

超音波

第五組：沈珈君、游家恩、周朝松

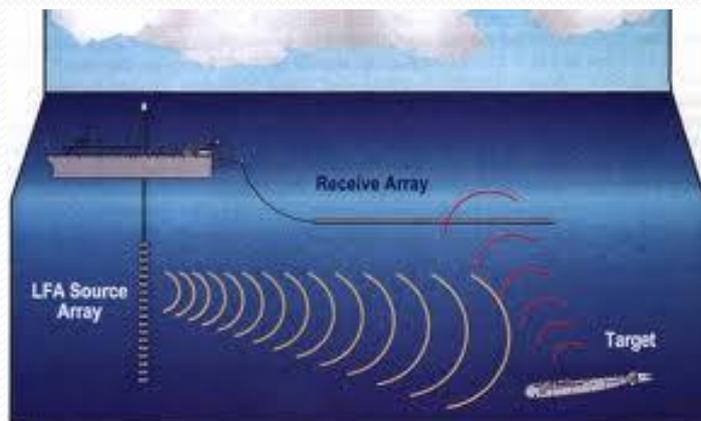
outline

- 什麼是超音波？
- 基本性質
- 超音波造影的原理
- 不同領域的應用



什麼是超音波？

- 人耳聽力：20~20000Hz。
超出這個範圍就稱為超音波
- 例：鯨魚、蝙蝠
- 起源：二戰軍事發明「聲納」，1950年代
後期開始用於醫學用途。



為什麼要用超音波？

- 能量高（例：空穴現象）
- 在多種介質中都能有效傳播
- 運用「能量」的特性——功率超音波：醫學治療（結石、白內障）、清潔、工業
- 運用「波」的特性——檢測超音波：醫學影像、雷達定位



超音波影像

- 非侵入式
- 可看見肌肉、軟組織，看不見骨頭
- 穿透性深
- 常用於孕婦胎兒檢查、腹部器官檢查



怎麼照超音波？

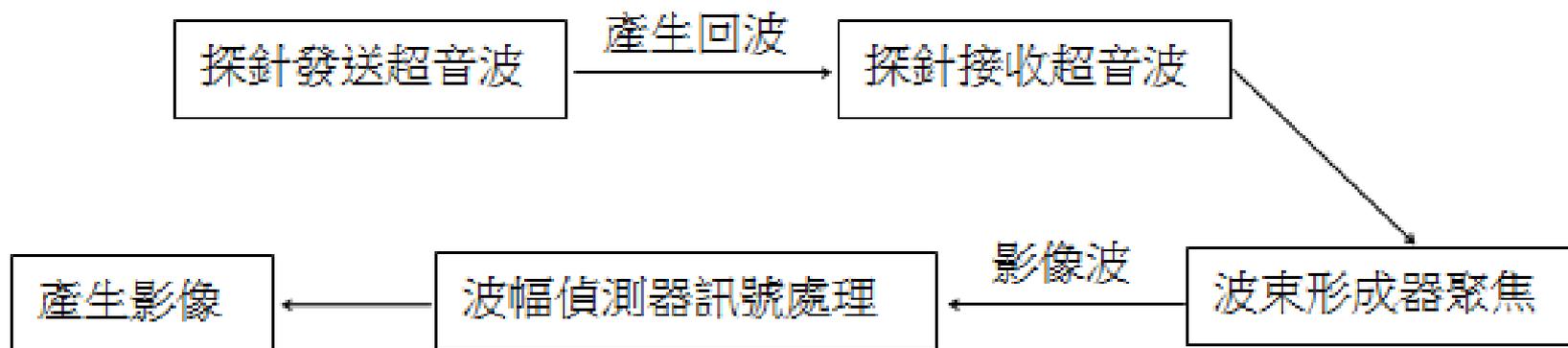
- 上腹部超音波檢查需禁食8小時以上，其他不用
- 讓欲照器官脹大
- 喝水！
- 抹上傳導介質－去除超音波探頭和皮膚間的空隙
- 直接透過螢幕看到live影像



