



力樺科技股份有限公司 教育訓練課程

靜態雷射軸對心及靜態皮帶輪對心 技術交流研討

說明人 張余合

研討內容大綱：

一、軸對心：

1. 雷射軸對心基本概念。
2. 十個雙雷射對心常見問題：
 - 軸心空間太小，扶持腳座鎖在聯軸器上可以嗎？
 - 雷射頭導桿可以一直延伸嗎？
 - 量測距離參數的雷射頭到聯軸器距離必須實際量測。
 - 固定聯軸器做一次性雷射頭轉9-12-3，兩雷射頭角度有落差，量測會準嗎？
 - 軟腳一定要做到四個腳誤差都是5條內嗎？
 - 軟腳墊片一定要塞好塞滿嗎？（墊片尺寸）
 - 水平向在九點鐘方向和三點鐘方向量測有差嗎？
 - 動態量測時，垂直向塞了墊片數值都不動，水平向用榔頭敲數值都不動，到底為什麼？
 - 熱對心一直在變動，如何觀察及處理？
 - 管路溫度應力變化也會形成對心問題。



研討內容大綱：

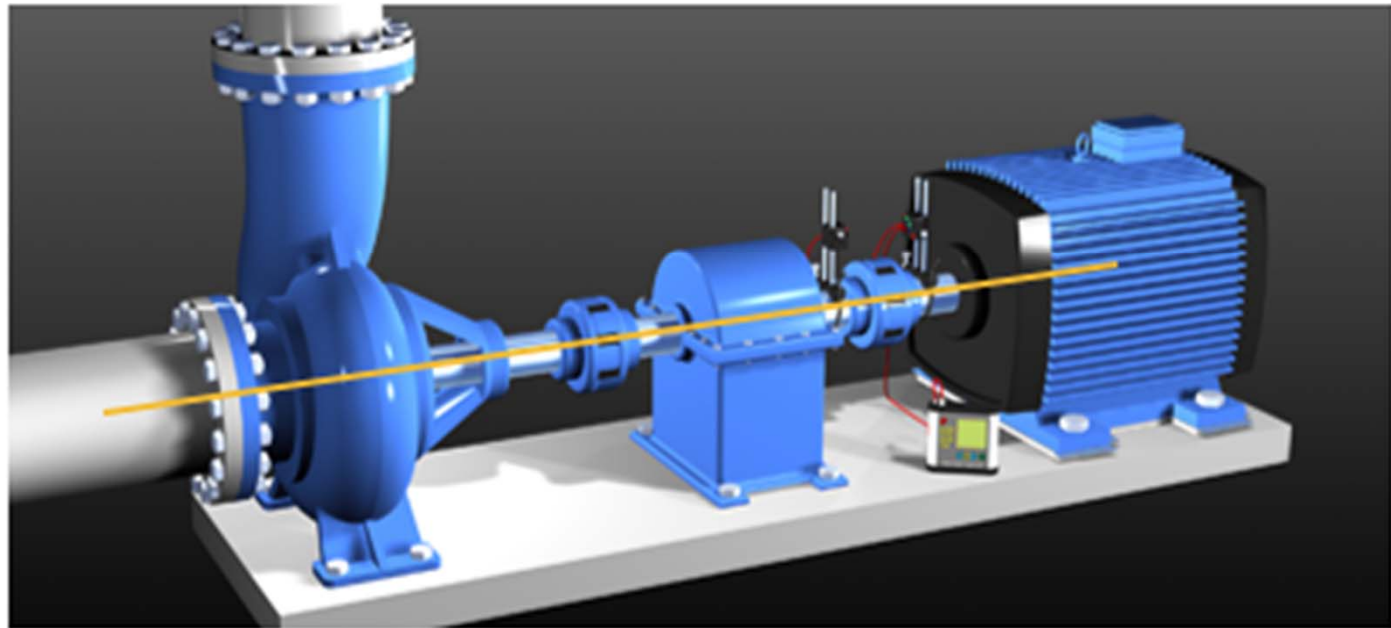
二、皮帶輪對心：

1. 雷射皮帶輪對心基本概念。
2. 五個數值型皮帶輪常見問題：
 - 張力如何量測？
 - 張力量測後，運行上的觀察。
 - 數值型皮帶輪對心公差。
 - 皮帶輪厚薄不一如何施作？
 - 雷射皮帶輪對心量測需要基準互換嗎？

