

良機

LPC 系列

防白煙冷卻塔操作維護說明書

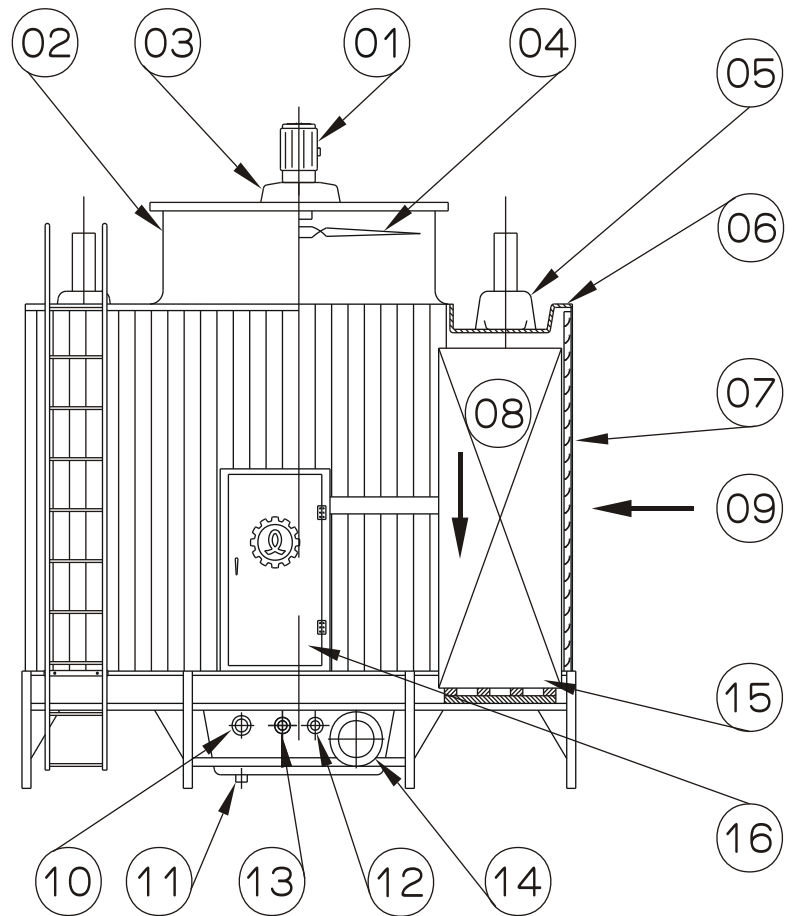


LPC 系列 防白煙冷卻塔操作維護說明書

1、前言

本操作維護說明書的內容主要係提供操作人員詳細資料，採取正確操作程序及方法，使良機 LPC 型冷卻塔能夠隨時保持安全運轉，同時發揮最大冷卻效率。請使用者詳讀說明書，以充份了解良機 LPC 型冷卻塔之結構、安裝、操作及維護之注意事項。

01. 馬達	02. 風胴
03. 減速機	04. 風車
05. 散水箱	06. 散水槽
07. 順風板	08. 水流方向
09. 空氣入口	10. 溢水口
11. 排水口	12. 急補口
13. 自補口	14. 出水口
15. 散熱片及散熱片蓋板	
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，冷卻塔高度比其它類似產品低，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

