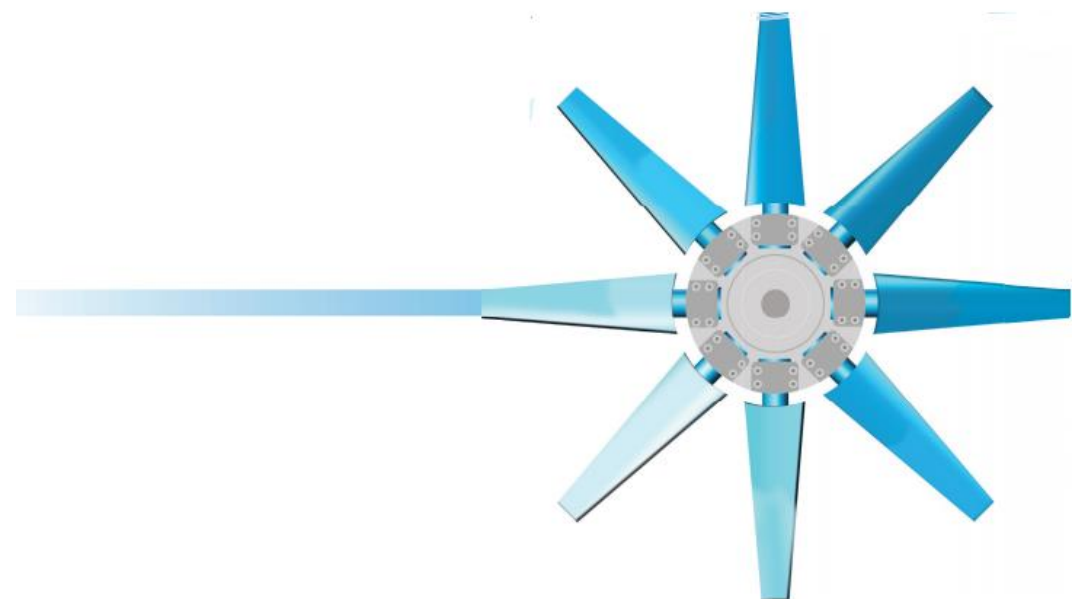


低碳節能技術成功案例宣導

軸流風扇流體力學改善技術

- ◆ 主講單位：芮昇企業有限公司
Risun Company Ltd.
- ◆ 主 講 人：蕭東翰
Wynn Xiao





僅就更換FPR航太流體力學扇葉，提升風扇運行效率並降低馬達運轉之負載，達到立即的節能效果。在變頻設備上亦能取得相同之節能表現

扇葉設計基礎理論

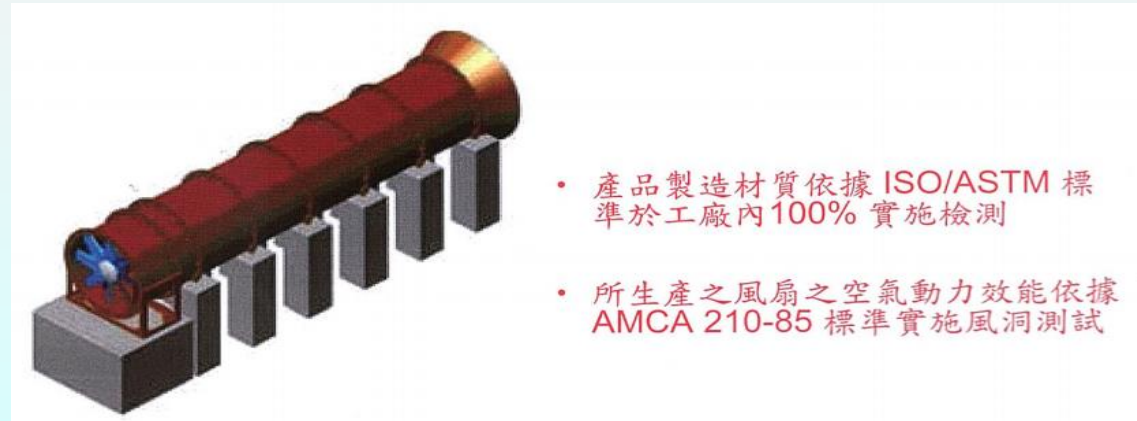
Performance : by Optimizing Fan dia. & no. of Blades
Efficiency : by Lower H.P.

$$nf = \frac{Q \times TP}{1,000 \times W}$$

Q = Airflow (M³ / Second) -風量(立方米/秒)
TP = Total pressure (Pascal) -風壓(帕斯卡)
nf = Fan efficiency -風扇效率