1. 軸對心的基本觀念

軸對心的定義

對心是將連結在一起的二台單元設備的運轉中心線進行校對調整，使其成為一直線。

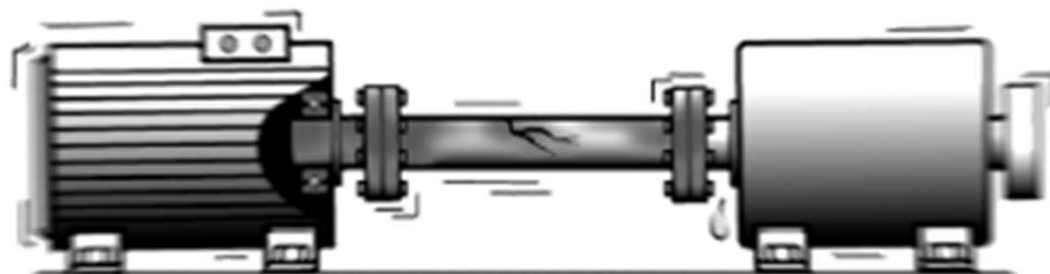


軸對心的基本觀念

對心不良的影響

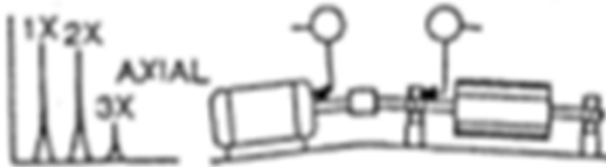
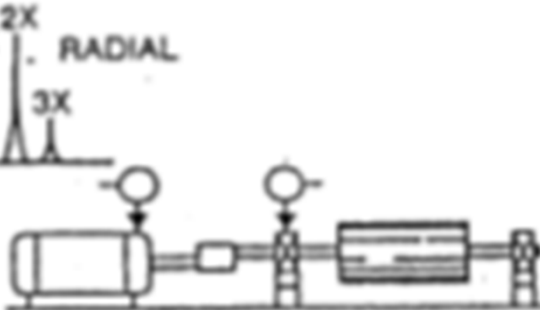
有將近50%的旋轉機器發生故障停機是因為不對心所引起的。而不對心將造成下列故障損失：

- 軸承快速磨損
- 轉軸異常磨耗
- 油封快速磨耗
- 聯軸器異常
- 振動上昇
- 溫度過高
- 動能損失(高耗電量)



對心不良頻譜特性

- 振動頻率主要發生於1倍、2倍或3倍轉速上
- 因大部份之不對心乃混合式不對心(角度式+平行式)，故振動方向同時來自於徑向和軸向

不對心		<p>角不對心會造成軸向振動，聯軸器兩端的振動為180度反向。主要振動發生在頻率$1Xr_{pm}$及$2Xr_{pm}$處。有可能是以$1X$、$2X$、或$3Xr_{pm}$為主。這些徵候也可能是聯軸器有問題。</p>
偏位不對心		<p>偏位不對心造成徑向振動，聯軸器兩端相位相差180度。振動主要發生在$1Xr_{pm}$和$2Xr_{pm}$，且$2Xr_{pm}$處的振動量大於$1Xr_{pm}$(此量與聯軸器種類有關)。當偏位不對心或腳不對心嚴重時，會在$4X$至$8Xr_{pm}$的倍頻頻率發生振動</p>



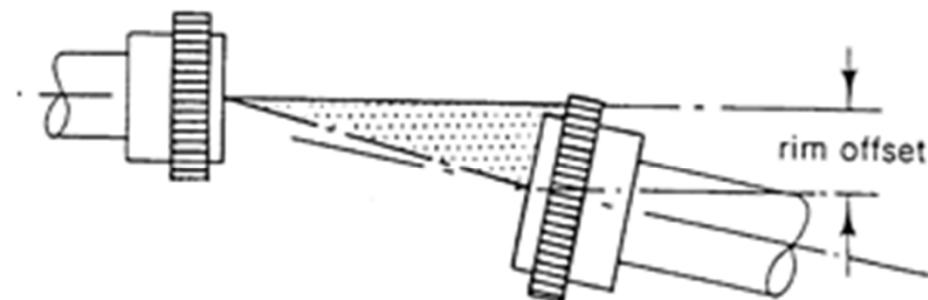
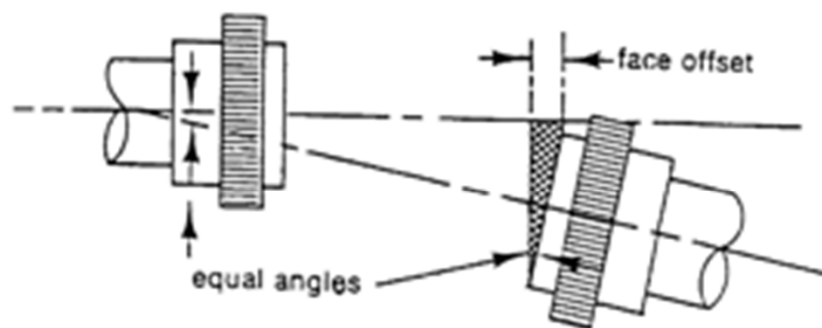
軸對心偏差的型式

