

良機

LRC 系列

低噪音冷卻塔操作維護說明書



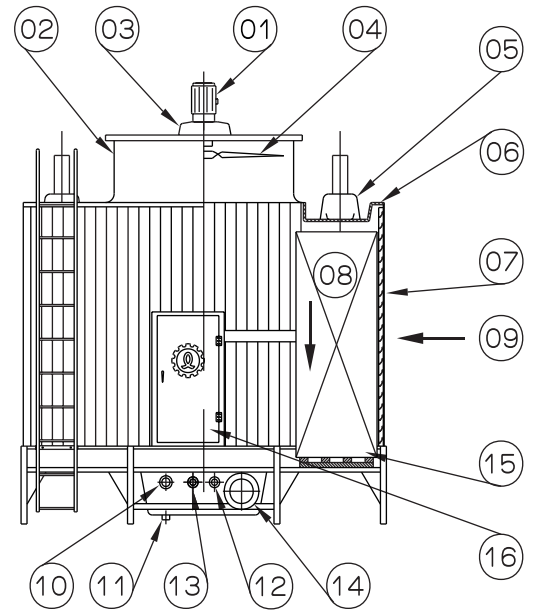
LRC 系列 低噪音冷卻塔操作維護說明書

1、前言

本操作維護說明書的內容主要係提供給操作人員詳細的資料，採取正確操作程序及方法，使良機 LRC 型冷卻塔能夠隨時保持安全之運轉，同時能夠發揮其最大的冷卻效率。

使用者不僅在安裝冷卻塔時需詳讀此說明書，平常在做例行保養工作時，亦需反覆溫習，並充分了解良機 LRC 型冷卻塔之結構和操作事項。

01. 馬達	05. 散水箱	09. 空氣入口	13. 自補口
02. 風胴	06. 散水槽	10. 溢水口	14. 出水口
03. 減速機	07. 順風板	11. 排水口	15. 散熱片
04. 風車	08. 水流方向	12. 急補口	16. 檢視門



2、結構

2-1 骨架

採熱浸鍍鋅處理以防生銹，如果適當處理保養，冷卻塔之壽命可延續數十年，冷水盤、風胴和熱水盤等物採 F. R. P. 製成，能耐一般酸鹼侵蝕，重量亦比鋼鐵製品輕盈許多。