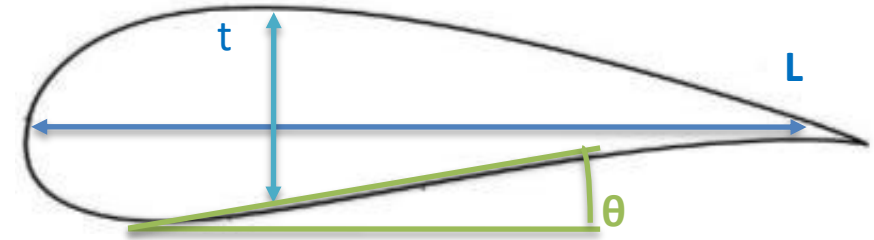
風扇效率 = 產生風能 ÷ 耗用功率(瓦)



- 產品製造材質依據 ISO/ASTM 標準於工廠內100% 實施檢測
- 所生產之風扇之空氣動力效能依據 AMCA 210-85 標準實施風洞測試

影響風扇能耗與效能因素

- 風扇設計
(葉片翼面曲度、厚度、弧形、扭曲度、截風角度、葉片數量、不同半徑葉片之弦長、風扇轉速)
- 扇葉重量
- 材質蝕化程度與表面摩擦損耗



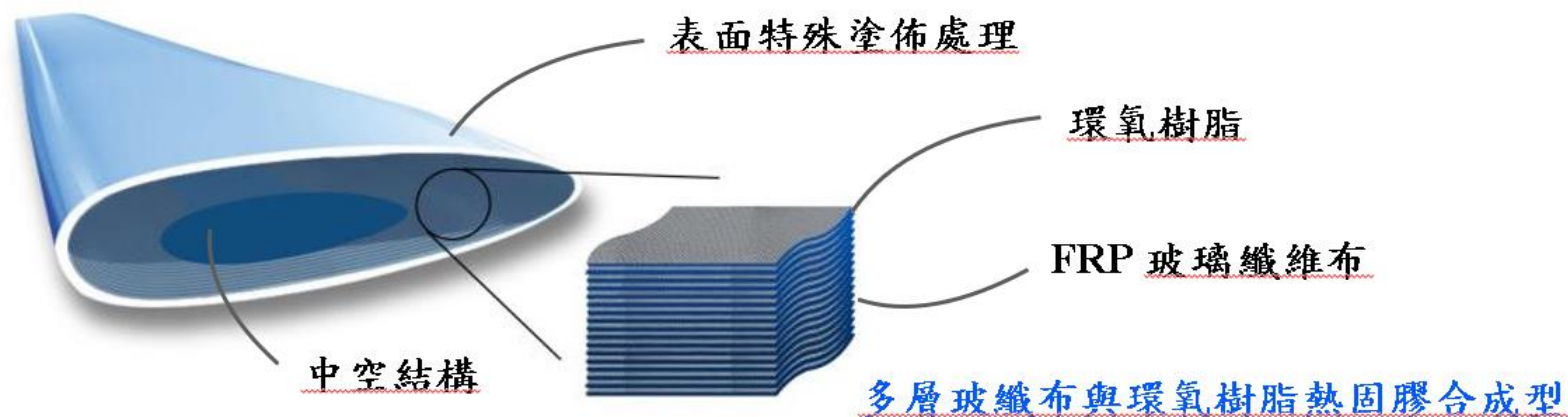
設計示意圖



高效能節能扇葉及葉輪材質

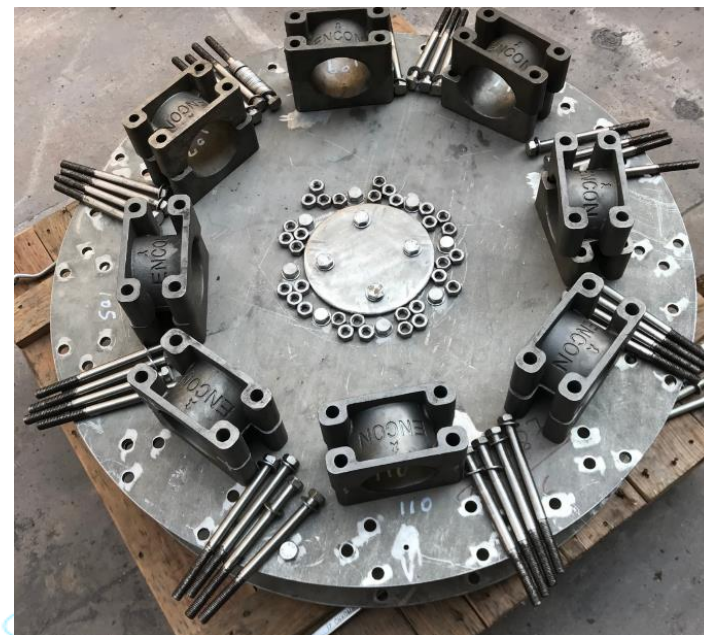
扇葉

- Fiber Glass Reinforced Plastic with E-Glass Epoxy Resin
- Carbon Fiber Glass with E-Glass Epoxy Resin

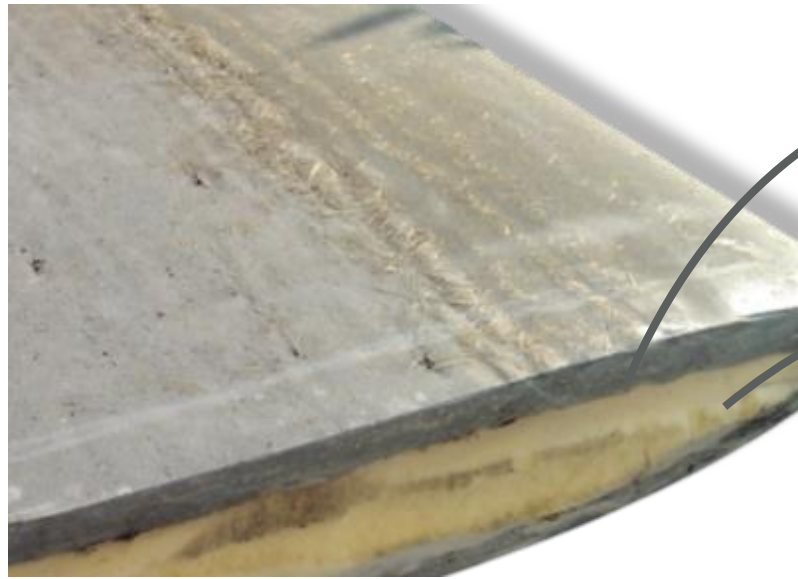


葉輪

- Aluminum Alloy (HE-30)
- MS HDG
- SS 304
- SS 316
- SS 316L



FRP 結構的差異



材質射塑成型

泡棉填充物

僅添加玻璃“纖維”

表面塗層不佳





Aero-tip