角度式不對心

(Angular Misalignment)

平行式不對心

(Offset Misalignment)

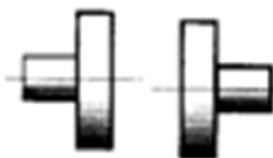


以上二種不對心的型式可能發生在垂直向及水平向。

軸對心的基本觀念

與對心相關的專有名詞

- 平行偏差：兩軸的中心線不相交
- 角度偏差：兩軸的中心線不平行
- M-machine：欲移動調整的機器
- M-unit：安裝在移動端機器上的雷射檢測器
- S-machine：固定不予調整的機器
- S-unit：安裝在固定端機器上的雷射檢測器
- 軟腳：機器上的所有腳座不完全貼緊於基座上時稱之為軟腳。軟腳嚴重時應於對心前先行矯正



平行偏差



角度偏差



軟腳

軸對心的基本觀念

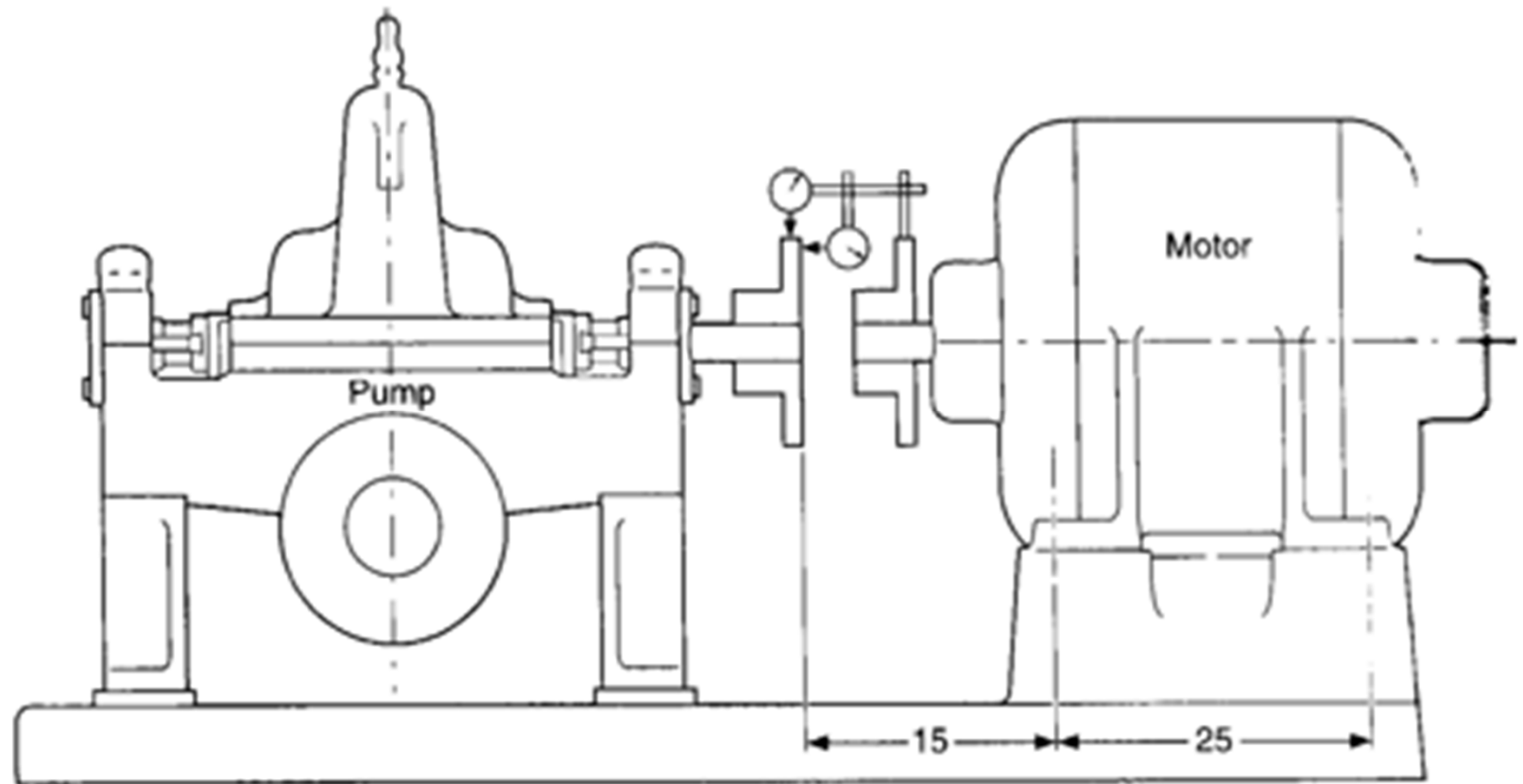
對心容許值

對心容許值與設備轉速息息相關，轉速越高，所需對心狀況越精確（容許偏差越小），若設備製造商未提供對心容許偏差值時，可參考右表建議容許值。

	良好		尚可	
平行偏差值				
轉速	mils	mm	mils	mm
0000-1000	3.0	0.07	5.0	0.13
1000-2000	2.0	0.05	4.0	0.10
2000-3000	1.5	0.03	3.0	0.07
3000-4000	1.0	0.02	2.0	0.04
4000-5000	0.5	0.01	1.5	0.03
5000-6000	<0.5	<0.01	<1.5	<0.03
