導電性消失，呈現出絕緣體的性質。這一預測後來被實驗證實。安得森也因此榮獲諾貝爾物理獎。現在人們稱此由於摻雜而導致的導電到絕緣的現象為電子波的安得森局域化(Anderson Localization)。簡單來說，這一現象好比是一組列隊整齊的部隊從整齊的馬路走上崎嶇不平的路。可以想像，在平正的馬路上，部隊的行進可威武地保持整齊，一旦到了崎嶇的路上，部隊的整齊度會降低。進而，如果道路太過坎坷，甚至埋有地雷，部隊可能就會停下來。

既然電子的安得森局域化是源自電子的波性，人們自然想到，古典波如光波、聲波、水波等是否也會有類似的局域化現象。在過去的二十幾年裡，科學家對古典波進行了大量研究。現在，安得森波局域化(Anderson Localization of Waves)現已成為物理中的一個重要概念。它指的是，在適當條件下，波在隨機介質(Disordered Media)中傳播會因散射而停

止，因而波會集中在空間中的某一區域，直到慢慢地耗散掉。局域化發生時，如沒有吸收效應，波會永遠侷限在空間中的一區域。

很多研究小組先後報導了可能的局域化現象。比如，人們讓光波在摻有半導體粉末的有機溶劑裡傳播，實驗結果似乎表明有光波的局域化。但這些實驗的結果存有很大的爭議。主要原因是，實驗中並不能完全排除光被介質直接有效吸收的效應。另外，對二維系統的波局域化也有很大的爭議。人們普遍認為，在二維系統中，只要有雜質散射，波就會被局域化。換句話說，二維介質裡，只要有隨機散射，波總是被局域化的。

研究波的局域化的主要困難是要找具有強散射的隨機介質，同時波被直接吸收掉的效應要可忽略不計。我們率先提出了利用含氣管的水為介質來研究二維系統的聲波局域化。在理論模擬中，我們把充滿氣體的氣管，如麥當勞的飲料吸管，平行且隨機插入水中，讓聲波垂直投射到這些氣管。通過嚴格計算，我們發現，當氣管的單位面積上的個數夠多，那麼聲波就可局域在這一介質裡。與以往認知不同的是，我們發現，在二維隨機體系中，波並不全是被局域化的。局域化只發生在某些頻率範圍。同時，我們還發現了與局域化密切相關的相有序現象(Phase Ordering)。即當波局域化發生時，所有的氣管表面呈現出同時擴張或收縮的集體行為(Collective Behavior)。而這一現象可用來刻畫並維一確定波的局域化現象，因為波如直接被吸收，則不會出現這樣的集體行為。



葉 真

學經歷：

北京大學生物系學士  
(1984)

加拿大阿爾伯特大學

物理系博士(1991)

加拿大渥太華大學物理系博士後研究員(1991-1992)

加拿大國家海洋科學研究所(1993-1997)

國立中央大學物理系副教授 (1997-迄今)

## 非參數峰數檢定及其虛無假設之設定

鄭明燕

台灣大學數學系副教授

機率密度 $f$ 的峰數檢定是一種根據觀察到的數據檢驗族群是否有多個次族群的方法。較早的檢定通常是以混和型參數模型為基礎，這類檢定的形式可能非常複雜而必須倚賴高難度的數值計算方法。在最近二十年內，幾個非參數方法已經被提出來，但是它們通常是過於保守；即實際檢定水準較目標檢定水準小。所以越來越多研究課題著重於如何刻度它們使得實際檢定水準與目標檢定水準較相近。大致上，我們可以預期改善檢定水準之準確度則增進檢定力。

峰數檢定通常有二個要素；一是檢定統計量，一是刻度檢定統計量。後者取決於虛無假設下的模型。舉例而言，如果我們要檢定單峰虛無假設對於多峰對立假設，一般這個虛無假設要求 $f$ 有一個區域極大值，沒有區域極小值