Aero-tip support structure by decreasing the pressure pulse generated at blade. The fan performance is increased significantly with greater lift generation at the blade tip.

扇葉比較

	高效能扇葉	一般FRP & GRP扇葉
風扇效能 & 設計原理	<u>依流體力學專案製作</u> ，故風扇效能最佳化	<u>固定模具開模鑄入</u> ，無法確保扇葉維持在效率最佳化
扇葉結構	高質料 <u>玻纖布</u> 及環氧樹脂	樹脂與玻纖絲或玻纖布混合
扇片內部設計	中空(較輕)	中空設計及內部填充物
變速箱負荷	輕度	一般
節能保證	至少15% -25%	無
耐用度	至少10年	視原料等級及運轉環境
表面磨擦	低摩擦係數(因表面塗佈技術)	視表面塗佈原料等級
熱變形抗力	高(至少180度以上)	視樹脂等級而定
扇葉前緣保護	經由加強環氧樹脂塗佈達成	視有無前緣加強塗布而定
抗氧化/磨蝕	高	視原料等級而定

風扇優勢與適用規格

節省成本：

- 可採用較低馬力之馬達與高效率節能風扇搭配

降低變速箱的負荷：

- ENCON扇葉對變速箱的負荷低於鋁合金風扇
- 延長變速箱的運轉年限

提升風扇效率：

- 依空氣動力學設計可達成至少 86% 運轉效率

保養容易：

- ENCON 風扇之設計可使客戶降低保養周期
- 減少關機時間及保養成本

良好的平衡/抗震動特性：

- 平衡表現符合 ISO 1940 (grade 6.3) 標準
- 容許殘留偏心距低於 80 mm x gms / kg (micron).