角度偏差值				
轉速	mils/inch	mm/100mm	mils/inch	mm/100mm
0000-1000	0.6	0.06	1.0	0.10
1000-2000	0.5	0.05	0.8	0.08
2000-3000	0.4	0.04	0.7	0.07
3000-4000	0.3	0.03	0.6	0.06
4000-5000	0.2	0.02	0.5	0.05
5000-6000	0.1	0.01	0.4	0.04

軸對心的基本觀念

Rim & Face 量表對心法





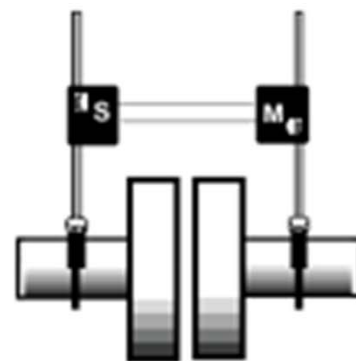
量表對心法的比較

- Rim & Face對心法是國內保養維修人員較常使用的對心方法，從聯軸器面的量測可以立刻知道垂直及水平方向的傾角，有助於快速調整對心偏差。其缺點為必須注意量測時的軸向浮動，易導致錯誤，較不適於平面軸承的設備對心。
- Reverse Indicator對心法雖較少為國人使用，但是沒有Rim & Face對心法的缺點，其讀值較不受轉軸軸向浮動的影響。唯一的缺點為長軸設備對心不易，容易因治具不佳影響量測精度。

軸對心的基本觀念

雙雷射對心儀對心法

如同Reverse Indicator 對心法，只是在轉軸/聯軸器的兩側安裝兩個雷射發射器/感測器，取代兩個量表。而雷射對心儀的主機則以內建程式計算出兩軸的平行偏差與角度偏差，並顯示可調整端機器的前腳及後腳的調整量。使用雷射對心儀可用監控方式一邊調整一邊查看對心的即時狀況。

