



藍光節能環保科技有限公司



水輪機照片





產品應用

公司產品可廣泛地適用於發電廠、化工、鋼鐵、紡織、製藥及飯店、辦公樓等各冷卻塔使用單位，使用者採用該產品或利用其核心技術對老塔進行節能改造即可獲得可觀的經濟效益。



產品原理-節能原理

水動風機顧名思義就是以**水力**驅動風機，

而不是傳統的**電力**。

是以水輪機取代電機馬達作為風機動力源，

水輪機的工作動力來自冷卻水系統內所具有的
-----**富餘能量**



產品原理-節能原理

利用原冷卻循環系統中的富餘能量，使水輪機的輸出軸直接與風機連接，從而帶動其旋轉產生抽風效果，並不增加水泵的功耗，不僅保持了傳統冷卻塔的工作原理，而且保證與原冷卻塔氣水比相同，完全可以滿足換熱設備的工藝要求。這種節能改造是“系統能量的二次利用或回收”，並在滿足使用者設備正常使用的基礎上達到百分之百節能。

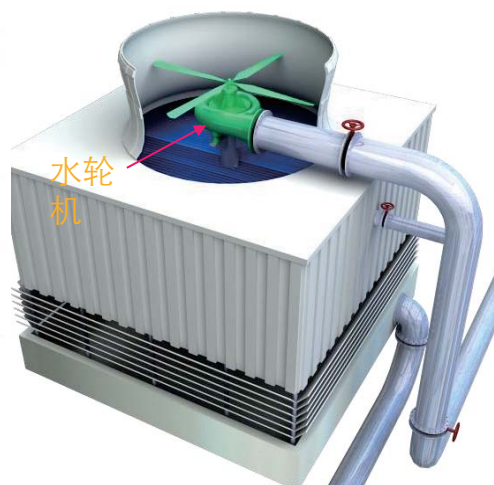


水動風機冷卻塔與電動風機冷卻塔對比

傳統電動風機冷卻塔



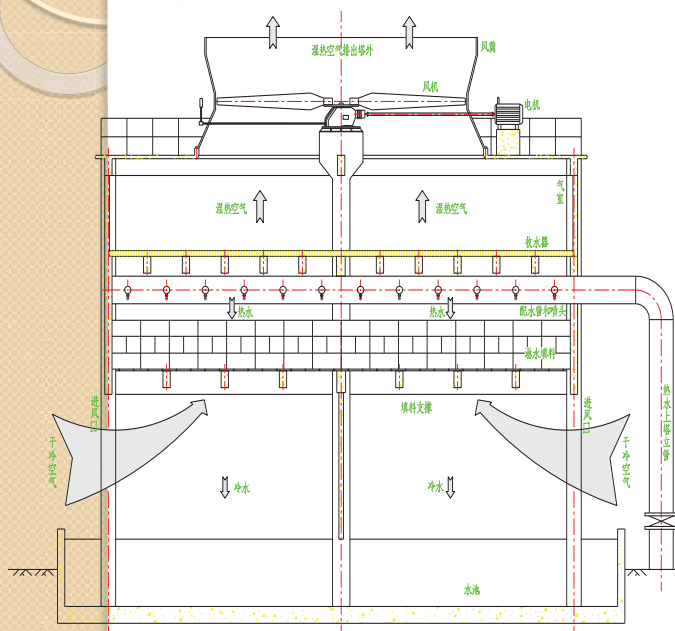