2-2 塔體高度

設計上，冷卻塔高度比其他類似產品低，故所需水泵揚程低，相對水泵耗電量亦少。

2-3 塔體內部空間

冷卻塔內部有足夠的空間，以便操作人員保養、檢查或修理零件。

注意：檢查走道上如有污泥或青苔可能導致走道濕滑，請選擇防滑工作靴避免滑倒，並注意安全。

2-4 風車

特殊外型設計，轉速低、風速高、噪音小。

2-5 散熱片

採 P. V. C. 硬布經真空成型製成，形狀異於一般所見，經多年研發而成，熱交換效率優異。

2-6 散水系統

採重力方式設計，所需水泵壓力低，水流分布均勻。另外在散熱片上端裝置散水板，促使水流速度減緩，能加長熱交換時間，以達最佳冷卻效果。

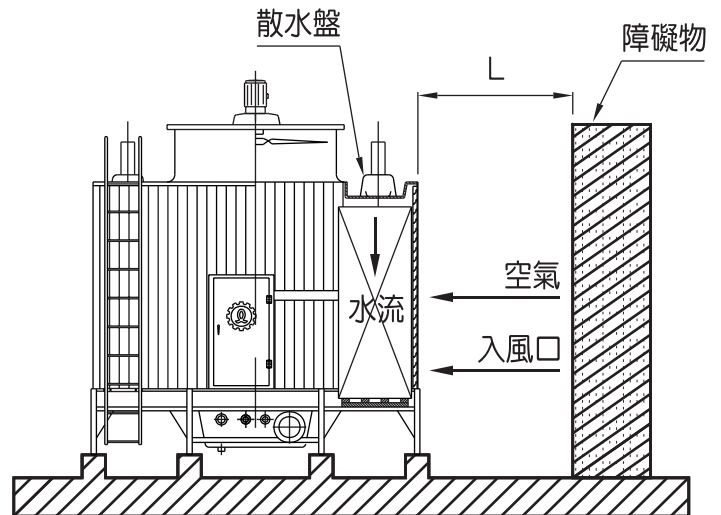
3、安裝

3-1 安裝注意事項

- A. 冷卻塔安裝位置必須通風良好。
- B. 冷卻塔安裝位置必須遠離塵垢密集或有酸性氣體存在之場所。
- C. 冷卻塔安裝位置必須遠離煙囪或其它熱源地區。

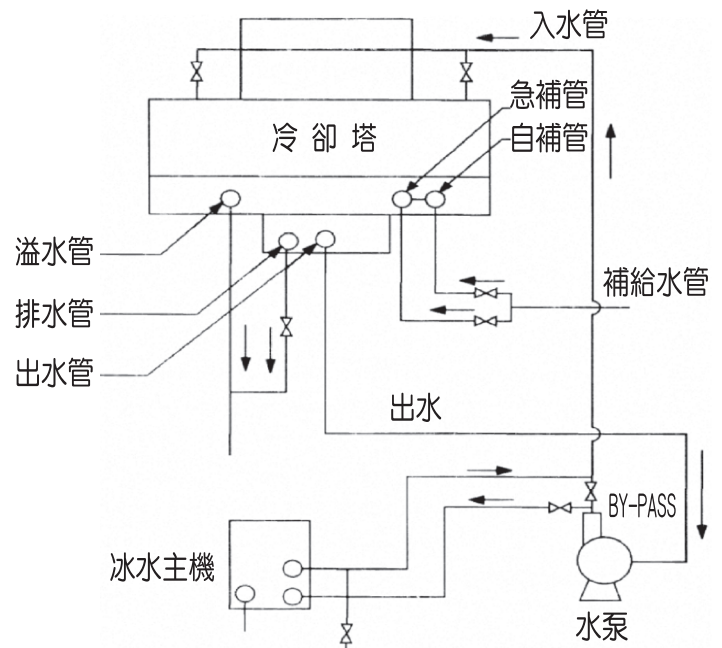
- D. 冷卻塔安裝位置必須預留空間，足夠配管與主機相連接。
- E. 冷卻塔安裝必須保持水平，同時基礎螺栓與水盤鐵腳必須鎖緊結合之。
- F. 設計上，空氣採由冷卻塔之順風板側吸入塔體，因此入風口側與週遭物體間之距離，必須保持適當，避免因為抵抗過大，造成風量不足。參考資料如下表所示：

冷 卻 噸 數	L
40RT ~ 125 RT	超過 2.0M
150RT ~ 200 RT	超過 2.5 M
225 RT ~ 350 RT	超過 3.0 M
400RT ~ 600 RT	超過 3.5 M
700RT ~ 800 RT	超過 4.0M
900RT ~ 1000 RT	超過 5.0 M
1200RT ~ 1800 RT	超過 9.0M



3-2 水泵與配管

- A. 冷卻塔與冰水主機之間的配管示意圖，請參考右圖所示：
- B. 配管時，安裝在冷卻塔上方兩側之熱水盤之入水管徑與長度儘量相等一致，同時需裝上流量控制閥。
- C. 使用之管徑須配合冷卻塔設計所需之水量。



4、操作前準備事項

- 4-1 須將入風口側或風洞週遭之異物排除。
- 4-2 確定風車尾端與風洞之間有足夠間隙，避免運轉時造成損壞。
- 4-3 檢查減速機之 V 型皮帶是否調整適當。
- 4-4 V 型皮帶輪位置，彼此之間必須保持同一水平。
- 4-5 上述檢查完成後，間歇啟動開關，檢查風車運轉方向是否正確？抑或有異常噪音振動產生？
- 4-6 將熱水盤和塔體內部雜物清除乾淨。
- 4-7 將冷水盤內之塵垢異物清除，再將水填滿至溢水位置。
- 4-8 間歇啟動循環水泵，將管內空氣排除，直到管路與冷水盤充滿循環水為止。
- 4-9 當循環水泵正常運轉後，冷水盤內之水位將稍微下降，此時必須調整浮球閥至一定水位。使水位與散熱片下部高度切齊。
- 4-10 自動補給水管浮球閥之水壓，應控制於 1.5Kg/cm² 以上、2 kg/cm² 以下，以維持正常水位。