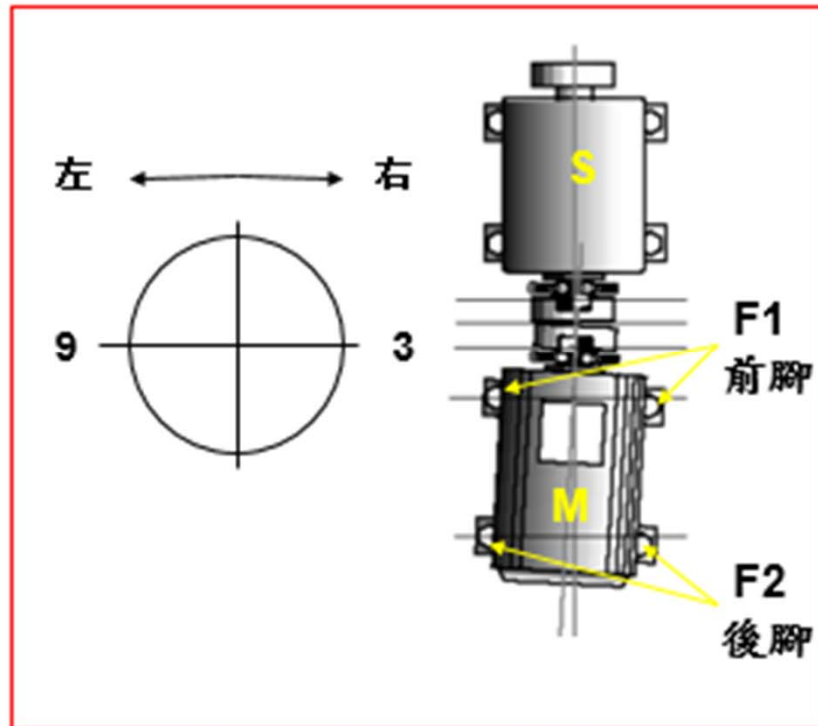


雙雷射對心儀對心法

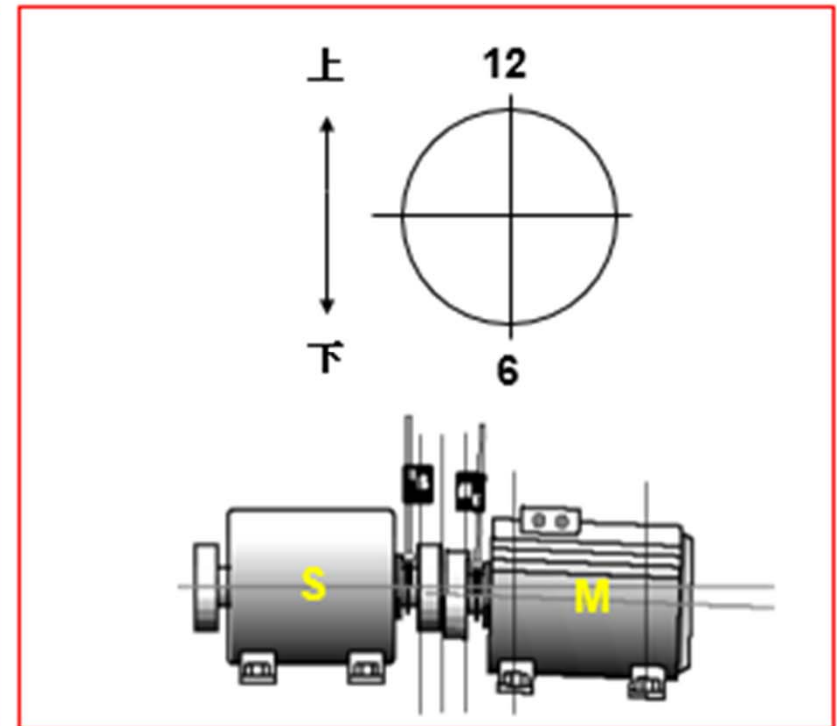
軸對心的基本觀念

水平向與垂直向的定義

水平向從機台俯視