水動風機冷卻塔



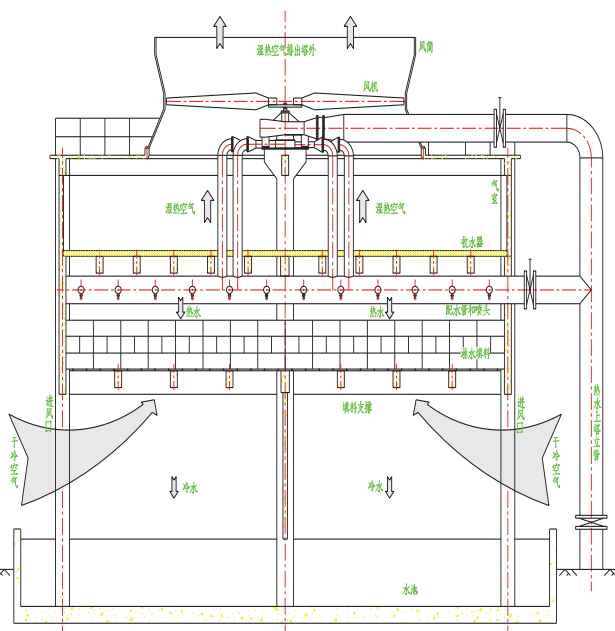


水動風機與電動風機冷卻塔結構比較

傳統電動風機冷卻塔



水動風機冷卻塔



產品原理

能量是守恆的，只能轉換，不能再生，
現有冷卻循環水塔系統裡的富餘能量，主要有以下部分：

1. 設計餘量
2. 勢能
3. 閥門開啟是否到位
4. 水泵優化能量-調整水泵在額定工況點運行，提高運行效率所節省的能量

以上部分足以帶動水輪機做功，
並能替代於電機、傳動軸、減速機

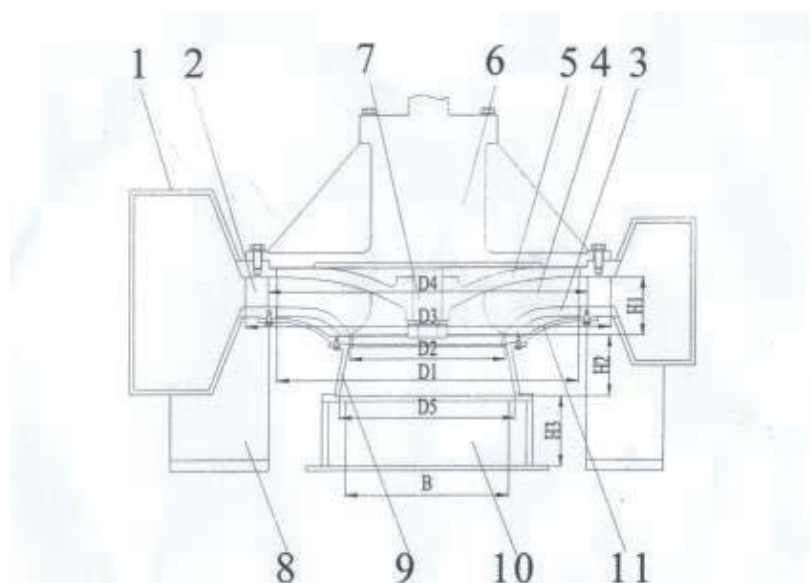


混流式水輪機概述

➤ 混流式水輪機的主要部件與結構



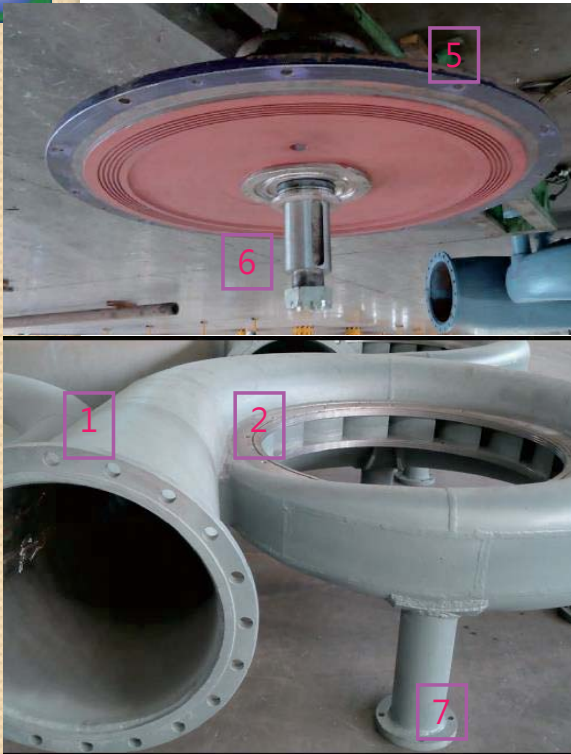
混流式水輪機的主要部件與結構-1



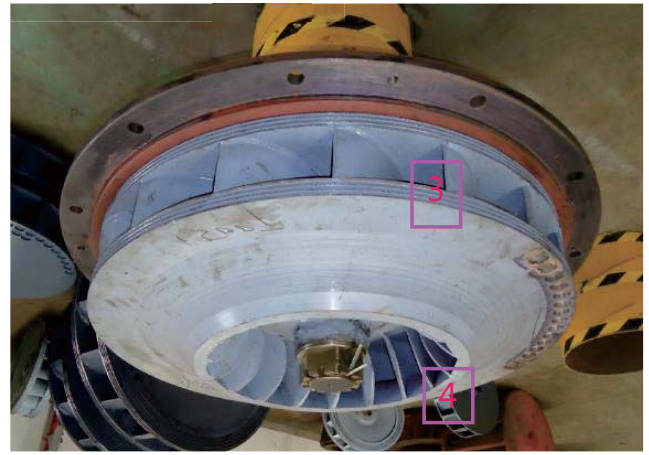
1進水的金屬蝸殼 2座環 3負曲率導葉 4下環 5轉輪葉片 6軸承座
7主軸 8支墩 9直錐型出水管 10側出水箱 11集水盤