LRC 系列 低噪音冷卻塔操作維護說明書

4 - 11 電路系統

- A. 將地線連接到適當位置。
- B. 重新確認電路開關，保險絲和接線規格是否吻合馬力負載，同時避免單相運轉。

5、冷卻塔啟動

- 5 - 1 間歇啟動風車，檢查是否逆向運轉或有異常噪音振動發生？然後再啟動水泵運轉。
- 5 - 2 檢查風車馬達運轉電流是否超載？避免馬達燒毀或產生電壓下降之現象。
- 5 - 3 利用控制閥調整水量，促使熱水盤水位保持在 50mm ~ 70mm 之間。
- 5 - 4 檢查冷水盤內之運轉水位是否保持正常。

6、冷卻塔運轉

- 6 - 1 經過 5 ~ 6 天的運轉，重新檢查風車減速機 V 型皮帶是否正常？如果鬆弛的話，可利用調整螺栓重新適當鎖緊。
- 6 - 2 冷卻塔經過一個星期運轉後，必須重新更換循環水，以便清除管路中之塵垢雜物。
- 6 - 3 冷卻塔之冷卻效率或多或少會受到循環水量之水位高低影響，基於此項原因，故需確保熱水盤之一定水位。
- 6 - 4 冷水盤內之水位如果下降的話，循環水泵和冰水主機的性能將受到影響，因此水位亦必須保持一定。
- 6 - 5 冷卻塔運轉如果發生振動、電流超載或溫度異常升高之現象時，必須按照表一之“故障原因及處理對策”查明真相解決。

【表一】故障原因及處理對策

內 容	故 障 原 因	處 理 對 策
異常噪音及振動	1. 螺絲鬆動。 2. 風葉片觸到風胴。 3. 軸承故障。 4. 馬達故障。	1. 鎖緊螺絲。 2. 重新安裝風車，並校正風葉片角度。 3. 更換軸承。 4. 更換或送修。
電流超載	1. 電壓降過低。 2. 風葉片角度不適當。 3. 軸承故障。 4. 馬達故障。	1. 檢查電源調高電壓或洽電力公司處理。 2. 調整風葉片至適當角度。 3. 更換軸承。 4. 更換或送修。
循環水溫升高	1. 循環水量不足。 2. 散水槽水位降低，水量不平均。 3. 風量不足。 4. 入風口網阻塞。	1. 檢查水泵，調整水量。 2. 清洗散水槽及散水孔。 3. 檢查 V 型皮帶是否鬆弛，調整至適當緊度。 4. 清除入風口網阻塞物。
循環水量減少	1. 濾水網阻塞。 2. 下部水槽水位降低。 3. 水泵水量不足。	1. 清洗濾水網，除去雜物。 2. 調整自動補給管之調整桿至適當位置。 3. 更換適當水泵。
水沫飛散	1. 循環水量過大。 2. 散水槽水量不平均。 3. 風量過大。	1. 調節至適當循環水量。 2. 清洗散水槽及散水孔，調整水閥使各散水槽水位一致。 3. 調整風葉片角度，至得到適當風量。

