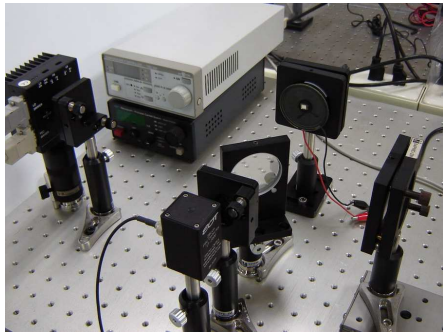
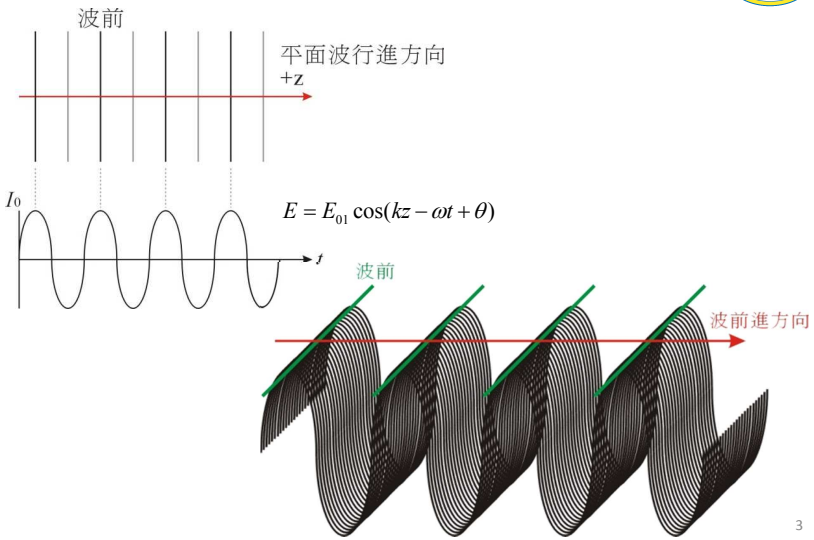
實驗8：
雷射光的同調性

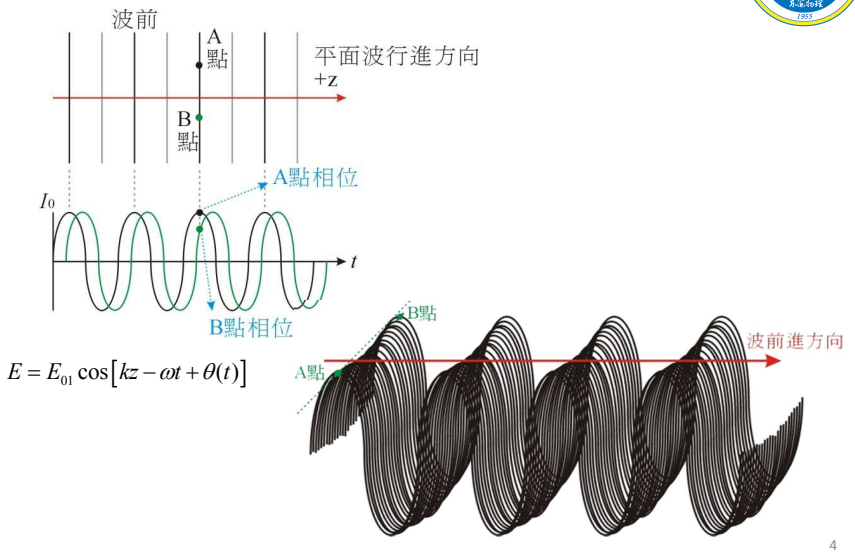


同調性
(Coherence)

同調-理想光源



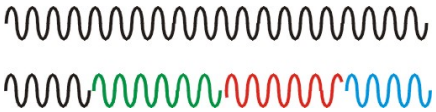
同調-現實光源



光源中的分子或原子經由自發輻射或受激輻射過程，發射出光波波列，在一波列中 θ 為一定值。但每次分子或原子所發射的光波波列是有限長的，光波波列的長度與他們所處的環境有關，如果發射光波的分子或原子受其他分子原子影響，使得發射光波的過程受到干擾，則發射出的光波波列會較短。但在超高真空，氣體分子相互作用機可以忽略的情況下，光源發射的波列持續的時間 τ_c (就是同調時間)也不會超過 $10^{-8}s$。自然界光源的發光過程以自發輻射為主，是一種隨機發射的過程，分子或原子先後發射不同波列，或是不同分子原子發射不同波列，波列與波列彼此之間無任何關連。雷射光源雖然是由受激輻射所產生，但每次發光的持續時間 τ_c 還是有限的，也可以說每次發射的波列長度 ℓ_0 是有限的。