混流式水輪機的主要部件與結構-2



1進水的金屬蝸殼 2座環 3負曲率導葉 4轉輪葉片
5上蓋&軸承座 6主軸 7支墩 8側出水箱



混流式水輪機的主要部件與結構-3

水輪機主要有以下幾組部件組成的

主 軸 — 連接風機和葉輪

軸承座 — 支撐主軸

上 蓋 — 連接殼體及軸承座

蝸 殼 — 主承載體

轉 輪 — 能量轉換裝置，使水流的內能轉換為
機械能

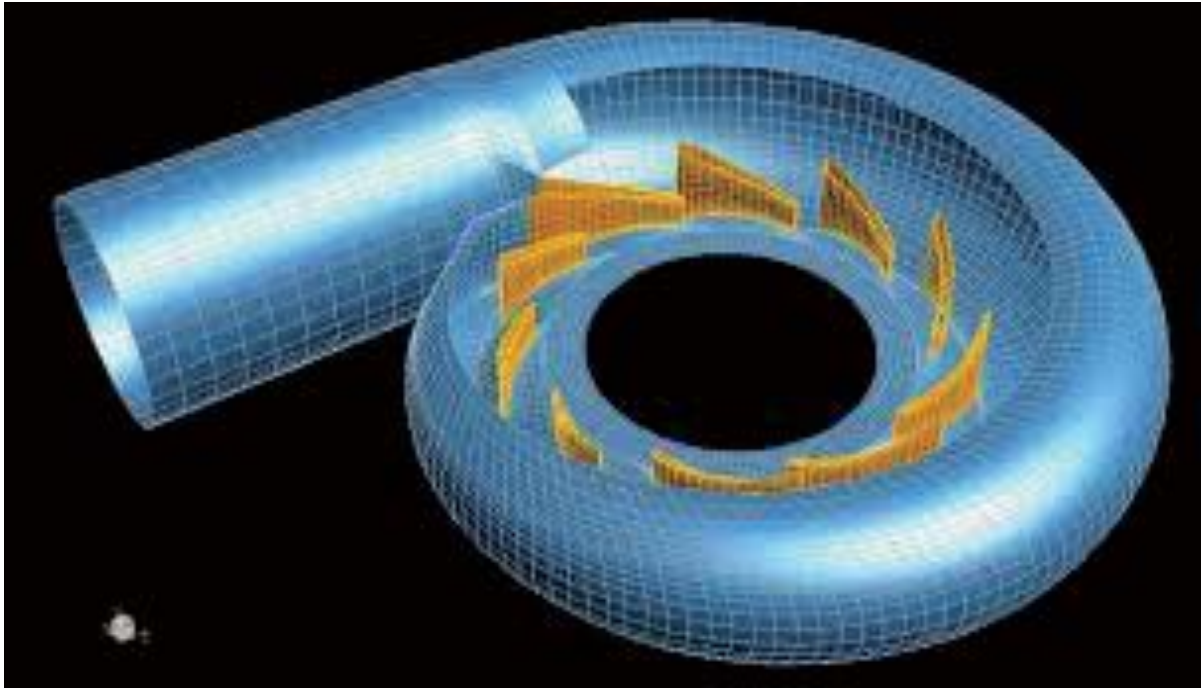
座 環 — 均勻導流

• 水動風機旋轉過程：水流經蝸殼→座環導流→
轉輪受有一定能量流體的衝擊→轉輪旋轉→轉輪
驅動主軸→風機輪轂→帶動風機旋轉。



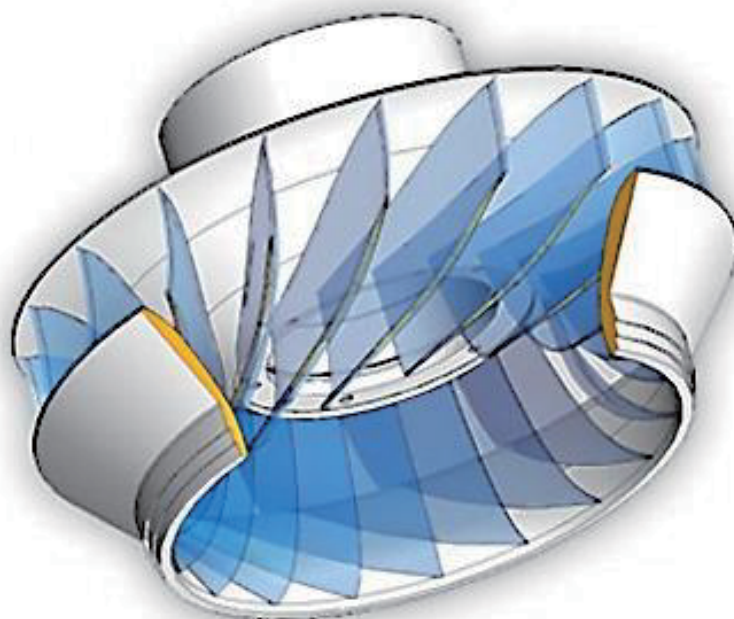
混流式水輪機的主要部件與結構-4

水輪機 進水渦殼及靜導葉



混流式水輪機的主要部件與結構-5

水輪機 轉輪葉片





水輪機出力計算：

水輪機出力計算：

$$P = \frac{\gamma \times Q \times H}{102} \times \eta \quad \text{KW}$$

P = 水輪機輸出功率 (kw)

γ = 水密度 1000 kg/m³

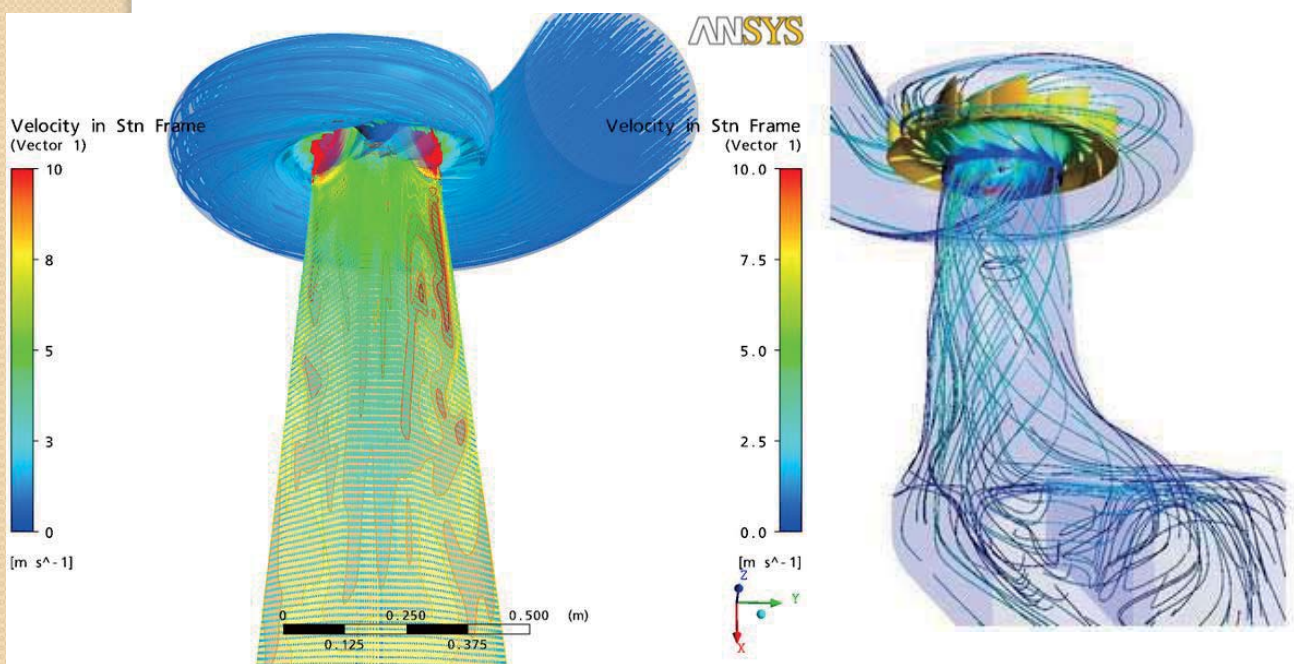
Q = 水輪機工作流量 (m³/h) / 3600

H = 水輪機工作水頭 (m水柱)