a. 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。

b. 利用散熱片蓋板以區隔出水側及風側，以達到防白煙之效果。

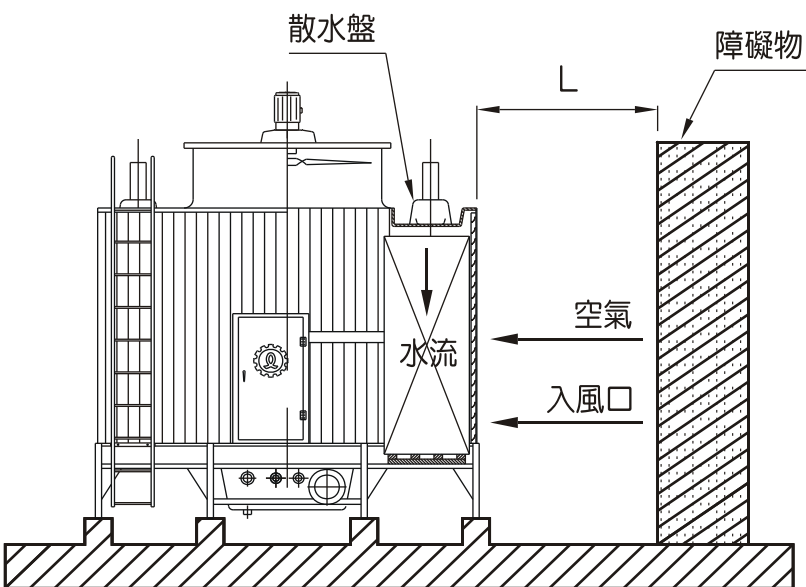
2-6 散水系統

採重力方式設計，所需水泵壓力低，水流分佈均勻。另在散熱片上端裝置散水板，促使水流速度減緩，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

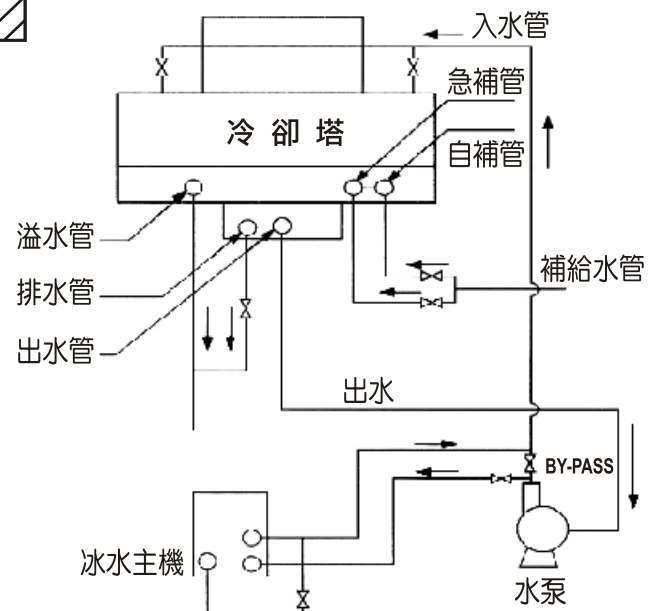
- 冷卻塔安裝位置必須通風良好。
- 冷卻塔安裝位置必須遠離塵垢密集或有酸性氣體存在之場所。
- 冷卻塔安裝位置必須遠離煙囪或其它熱源地區。
- 冷卻塔安裝位置必須預留空間，足夠配管與主機相連接。
- 冷卻塔安裝必須保持水平，同時基礎螺栓與水盤鐵腳必須鎖緊結合之。
- 設計上，空氣採由冷卻塔之順風板側吸入塔體，因此入風口側與周遭物體間之距離，必須保持適當，避免因為抵抗過大，造成風量不足。參考資料如下表所示：



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

3-2 水泵與配管

- 冷卻塔與冰水主機之間的配管示意圖，請參考右圖所示：
- 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，同時須裝上流量控制閥。
- 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

- 須將入風口側或風洞周遭之異物排除。
- 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。
- 檢查減速機之 V 型皮帶是否調整適當。
- V 型皮帶輪位置，彼此之間必須保持同一水平。
- 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？

LPC 系列 防白煙冷卻塔操作維護說明書

- 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 當循環水泵正常運作後，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過低時，可能無法即時供應所需水量，水壓過高容易使得浮球閥內之止水墊圈壽命減低，建議水壓應控制於 $3\text{kg}/\text{cm}^2$ 以內。

5、馬達配線

- 5-1 請依使用電壓，選擇適用之馬達接線方式。
- 5-2 配線之線徑及相關設備須與馬達馬力相匹配，並避免單相運轉導致馬達燒毀。
- 5-3 請確實做好馬達接地之配線。

6、冷卻塔啟動

- 6-1 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。
- 6-2 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。
- 6-3 利用控制閥調整水量，促使熱水盤水位保持在 $50\text{mm} \sim 70\text{mm}$ 之間。
- 6-4 檢查冷水盤內之運轉水位是否保持正常。

7、冷卻塔運轉

- 7-1 經過 $5 \sim 6$ 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。
- 7-2 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。
- 7-3 冷卻塔之冷卻效率多少會受到循環水量之水位高低影響，基於此原因，故必須確保熱水盤之一定水位。
- 7-4 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。