理想光源-無窮長波列

現實光源-有限長波列



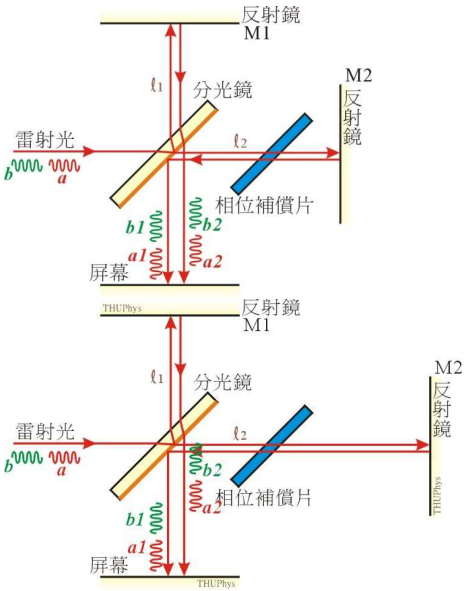
時間同調與空間同調

同調性（Coherence，相干性）

➲ **時間同調**（Temporal Coherence）：
所謂Temporal Coherence（時間變數的同調性）指的是，考慮兩波動時，固定空間座標，僅討論 θ 能維持不變的時間長度。
例如：**邁克森干涉儀**（Michelson Interferometer）

➲ **空間同調**（Spatial Coherence）：
所謂Spatial Coherence（空間變數的同調性）指的是，考慮兩波動時，固定時間座標，僅討論 θ 能維持不變的空間長度。
例如：**楊氏雙狹縫干涉**（Young's Interference）

同調-現實光源



$$\Delta L = \ell_1 - \ell_2$$

$$\Delta L < L_C$$

a1和a2波列有機會重疊產生干涉

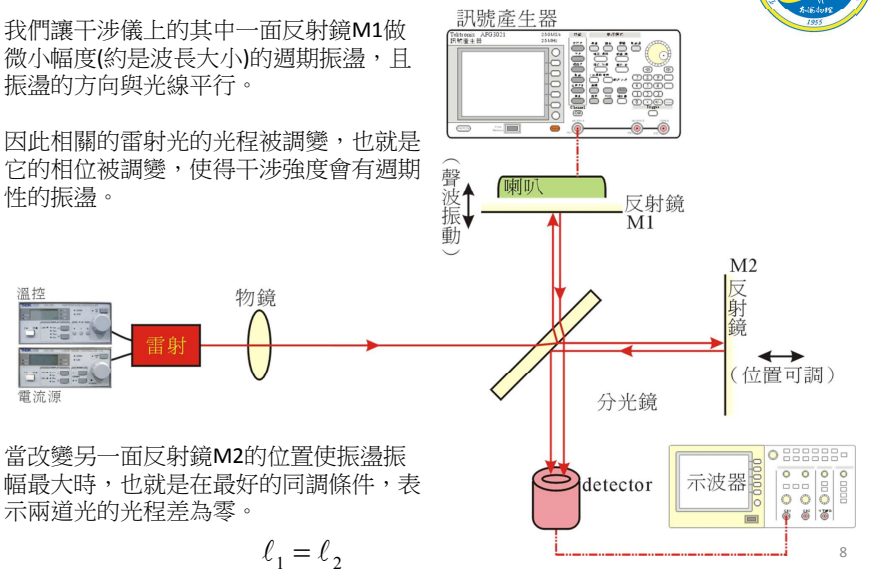
$$\Delta L > L_C$$

無法產生干涉

同調-儀器架構

我們讓干涉儀上的其中一面反射鏡M1做微小幅度(約是波長大小)的週期振盪，且振盪的方向與光線平行。

因此相關的雷射光的光程被調變，也就是它的相位被調變，使得干涉強度會有週期性的振盪。

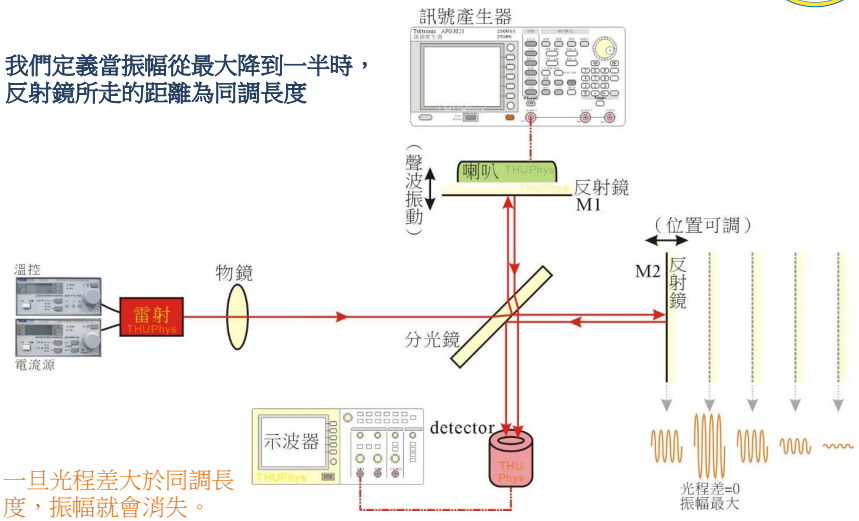


當改變另一面反射鏡M2的位置使振盪振幅最大時，也就是在最好的同調條件，表示兩道光的光程差為零。

$$\ell_1 = \ell_2$$

同調-儀器架構

我們定義當振幅從最大降到一半時，
反射鏡所走的距離為同調長度



一旦光程差大於同調長度，振幅就會消失。

Detector（光偵測器）

我們沒有最好
只有追求更好

有空繼續補～～

東海大學應用物理學系
地址：40704台中市西屯區東海大學BOX803
電話：04-23590121*32100
網址：http://phy2.thu.edu.tw/