η 水輪機----水輪機效率

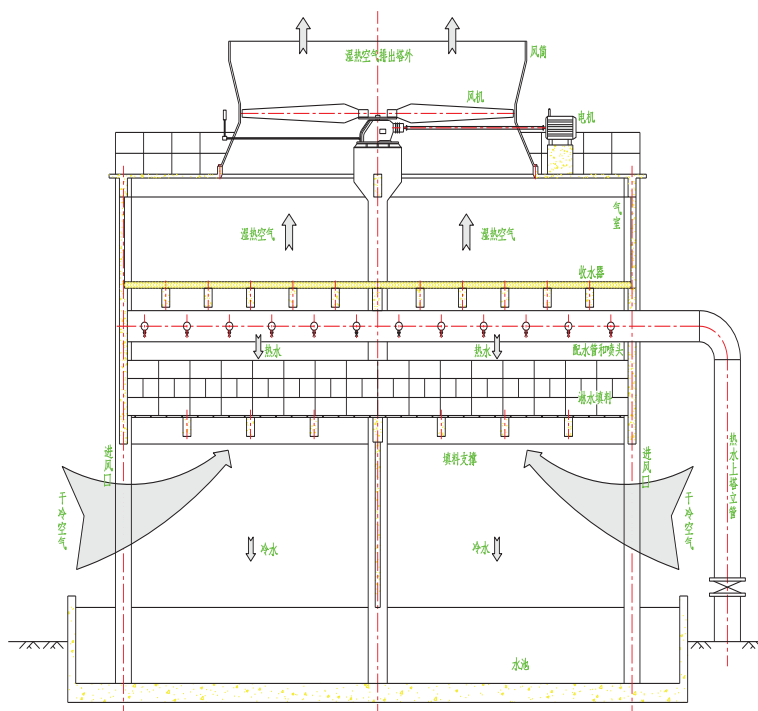


水輪機水力模擬

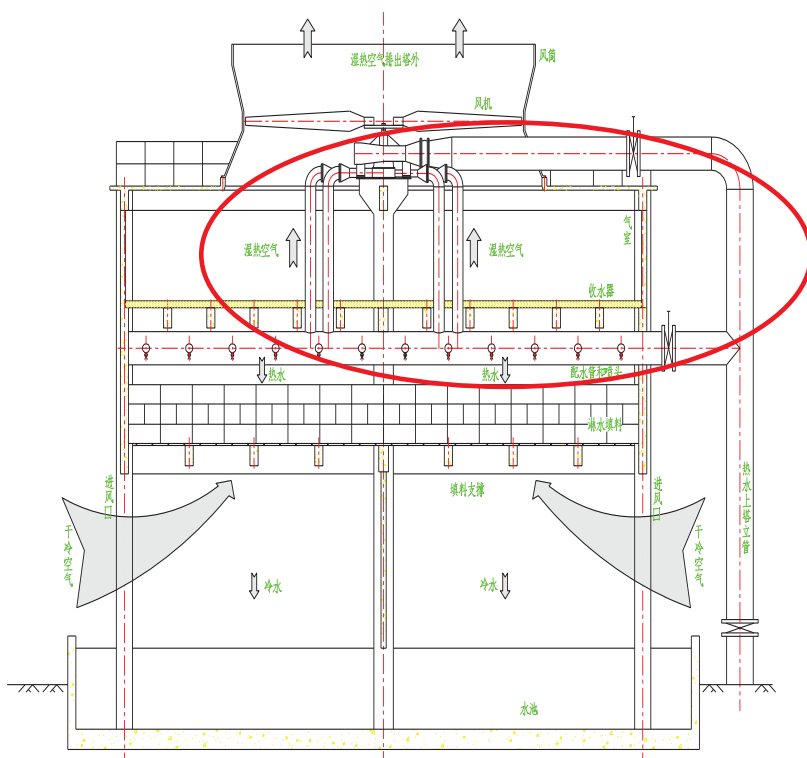




電機驅動逆流塔冷卻原理示意圖



水動風機逆流塔冷卻原理示意圖





改造後的冷卻水塔 外觀

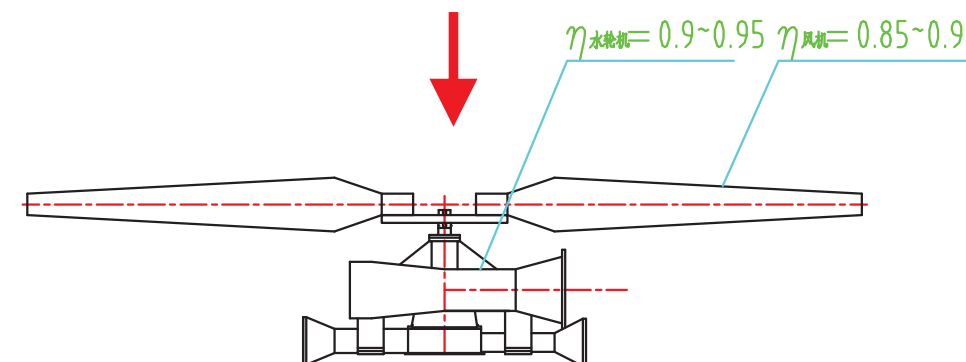
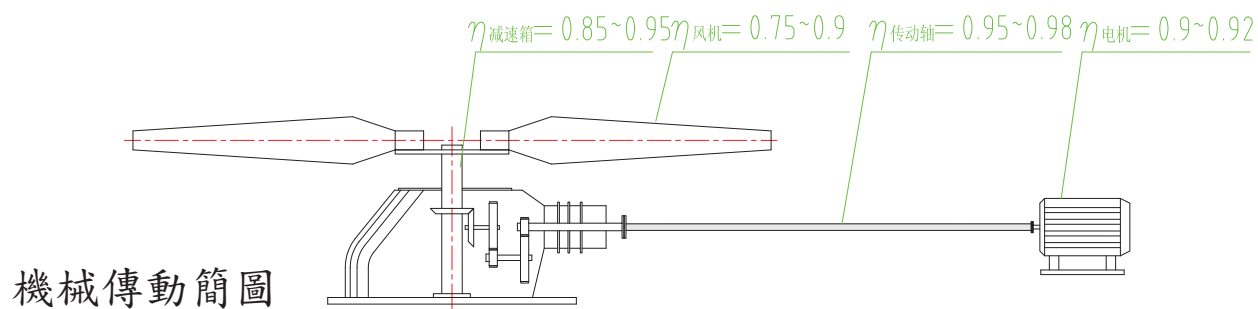
回水管至水輪機



#B cell未改造



產品原理-節能原理



水輪機傳動簡圖



傳動效率的提高

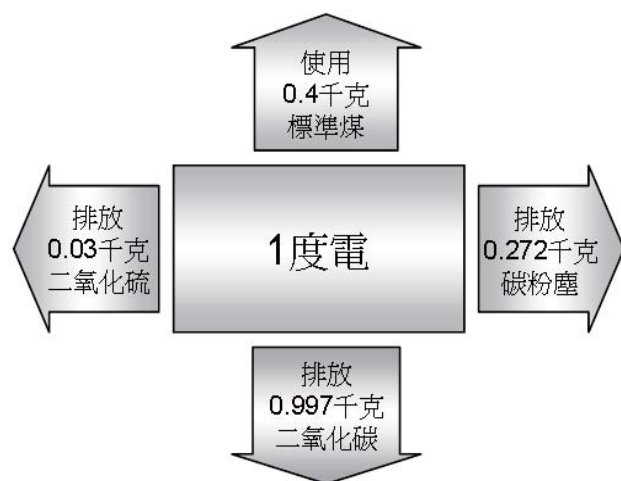
採用水輪機直結風扇運轉比傳統電動風扇，
取消了電動馬達，聯軸器，傳動軸，減速機等，
傳動效率大大提高。