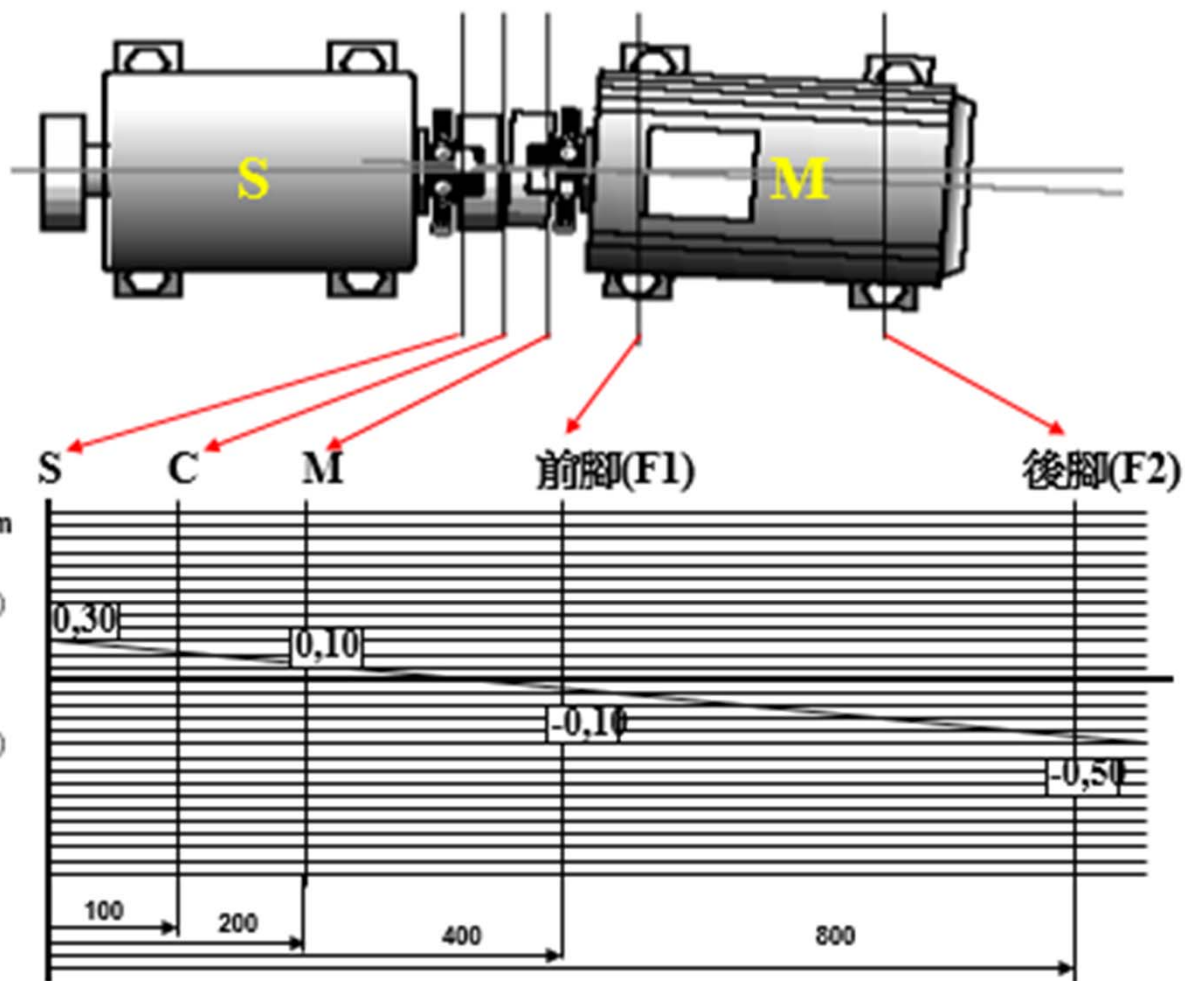
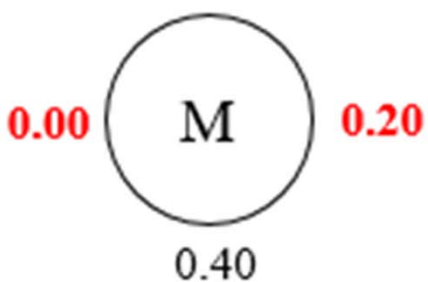
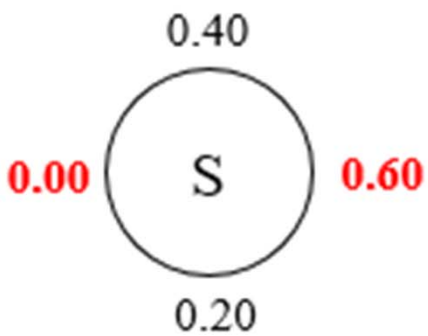
垂直向從機台側視