由聲波產生圖像

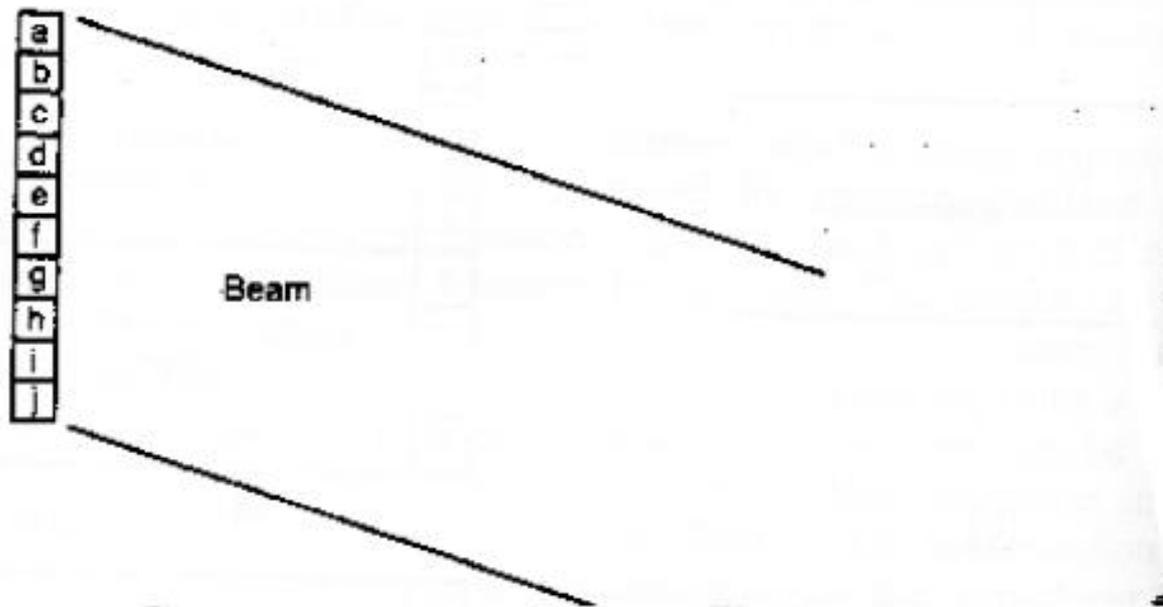
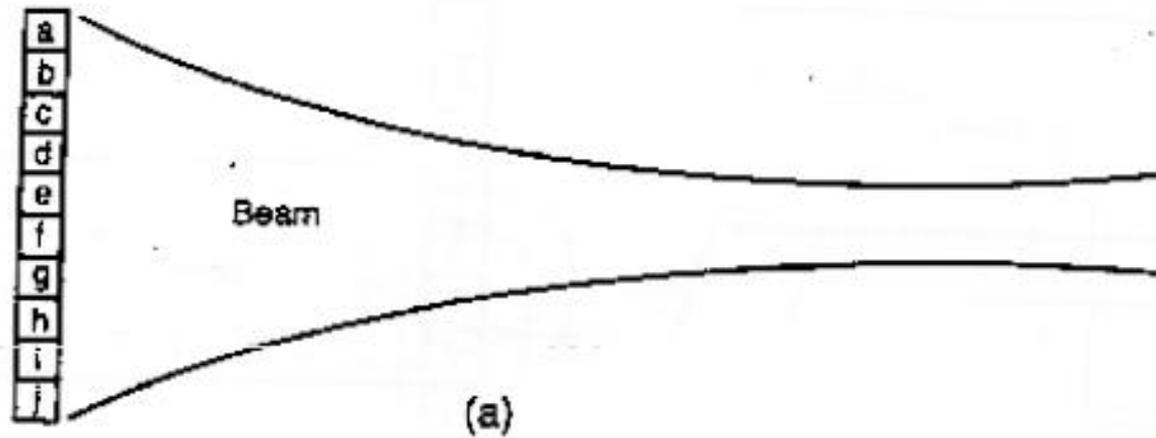
- 產生聲波
- 接收回聲
- 將這些回聲可視化。

流程



探針產生聲波

- 當音波通過物質時會產生反射波。透過身體的不同密度，產生不同的反射波。
- 醫學超音波檢查中，壓電換能器（一般是陶瓷的）的相位陣列產生的短而強的聲音脈衝製造聲波。電線和換能器都封裝在探針中。電脈衝使陶瓷振蕩產生一系列的聲音脈衝。



產生聲波

- 為了保持能量，超音波會經過聚焦，以波束的形式照射。使由換能器散射出的聲波匯總產生單一聚焦成弧形的聲波。
- 為了使聲波有效地傳導入人體，探針頭的表面由橡膠包被。為此，水基凝膠也塗布在探頭和患者皮膚之間。
- 聲波部分地從不同組織之間的界面反射回探頭，即為回聲。由非常小的結構散射的聲波也產生回聲。

產生反射波

- 超音波的振幅（能量）會隨傳播距離的增加而急速衰減。當超音波遇到非均勻介質的時候，便會因反射或散射現象而產生回波，經由超音波掃描儀將此回波記錄下來，便可依據其波紋的形狀，推知發生反射或散射的位置，如果將回波強度顯示在其發生時的位置，就可以得到所謂的超音波影像。