藍光節能環保科技有限公司



減少CO2排放

- 發展低碳經濟，推動可持續發展是當下所有企業社會責任。
- 在企業帶來可觀的經濟效益的同時，也在為社會節能減排做出巨大的貢獻。



以一台1000噸的電動風機冷卻塔
為例:

全年全天24小時運轉，每年直接
耗電38880度，間接消耗155520
千克標準煤，間接排放105753.6
千克碳粉塵、387633.8千克二氧
化碳、11664千克二氧化硫。

您是否也為這一台冷卻塔所帶來
的巨大能耗和碳排放數量感到震
驚！



混流式水輪機

有充份成熟完整的 200T~5500T標準容量機
型供應

及快速配合客戶設計開發特定容量之機型供
應

產品編碼說明：

混流 立軸 第7代

HL-LJ-A7-R

A-下出水

B-側出水

K-1000T

L-1500T

|

P-3000T

Q-3500T

R-4000T

|

U-5500T

藍光節能環保科技有限公司



HLW 500T 混流式水輪機



藍光節能環保科技有限公司



HLW 2000T/2500T 混流式水輪機



藍光節能環保科技有限公司



HLW 3000T 混流式水輪機



藍光節能環保科技有限公司



HLW 4000T /4500T混流式水輪機



藍光節能環保科技有限公司



HLW 5000T/5500T 混流式水輪機



藍光節能環保科技有限公司



整裝待發的水輪機



藍光節能環保科技有限公司



水輪機驅動風扇冷卻水塔外觀





藍光-服務提供

- 1.冷卻水塔改造評估
- 2.水塔結構重計算及補強設計
- 3.設備提供,配管安裝,測試 EPC
- 4.教育訓練
- 5.售後服務



改造投資分析表

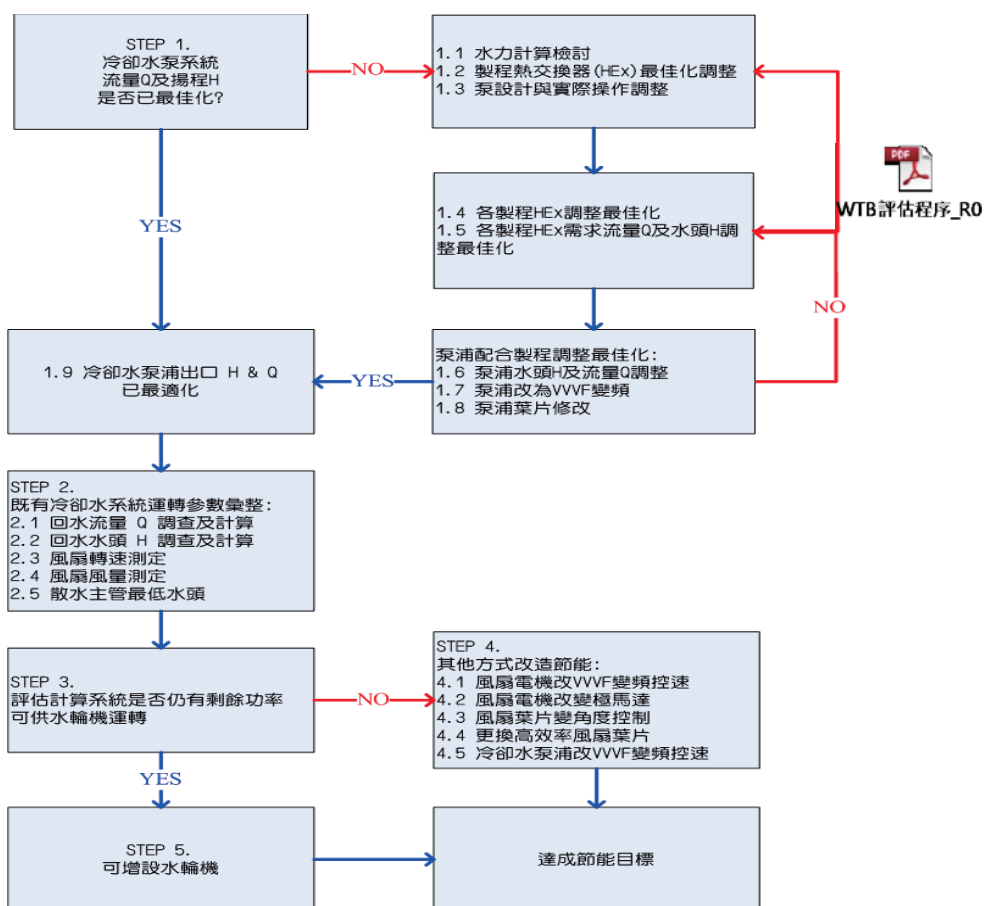
冷卻塔 規格 (t/h)	電機功率 (kw)	年耗電 (按8400小時) (萬kwh)	年電費 (按2.6元) (萬元)	投資 回收期 (年)
300	12	10.8	28.1	3.2
500	20	16.8	43.7	3.2
600	25	21	54.6	2.9
1000	50	42	109.2	2.2~2.8
2000	100	84	218.4	
3000	150	126	327.6	
4000	200	168	436.8	
5000	250	210	546	



冷卻水塔電動風扇改造水輪機 節能可行性評估程序及方案提供



冷卻水塔電動風扇改造水輪機驅動節能可行性評估程序





以C廠冷卻水塔改造計算範例說明:

STEP 1 : 冷卻水泵系統 流量Q及揚程H 是否已最佳化?

冷卻水塔系統供應汽電廠冷凝器及空壓機系統,因冷凝器已有塞管且空壓機系統需求量大,甚至冷卻水泵浦效能已降低,為確保汽電廠汽機工況穩定及空壓機系統穩定,故已常態運轉三台冷卻水泵浦,

泵浦出口流量 Q 及揚程23.5m已最適化,無再調降空間;

以此目前常態運轉條件進行測定參數.