軸對心的基本觀念

對心的三角幾何原理

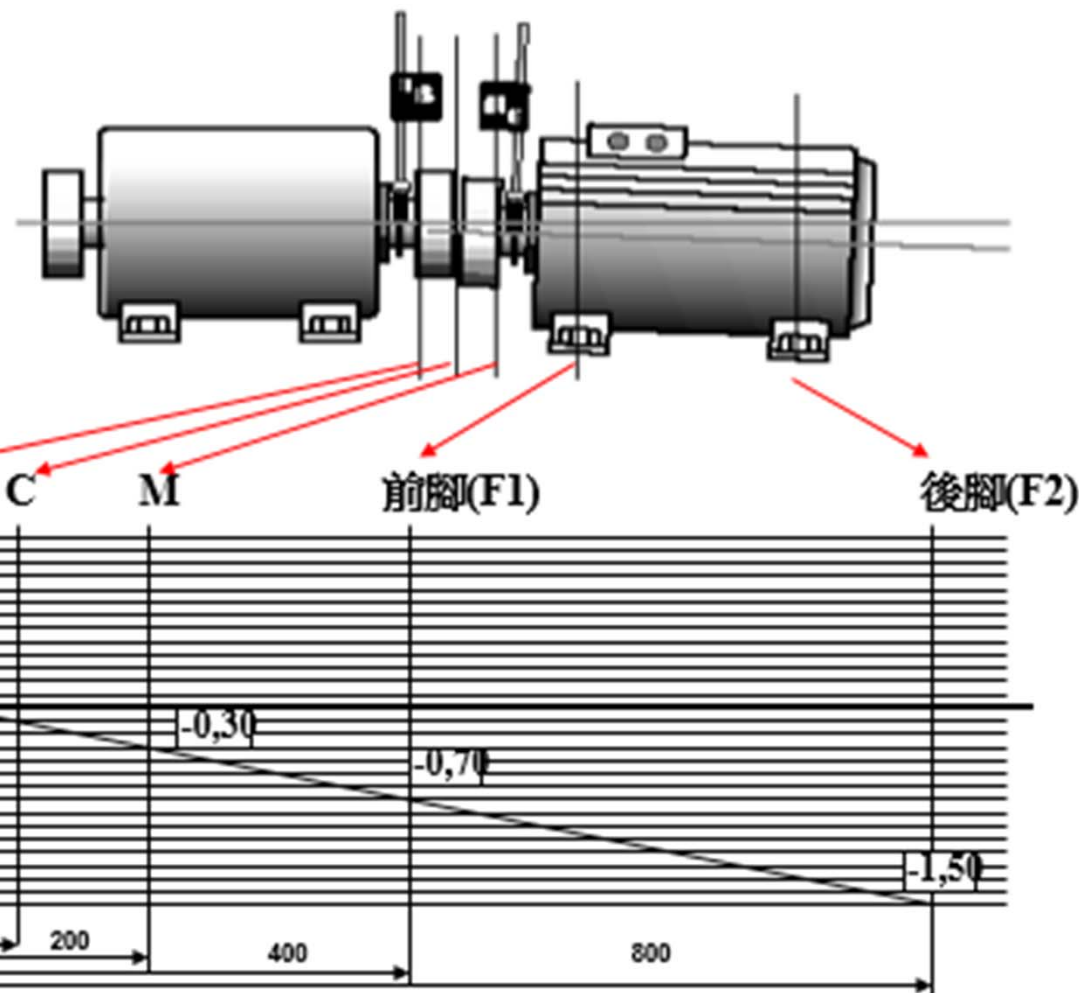
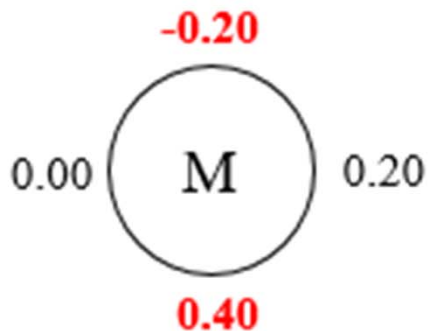
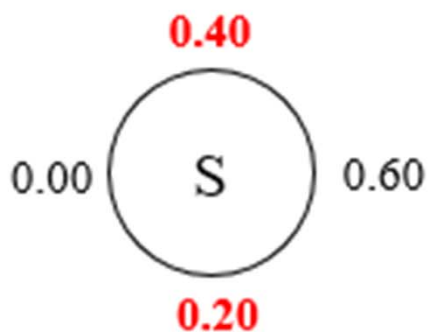
水平向對心



軸對心的基本觀念

對心的三角幾何原理

垂直向對心



現代雷射對心儀配備