將回波聚焦成為影像波

- 在超音波成像中，因為回波是複雜的干涉波，所以必須利用類比式的電子電路，或由數位式的計算來達成，這就是波束形成器（**Beamformer**）。將干涉波聚焦之後，仍然是處於干涉狀態的影像波。

將影像波轉為影像

- 影像波是高震盪頻率的超音波，並非可由肉眼觀察的影像，因此他尚需經過波幅偵測器（Envelope Detector），才能將它轉換成適合人眼視覺的影像。

影像波缺陷—斑點效應

- 在組織中的不正常的散射(Scattering)，而這些散射的訊號因為解析的關係而變得比較大，即為斑點效應。

區段厚度

- 區段厚度的原因是因為所掃描到的波束通過物體並不是在波束的中心，所以強度並沒有那麼強，原來該掃描到的東西變得比較薄化了。

影像波缺陷--陰影現象

- 高吸收性或高散射性的物體：產生照明強度過低的問題
- 衰減很少的物體：會使其後的物體產生照明過強的問題。
- 前者會產生暗的陰影後者則產生亮的陰影，它們都會造成假像。對於沒有經驗的人而言，斑點效應與陰影現象常常是造成誤判的因素。

形成圖像

- 超音波儀必須確定接收到的回聲的3個要素：
 - 1.) 在探頭的眾多單元中是哪個單元接收到的回聲；
 - 2.) 回聲的信號強度；
 - 3.) 從探頭髮射聲波到接收到其回聲用了多少時間。
- 一旦超音波儀確定了這3點，即可明確圖像中哪個像素應該顯示，亮度為多少。

英國醫學界發現 胎兒17周會微笑

- <http://www.youtube.com/watch?v=Bm7OAzI3oXs&feature=related>

醫療上的其他應用

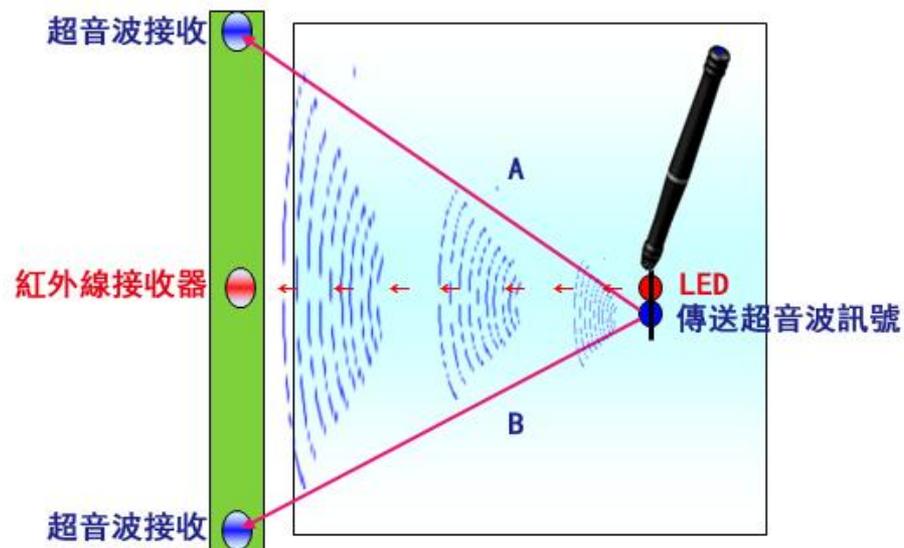
- 心臟超音波－三維立體影像
- 超音波物理復健
- 超音波白內障乳化術
- 超音波美容
- 超音波碎石

其他應用 - 超音波清洗機

- 利用超音波振動清水，使微細的真空氣泡在水裡產生，當真空氣泡爆破時釋放了儲存在氣泡裡面的能量，釋放超過10,000磅吋的壓力將物件表面的油脂或污垢帶走。
- <http://www.youtube.com/watch?v=FCiZUuNhquY>

其他應用 - 超音波行動手寫筆

- 可捕捉軌跡，數位化手寫筆記
- 免接電腦免手寫板
- <http://www.youtube.com/watch?v=mX7Zqpj4nAY>



超音波行動手寫筆，Qualcomm 也有



參考資料

- <http://www2.ee.ntu.edu.tw/~b9901012/echo.htm>
- <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%B6%85%E5%A3%Bo%E6%B3%A2>
- <http://vod.pajh.hcc.edu.tw/award/97/97/a/amo407/newfile2.html>