以C廠冷卻水塔改造計算範例說明:

STEP 2 :既有冷卻水系統運轉參數量測彙整

2.1 回水流量 Q 調查及計算

2.2 回水水頭 H 調查及計算

2.3 風扇轉速測定

2015/01/03現場量測紀錄:

- 以超音波流量計測定總冷卻水流量4,200m³/h
- 冷卻水泵浦運轉電流(額定24.9A): 24.5 / 24.5 / 24.5 A
- 冷卻水泵出口集管壓力錶: 2.35kg/cm²g
- 冷卻水回水管壓力因無壓力錶,故以冷凝器出口壓力表計算:
冷凝器出口錶頭: 1.45kg/cm²g = 14.5m @ GL+1.8m
回水管中心高度: GL+4.12m
回水管壓力: 14.5 - (4.12-1.8) = 12.18 m (以11m 為設計Base)
- 風扇轉速: 175 rpm
- 風機馬達運轉電流: 114Amp





以C廠冷卻水塔改造計算範例說明：

STEP 3 :評估計算系統是否仍有剩餘功率可供水輪機運轉

A 台風機馬達出力功率計算：

$$\begin{aligned} P_{\text{軸}} &= 1.732 \times I \times V \times \cos\phi \times \eta (\text{kw}) \\ &= 1.732 \times 114 \times 0.44 \times 0.85 \times 0.82 \\ &= 60.55 \text{kw} \end{aligned}$$

式中：

I—電機運行電流（114A，冷卻塔風機電機運行電流）

V—電機電壓（0.44kv）

$\cos\phi$ —功率因數（0.85）

η 傳—傳動裝置效率（電機效率0.82）



以C廠冷卻水塔改造計算範例說明：

富餘壓力輸出功率計算：

水輪機出力計算：

$$P = \frac{\gamma \times Q \times H}{102} \times \eta = \frac{1000 \times 3000 \times 11}{102 \times 3600} \times 0.9 = 80.9 \text{ kw}$$

式中：

P—富餘壓力輸出功率（kw）

Q—水輪機進水流量（3000m³/h，為使改造後達到原有的工況，故選用3000T水輪機）

H—富餘壓力(m)

η —水輪機效率（0.9）

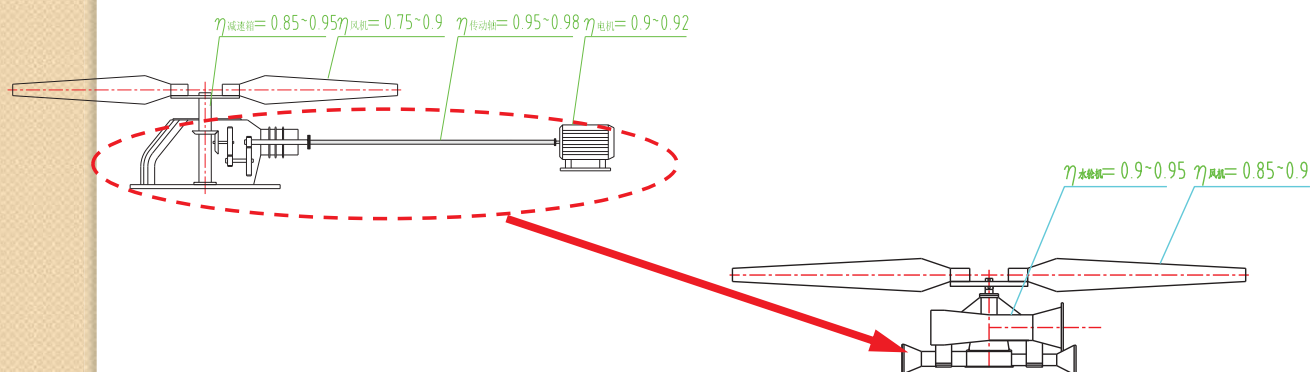
依據既有條件，水輪機出力 **80.9kw** > 原風機馬達出力 **60.55kw**，故本案具有足夠餘裕可供水輪機使用。



以C廠冷卻水塔改造計算範例說明：

STEP 5: 判定

水輪機出力高於原風扇電機出力,可設置水輪機
取代原有電動馬達/減速機組驅動風扇。



既設冷卻水塔結構強度Review

- 水輪機重量較原設置位置之減速機來得重,
- 既設水塔多已使用經年

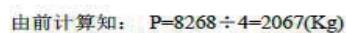
水塔之結構需重新核實及計算

免煩惱

✓ 提供結構再計算及補強圖面



1、水轮机支撑梁挠度核算



20#工字钢自重: $28\text{Kg/m} \times 12\text{m} = 336\text{Kg}$

动荷载: $2067 + 336 = 2403(\text{Kg})$

支撑梁最大挠度计算:

木材弹性模量 $E_1=126540 \text{ kg/cm}^2$

钢材弹性模量 $E_2 = 2100000 \text{ Kg/cm}^2$

20#钢惯性矩 $I_2 = 2370 \text{ cm}^4$

木材规格 3.8cm×14cm×2 根

木材惯性矩 $I_1 = 3.8 \times 2 \times 14^3 / 12 = 1737 \text{ cm}^4$

按交合后支撑梁最大挠度为

$$Y_{\max} = 2403 \times 75(183^2 - 75^2)^{3/2} / 9 \sqrt{3} \quad \text{EIL} = 53776165196 / (2100000 \times 1737 \times$$

$$183)=0.08(\text{cm})=0.8(\text{mm})$$

经分析水轮机支撑梁最大挠度为 $0.8\text{mm} < 1830/250 = 7.3\text{mm}$, 所以可满足强

度要求。

冷卻水塔改造結構補強範例圖：



1. 本系统设报警主机2台, 欧16, 2台报警主机;
2. 将原塔内电机及减速机支撑全部拆除, 用槽钢加固原塔内木支撑;
3. 改造后的风机高度按照现场实际情况安装;
4. 所有的钢结构件均无焊接, 塔身钢结构采用螺栓连接;
5. 图中尺寸仅供参考, 安装时可按照现场实际情况进行调整。

 南京京日冷却设备股份有限公司 NANJING JINGRI COOLING APPARATUS CO., LTD.		2014	工程编号 PROJECT NO.	设计编号 DESIGN NO.	合同编号 CONTRACT NO.
设计 DESIGN	冷却系统示意图 		设计单位 DESIGN UNIT	设计日期 DESIGN DATE	设计人 DESIGNER
审核 CHECK			审核日期 CHECK DATE	审核人 CHECKER	
批准 APPROVE			批准日期 APPROVE DATE	批准人 APPROVE PERSON	
备注 REMARK					