7、例行保養

循環水一般每月更換一次，或有污濁之現象則必須更換，更換循環水端賴水中固體濃度來決定，同時須將熱水盤和冷水盤清洗乾淨，熱水盤內如有污物阻塞的話，將影響冷卻效率。

8、季節性停機保養

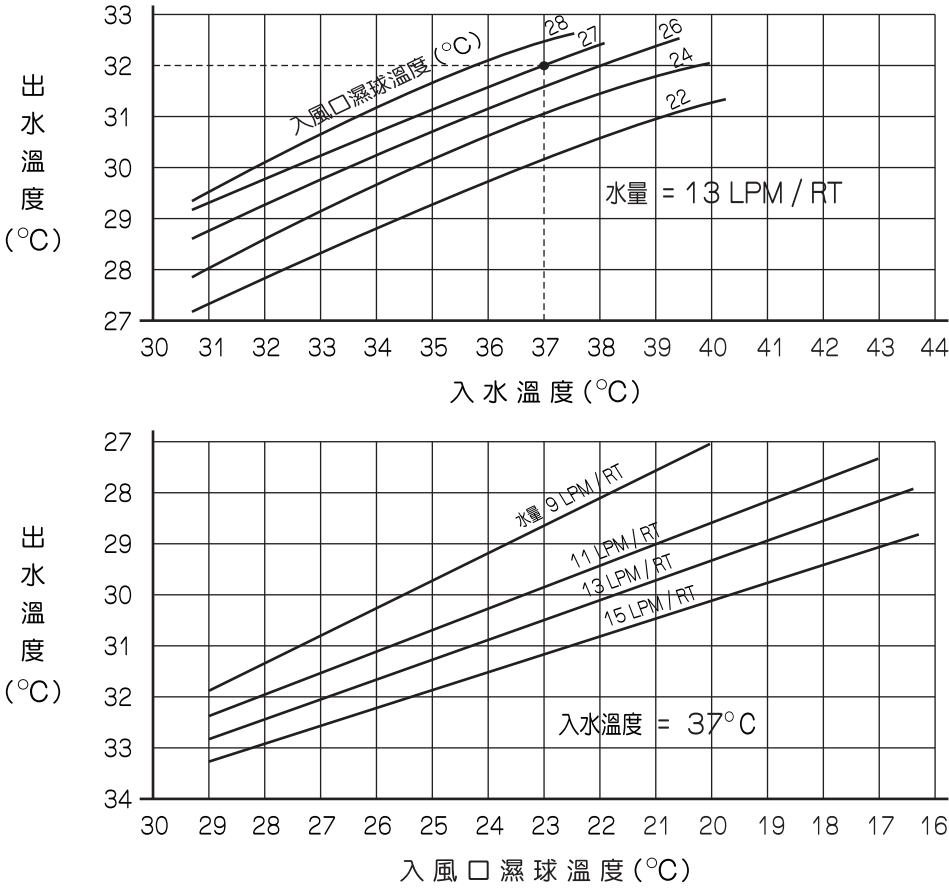
- 8-1 將減速機內之 V 型皮帶鬆弛，軸承加注潤滑油。
- 8-2 必須將管路之循環水全部排除，避免冬季結冰造成龜裂。冷水盤之排水管須保持開啟狀態，以便雨水、溶雪能夠流出。
- 8-3 冷卻塔在停機一段時間後重新運轉，此時必須檢查馬達絕緣是否正常？然後再參照第 5 節說明進行操作。

9、冷卻塔性能

水位，入水溫度，出水溫度和濕球溫度係影響冷卻塔性能之四大因素。一般溫差（RANGE）會增加或減少之原因如下：

溫 差 加 大 原 因	溫 差 減 少 原 因
1. 熱負荷變大。 2. 循環水量變小。 3. 入水溫度與入風口濕球溫度差距變大。	1. 熱負荷變小。 2. 循環水量變大。 3. 入水溫度與入風口濕球溫度差距變小。 4. 入水溫度在低溫狀態。

事實上，冷卻塔運轉時，各項溫度條件幾乎不可能與設計條件完全相符。為了使用方便，以下將良機 LRC 型低噪音冷卻塔性能改以圖表方式列出，以供參考。



LRC 系列 低噪音冷卻塔操作維護說明書

10、補給水量計算〔MAKE UP〕

循環水量在冷卻塔運轉當中，因下列因素逐漸損失：

- A. 當熱水與冷空氣在塔體內產生熱交換過程中，部分水量會變成氣體蒸發出去。
- B. 由於冷空氣係藉著機械動力（馬達與風車）抽送，在高風速狀況下，部分水量會被抽送出去。
- C. 循環水運轉一段時間，水中之固體濃度便日漸增加，影響水質，易生藻苔，因此必須部份排放，並以新鮮的水補充之。

