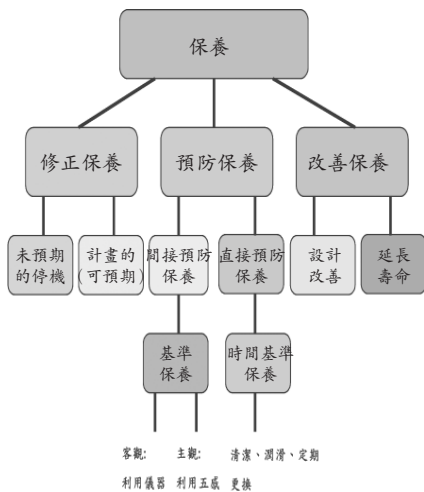


振波法則應用於預知保養

一、設備管理數據化之目的

保養以事前事故防止、防止減產、延長零件更換週期、省略分解檢查、減少大修項目、防止再修理、防止設備初期故障等為主要目標，基礎保養重點就是清潔潤滑，如何落實基礎保養的工作就是數據化的管理。數據化的分析管理在眾多設備中必須將設備狀況區分出來，將必要人員利用於改善緊急的設備，第一線人員在潤滑保養、5S等之巡檢調整、教育



訓練，知識的傳承等都必須仰賴對於設備狀況之了解，更可配合設備狀況加以維護。

設備初期安裝完成或維修後必須有量測數據已管理設備狀況，設備運轉中必須監測初期異常並改善。設備異常後需持續追蹤，調整運轉條件，以利延長設備壽命，並安排最佳更換時機及維修後品質。

設備潤滑方式以振波法則監測軸承潤滑狀況取代傳統定期定量給油法，以降低潤滑油耗成本及減少因過量潤滑造成軸承損壞。潤滑是設備妥善的最基本重點，防止設備劣化，延長使用壽命，並以趨勢追蹤設備妥善率。

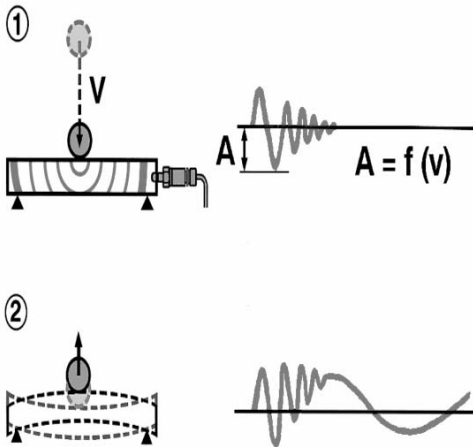
預知軸承運轉狀況，配合定期保養併同改善或更新，提前排訂「維修準備計畫」修復改善，以達預知保養之目的。

二、振波法則介紹

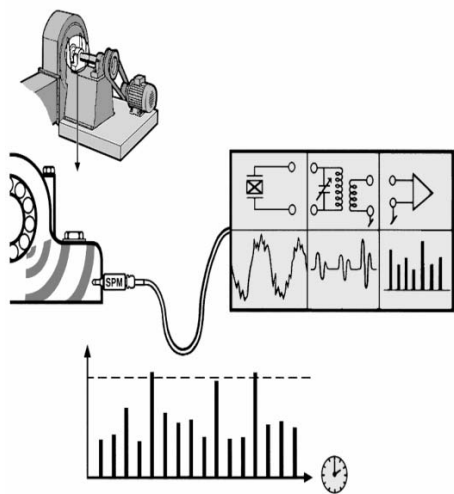
SPM 方法 (振波量測法 Shock Pulse

Method) 乃應用軸承運轉中滾動元件與滾動路徑所接觸時產生之純超音波本質之振波，藉由儀器將所收集之振波訊號轉為數據，以預知軸承之潤滑狀況及運轉狀況。

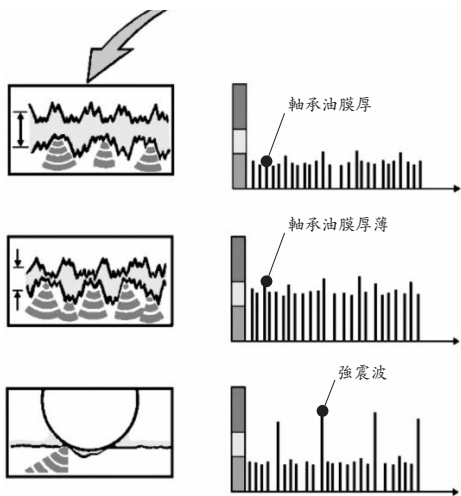
1. 物體撞擊產生前緣瞬間的脈波，振幅為速度



圖一、振動原理



圖二、類比訊號轉換成數位訊號



圖三、軸承異常變化趨勢

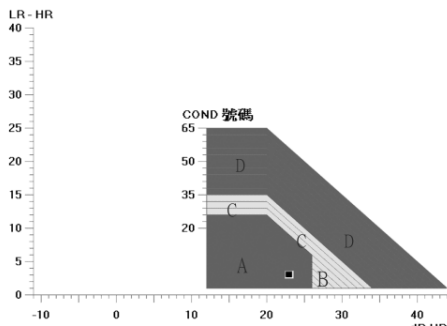
的函數。
 2. 當外力消失後，物體會成規律性地往復運轉，即為振動。
 3. 感應器的共振頻率上產生一連串瞬間波，這些瞬間波的大小取決於震波能量的大小。
 4. 瞬間波轉換成類比的電子脈波，可看到有強