以C廠冷卻水塔改造計算範例說明：

節能效益分析

本案流量2150m³/h冷卻塔塔為例：取消電機功率90kw節能計算

$$P=1.732 \times 114 \times 0.44 \times \cos\varphi = 73.85 \text{KW}$$

每年使用時間按350天，每天按24小時計：

$$73.85 \text{Kw} \times 350 \text{天} \times 24 \text{小時} \times 1 \text{台} = 62 \text{萬度/年}$$

電價按間離峰工業用電平均2.6元（台幣）/度計：

$$2.6 \text{元（台幣）/度} \times 62 \text{萬度/年} = \mathbf{161.2 \text{萬（台幣）/年}}$$

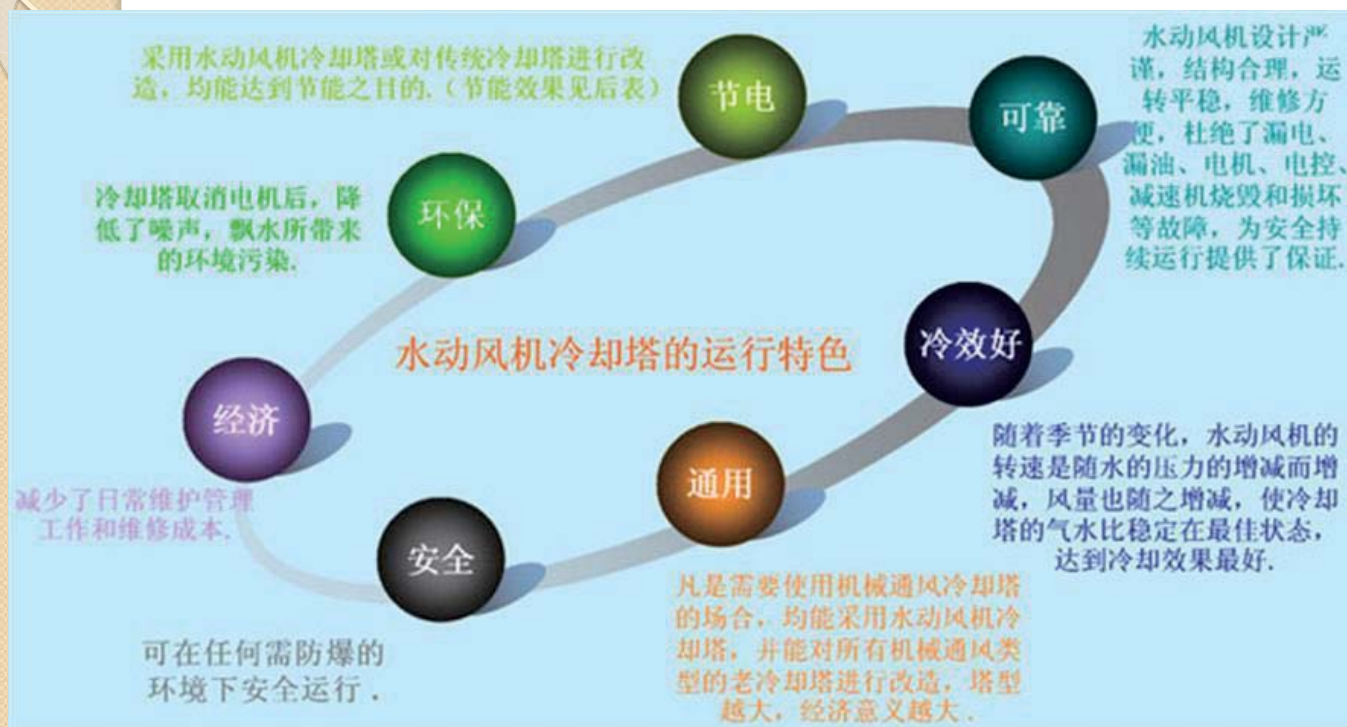


結論—改造後滿足水塔設計要求

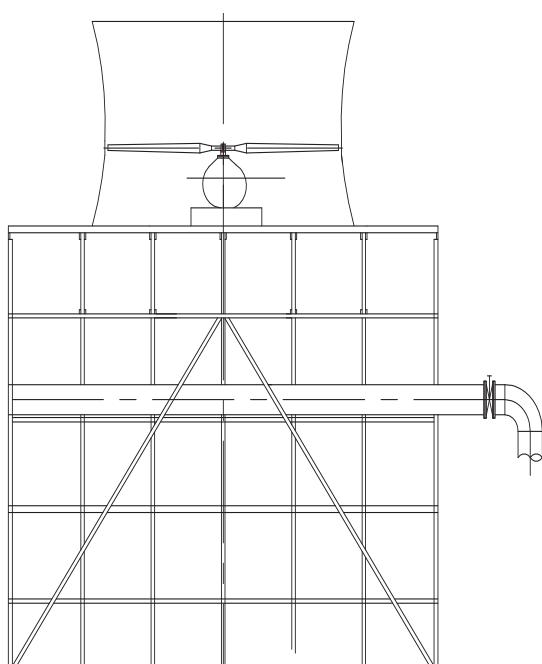
- ✓ 風機達額定轉數175RPM時，此時水輪機之水量為2350m³/H，水輪機入口壓力為0.8kg/cm²，即可達到原風機設計之額定轉數。
- ✓ 水塔進出水溫度為36.6°C→28.6°C
與改造前水塔溫降一樣
- ✓ 三台水泵運轉電流從
24.5A/24.5A/24.5A
變成24A/23A/24A些微下降。