10-1 蒸發水量計算公式〈EVAPORATION LOSS〉

$$E = \frac{Q}{600} = \frac{(T1-T2)}{600} \times L$$

- ▶ E = 蒸發水量 單位 Kg/h
- ▶ 600 = 水的蒸發潛熱 單位 Kcal/Kg
- ▶ T1 = 入水溫度 單位 度 C
- ▶ Q = 熱負荷 單位 Kcal/h
- ▶ L = 循環水量 單位 Kg/h
- ▶ T2 = 出水溫度 單位 度 C

10-2 飛濺損失水量〈DRIFT OVER〉

冷卻塔的飛濺損失量依冷卻塔設計型式、風速等因素而決定之。在一般正常狀況下，其值約等於循環水量之 0.005% 左右。

10-3 定期排放水量損失〈BLOW DOWN〉

為了能夠降低定期排放水量損失，必須實施下列步驟：

- A. 當冷卻塔運轉之際，將設置於冷水盤邊之排水閥少許打開。
- B. 提高運轉水位，促使冷水盤中之水流能隨時從溢水口流出。
- C. 冷水盤和管路中之水能夠每季更換一次。

定期排放水量損失須視水質或水中固體濃度等因素決定之。一般約為循環水量之 0.3% 左右。

10-4 補給水量〈MAKE UP〉

水塔循環水之補給總水量等於：

$$M = E + C + D$$

- ▶ M = 補給水量
- ▶ E = 蒸發損失水量
- ▶ C = 飛濺損失水量
- ▶ D = 定期排放水量損失

冷卻塔用於空調時，溫度差設計為 5℃，此時冷卻塔所須之補給水量約為循環水量之 2% 左右。

11、一段式減速機維護保養說明（HBA、VBA）

11-1 皮帶檢查與調整：

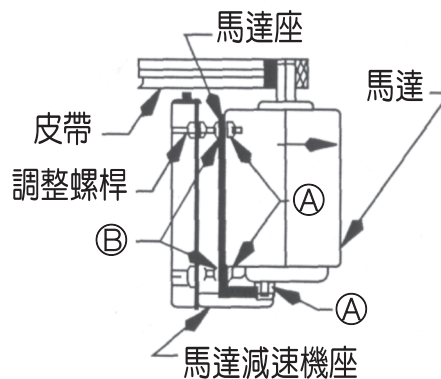
- A. 新皮帶開始使用 100 小時後，初檢一次，爾後約每一個月檢查一次。
- B. 檢查時使用皮帶張力計，在皮帶中心處壓量，測其負荷與位移之關係，若為高張力三角皮帶則適當之皮帶張力約 1.25Kg/mm；而一般傳統三角皮帶則每 100mm 中心距時有 1.6mm 之位移，此時之適當負荷約 4Kg。
- C. 檢查時發現皮帶鬆弛、張力不足時，調整馬達墊片組（馬達減速機座）與固定塊（馬達座）間之調整螺桿，增加皮帶中心距長度，直至皮帶張力恢復標準為止。

D. 若皮帶產生打滑或異常噪音，此表示皮帶張力不足，須立即調整皮帶張力。

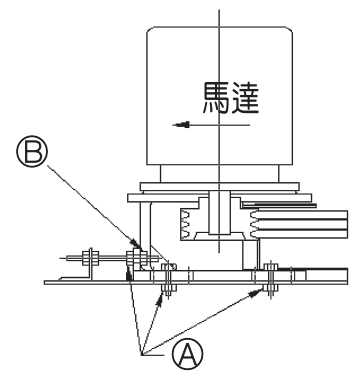
E. 皮帶張力調整方式。（如圖示）

- (1) 旋鬆螺帽 A。
- (2) 旋轉螺帽 B，使馬達沿箭頭方向移動。
- (3) 每支調整螺桿需均量調整至皮帶張力恢復標準為止。
- (4) 旋緊螺帽 A。