有弱的一連串電子脈波。(如圖 2 所示)
 5. 當軸承內的油膜仍厚時，將沒有突出的波峰。
 6. 當油膜更薄時，波峰將增高，但仍無很突出者。
 7. 軸承內部的損壞時，將不定期的出現顯著的

波峰值(強震波)。(如圖3所示)

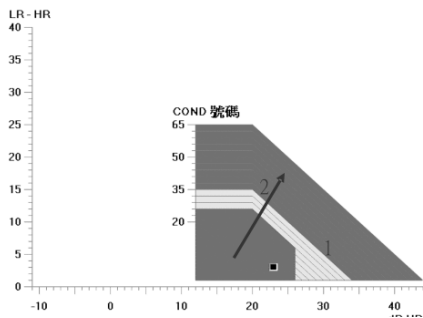
三、軸承潤滑狀況分析

經由收集軸承運轉產生振波數據透過SPM磨潤圖分析軸承振動及磨潤狀況，SPM磨潤



圖四、磨潤圖

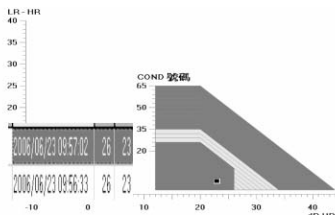
CODE	軸承狀況
A	好的狀況
B	乾摩擦的狀況
C	軸承表面不良引起的狀況
D	軸承損壞



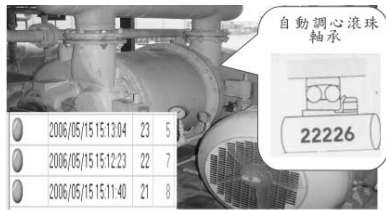
圖五、軸承異常發展趨勢

狀況	異常情形	解決方法
1	軸承乾摩擦	須立即進行潤滑油添加
2	軸承損壞	進行軸承更換

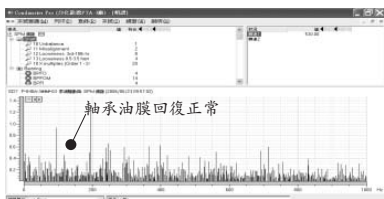
圖縱座標LR (Low Rate) 判別軸承滾珠跳動及軸承表面情形，橫座標HR(High Rate) 判別潤滑油油膜情形，LR-HR 差異越大代表軸承已損傷，滾珠已發生跳動、軸承內外環及保持器損壞，造成異響或振動過大，此時已無法用打油方式回復，將安排檢修更換已損壞軸承，當HR 值過低表示滾珠呈現滑動而非滾動，容易



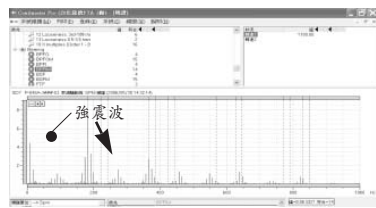
圖八、P-848真空泵改善後軸承磨潤情形



圖六、P-848真空泵改善前軸承訊號異常

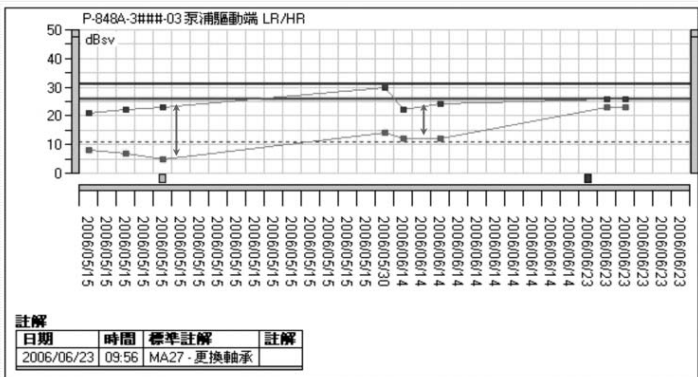


圖九、P-848真空泵改善後軸承訊號



圖七、P-848真空泵改善前軸承訊號

LR/HR趨勢



圖十、P-848真空泵趨勢圖

造成潤滑油過熱軸承溫度上升，而此時不可再打油須排出過多潤滑油，反之潤滑油過少HR訊號升高須立即增加潤滑油改善。

四、案例(PTA課 P-848真空泵異常)

P-848 真空泵(O3點)皮帶側軸承LR-HR訊號異常，經由檢測軸承振波訊號發現LR/HR為23/5、溫度9度明顯偏高，但總振動量卻只有0.8mm/s 震動訊號無明顯異常，表示軸承潤滑不良，但經打油後訊號無改變需實施檢修。

結論

以傳統定期定量給油法，易使人無法有效了解加入設備之潤滑油是否足夠，只能依據經驗法則進行添加，且常發生潤滑油未加入軸承，造成軸承因潤滑不良損壞等事情發生，而當潤滑油添加過多也易導致軸承打滑，導致軸

承溫度上升而損壞，這些異常往往都是人為因素造成，而選用方法是相當重要，因此利用SPM 振波方法不但可解決潤滑油添加是否足夠，且可降低油脂耗用成本及減少因過量潤滑造成之軸承損壞，不但可減少人為疏失，使設備妥善率提升，延長設備使用壽命，更可節省設備保養維修費用，使達到的預防保養之功效，有效減少公司保養費用支出。