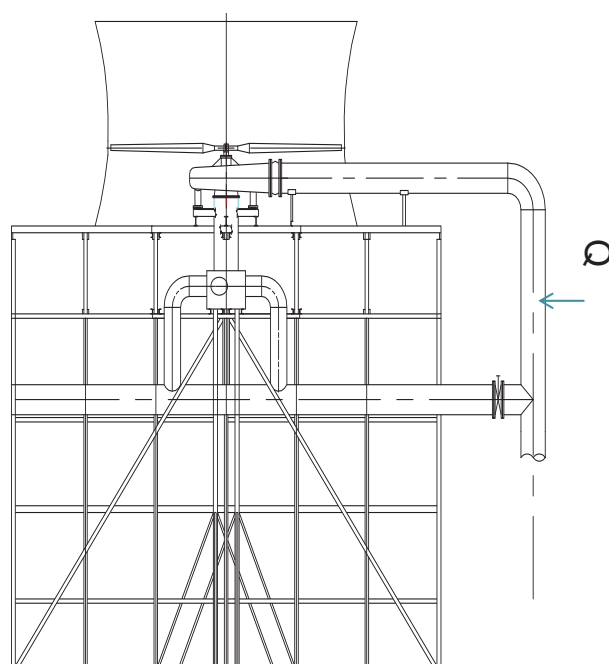
現場施工、安裝、測試照片



改造前後示意圖



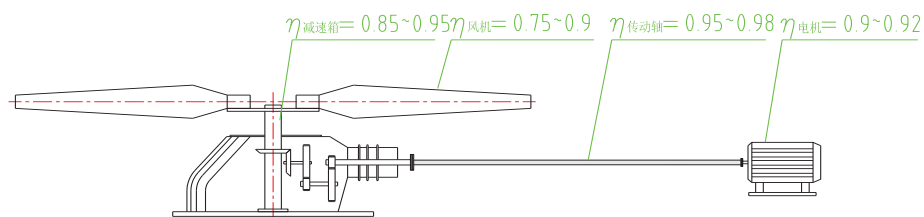
改造前



改造後



改造前的冷卻水塔風扇



風扇馬達 & 減速機



改造後的冷卻塔水輪機驅動風扇

水輪機



回水管

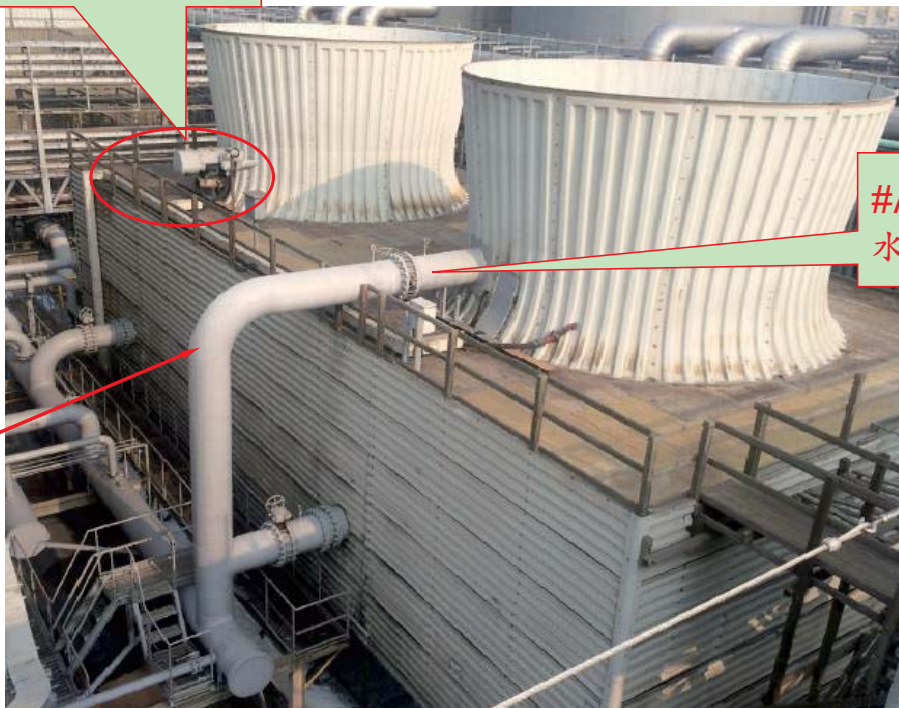




改造後的冷卻水塔外觀

#B cell未改造,風扇以
電動馬達+變頻驅動

至水
輪機之
回水管



#A cell改造,風扇以
水輪機驅動

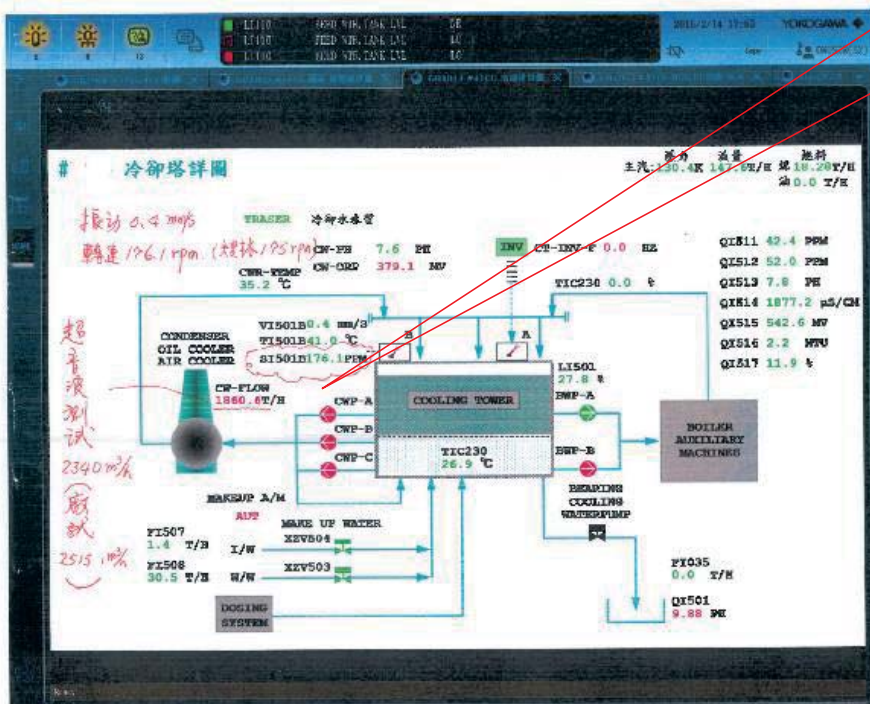
額定轉速與水輪機入口壓力





改造後的測試

轉速=176.1 (廠驗178) rpm
Q=2340(廠驗2515)m³/hr
H= 8.1m(0.81kg/cm²) 廠驗值
1.139Kpa



改造後的冷卻塔水輪機驅動風扇 影片



WTB running



報告完畢！



藍光節能環保科技有限公司