詳細參考組合圖



HBA 組合圖



VBA 組合圖

11-2 保養：

- A. 支座上之牛油嘴孔，需每三個月注油一次，以防軸承失油故障。
- B. 皮帶及皮帶輪不可沾油，以免皮帶打滑磨損。

12、齒輪式減速機維護保養說明

12-1 A. 在啟動前要將油注滿到所注示之油鏡位中點。

B. 連續使用 600 小時，要檢視油位是否正常？不夠時要加到油鏡中點為止。

C. 每六個月替換一次。

12-2 時間上許可在使用 12,000 小時，請更換軸承與軸封。

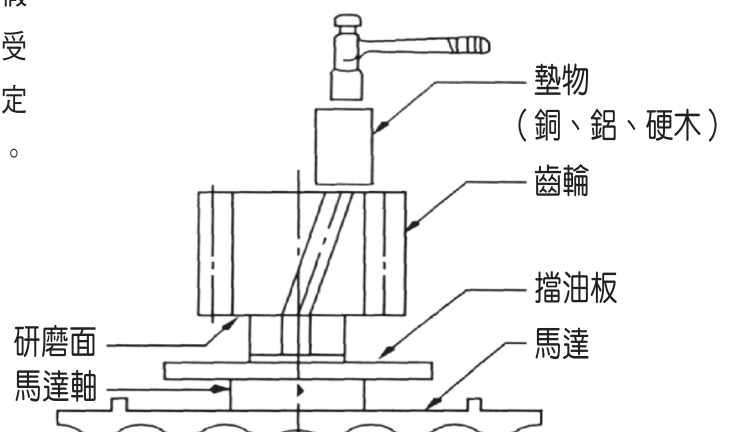
12-3 A. 用在冷卻塔機械組件之潤滑油，必須是與鉛系複合的極壓型潤滑油而成之精製油。此潤滑油必須對於齒輪與滾子軸承不會有腐蝕性，而是中性的反應；有良好的去泡特點及抗濕性，無砂質、石質或其他外來之異質。該潤滑油必須有優良之抗氧化性，亦不會使銅條發生腐蝕。

B. 首先，在齒輪安裝完成，開始操作後之兩星期時，須將第一次所用的油換掉。原油已卸用完後，將不包含添加劑之直接運轉礦質 MOBIL#634，機油注滿至容器所指定之油位。啟動風扇，全速運轉後，立刻把沖洗之程序關掉將沖洗油卸去，並將潤滑油注滿至適當之油位。

C. 在把最初所使用之油更換後，每六個月替換用油一次，除非齒輪箱不正常高溫，並有間歇性高負荷，導致齒輪箱溫度迅速上升，然後急速冷卻，並且經常在高溫之情況，此種情況可能導致減速機之內牆產生濕氣，如此會污染油質並且形成沉澱物。在此情況下，假如油的溫度持續超過華氏 180°F，或者機件蒙受到不尋常之濕氣環境，並於現場檢視油時就決定換油。可能並須每隔一、二或三個月換油一次。

12-4 齒輪套入馬達軸裝法：

- A. 齒輪邊有磨光白色面靠向馬達此頭。
- B. 用三磅鐵鎚，將鋁、銅條或硬木打入。
- C. 保持品質，請勿用鐵鎚直接打入，以防齒輪變形。





良機企業集團

LIANG CHI GROUP

<http://www.liangchi.com>

台灣台北總公司

台北市南京東路三段一號（良機大樓）

（02）2506-3588～98

台灣桃園總廠

桃園市蘆竹區海湖里海山路二段291號

（03）354-1201～10

上海廠・廈門廠・廣州廠

天津廠・成都廠・蘇州廠・山東廠

泰國廠・越南廠・柬埔寨廠

高雄分公司 （07） 372-8822

台南分公司 （06） 261-4871

嘉義分公司 （05） 236-3342

彰化分公司 （04） 762-9186

台中分公司 （04） 2359-4466

新竹分公司 （03） 575-0338

中壢分公司 （03） 491-2425

宜蘭分公司 （03） 965-3550