8、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。

9、季節性停機保養

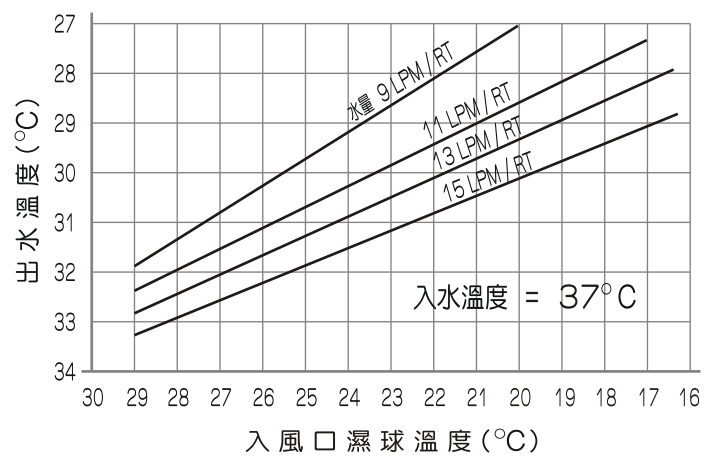
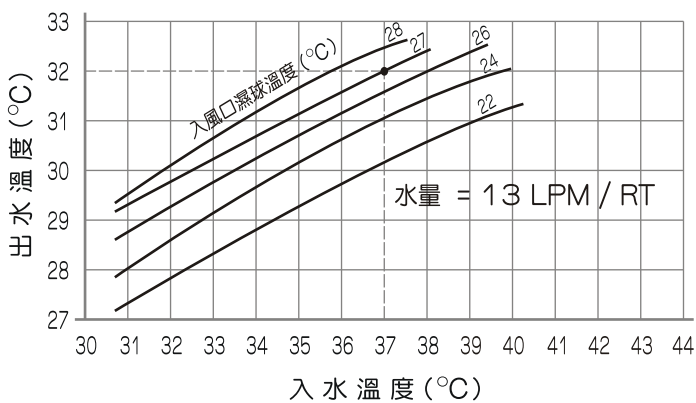
- 9-1 將減速機內之 V 型皮帶鬆弛，軸承加注潤滑油。
- 9-2 必須將管路之循環水全部排除，避免冬季結冰造成龜裂。冷水盤之排水管須保持開啟狀態，以便雨水、溶雪能夠流出。
- 9-3 冷卻塔在停機一段時間後重新運轉，此時須檢查馬達絕緣是否正常？然後再參照第 5 節說明進行操作。

10、冷卻塔性能

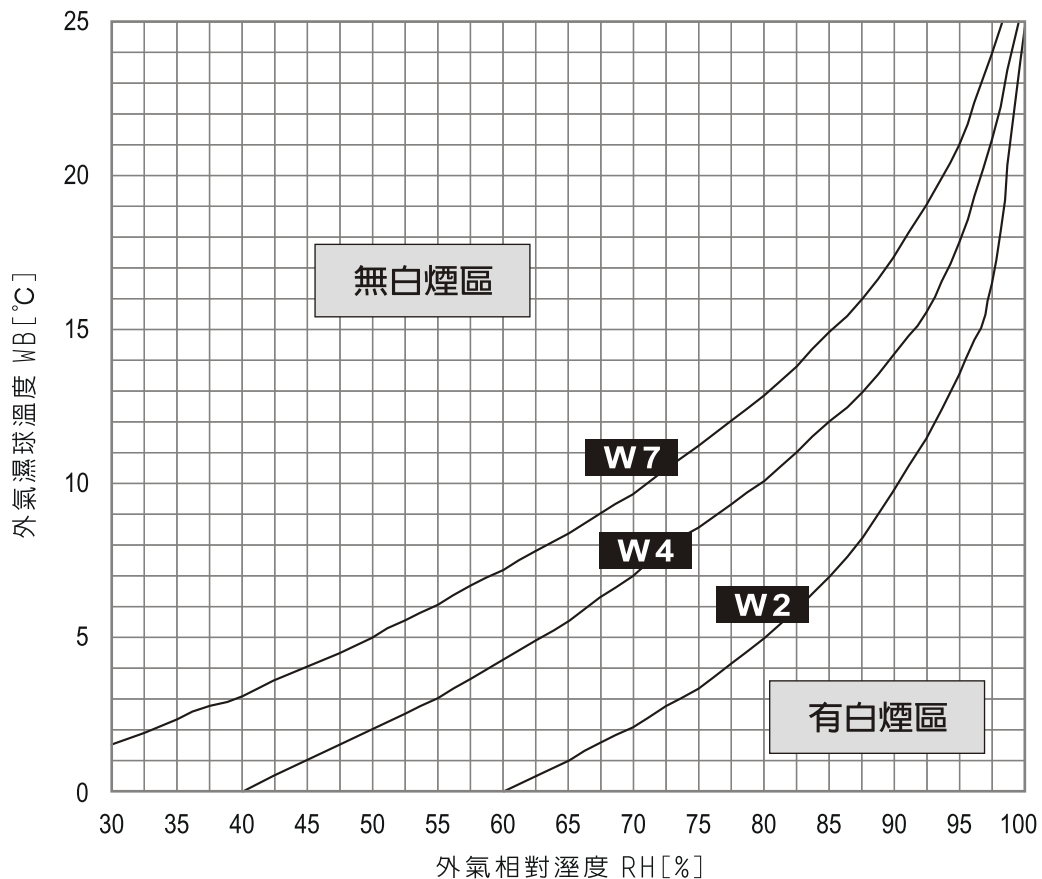
水位、入水溫度、出水溫度和濕球溫度係影響冷卻塔性能之四大因素。一般溫差 (RANGE) 會增加或減少之原因如下：

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 LPC 型冷卻塔性能以圖表方式列出，以供參考。



11、防白煙之性能曲線



12、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，部份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，部份水量會被抽送出去。
- 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。

12-1 蒸發水量計算公式 < EVAPORATION LOSS >

$$E = (Q / 600) = [(T1 - T2) / 600] * L$$

符號說明： E = 蒸發水量 (單位 Kg / h) T1 = 入水溫度 (單位 °C)
 Q = 熱負荷 (單位 Kcal / h) T2 = 出水溫度 (單位 °C)
 600 = 水的蒸發潛熱 (單位 Kcal / Kg) L = 循環水量 (單位 Kg / h)

12-2 飛濺損失水量 < DRIFT LOSS >

冷卻塔之飛濺損失量依冷卻塔設計型式、風速等因素決定之。
一般正常狀況下，其值約等於循環水量之 0.05%。

12-3 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。

12-4 補給水量 < MAKE UP >

冷卻塔循環水之補給總水量 M 等於：

$$M = E + C + D$$

符號說明： M = 補給水量 C = 飛濺損失水量
 E = 蒸發損失水量 D = 定期排放水量損失

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

13、故障原因及處理對策

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，請依照表一之 "故障原因及處理對策表" 查明原因及處理對策。

表一 LPC 防白煙冷卻塔故障原因及處理對策表

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。
防白煙效果不佳	1. 外氣條件超出防白煙之設計條件。 2. 散熱片蓋板脫落或破損。	1. 選用能符合該外氣條件之防白煙冷卻塔。 2. 將蓋板裝回原位或更新蓋板。
完全無防白煙效果	下大雨導致外氣相對溼度達 100 %	此時完全無防白煙效果，無需處理。

14、建議保養週期表

檢查項目 檢查內容	風 車	馬 達	減 速 機		皮 帶	散 熱 材 + 蓋 板	濾 水 網	浮 球 閥	入 風 口 網	本 體 外 表	塔 體 結 構	冷 水 盤	散 水 槽 *
			齒 輪 式	皮 帶 式									
整體狀況	M	M	M	M	M	M	M	D	Y	Y	Y	D	D
螺絲鬆緊度	S	S	S	S									
鬆緊度					W								
異常振動	D									D	D		
平衡校正	R												
因過熱產生之異味		D	D	D	D								
電源三相之電壓電流		D											
水位												D	D
油位			W										
漏水								D				D	D
外表重新塗裝		R	R	R									
清潔	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

D: 每日 · W: 每週 · M: 每月 · S: 每六個月 · Y: 每年 · R: 視需要而定。 * 星號表示 LPC 系列冷卻塔的保養項目。



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