風扇直徑	0.6M -15M
扇葉數量	2 – 22
排風量	Up to 1,800 M ³ /sec
風壓	Up to 1,400 Pascal
風扇轉速	81 – 3,000 RPM
操作溫度	-10 °C – 230 °C



適用範圍



冷卻水塔
空調室
氣冷式冷凝機
熱交換機
水洗室
空氣洗滌設備
濕度調節器
旋窯殼
通風系統
散熱系統
烘乾機



專業完整的改善報告

軸流風機性能測試報告

客戶CLIENT:

日期 DATE:

2015/7/17

原有風扇 (ORIGINAL GRP FAN)

使用場所 Application	C.T.	位置 Location	
製造商 Maker	Budon	型號 Model No.	N/A
扇葉直徑 Fan Diameter	10000	風機轉速 Fan RPM	120
葉片角度 Blade Angle		風量 Air Flow	716 CMS
葉片數 No. of Blade	10	Direction of Fan	CW

空氣流量明細 DETAILS OF AIRFLOW

吸風面積 Suction Area		
出風面積 Discharge Area	84.90 M²	(Casing Dia:10400mm)
葉輪面積 Hub Area	6.15 M²	(H/A:2800mm)
進風面積 Traverse Area	78.75 M²	
平均風速 Avg. Air Velocity	9.09 M/SEC	

風速表讀取數據 公尺/秒 ANEMOMETER READINGS M/SEC.

	P1	P2	P3	P4
1.	4.00	4.00	3.10	3.80
2.	9.70	9.10	7.80	8.20
3.	11.40	11.20	10.90	10.90
4.	11.80	11.20	11.00	11.40
5.	10.60	10.60	9.70	11.40
AVG:	9.09	M/SEC		

能耗明細 DETAIL OF ENERGY CONSUMPTION

額定 RATED	實際 ACTUAL		
電壓 Voltage	3300 V	電壓 Voltage	3300 V
電流 Amps	47.1 A	電流 Amps	39.3 A
功率 Motor Power	250 HP	功率因素 Power Factor	/ PP
		頻率 Frequency	60 Hz

振動測試(RMS) MM/SEC VIBRATION TEST(RMS) MM/SEC

馬達 Motor(基準值)	MTV	MIH	MLA	MOV	MOH
	9	3.6	3	8.9	4.5

備註 REMARKS:

改善前後之能耗數據為根據客戶端系統紀錄

ENCON FRP 扇葉 (FRP FAN)

製造商 Maker		型號 Model No.	N/A
扇葉直徑 Fan Diameter	10000	風機轉速 Fan RPM	120
葉片角度 Blade Angle	12	風量 Air Flow	753 CMS
葉片數 No. of Blade	10	Direction of Fan	CW

空氣流量明細 DETAILS OF AIRFLOW

吸風面積 Suction Area		
出風面積 Discharge Area	84.90 M²	(Casing Dia:10400mm)
葉輪面積 Hub Area	2.40 M²	(H/A:1750mm)
進風面積 Traverse Area	82.50 M²	
平均風速 Avg. Air Velocity	9.13 M/SEC	

風速表讀取數據 公尺/秒 ANEMOMETER READINGS M/SEC.

	P1	P2	P3	P4
1.	8.50	9.10	7.20	7.40
2.	9.90	11.50	10.30	10.80
3.	11.10	11.50	10.60	10.60
4.	9.60	10.00	10.10	9.80
5.	4.40	7.30	6.30	6.60
AVG:	9.13	M/SEC		

能耗明細 DETAIL OF ENERGY CONSUMPTION

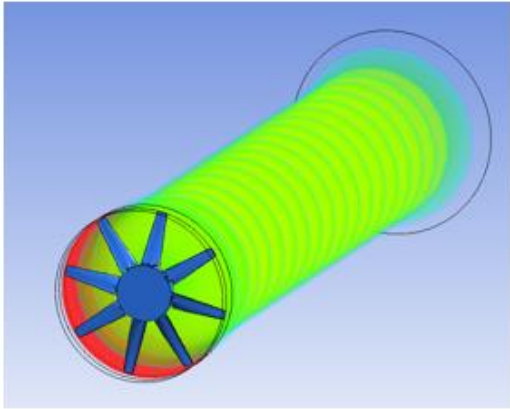
實際 ACTUAL		
電壓 Voltage	3300 V	
電流 Amps	28.2 A	
功率因素 Power Factor	/ PP	
頻率 Frequency	60 Hz	

振動測試(RMS) MM/SEC VIBRATION TEST(RMS) MM/SEC

馬達 Motor(基準值)	MTV	MIH	MLA	MOV	MOH
	7.4	2.9	3.1	7.4	3.9

總結 RESULTS

節能 (% Saving in Power):	28.24%
風量變化 (% Increase in Airflow):	5.22%

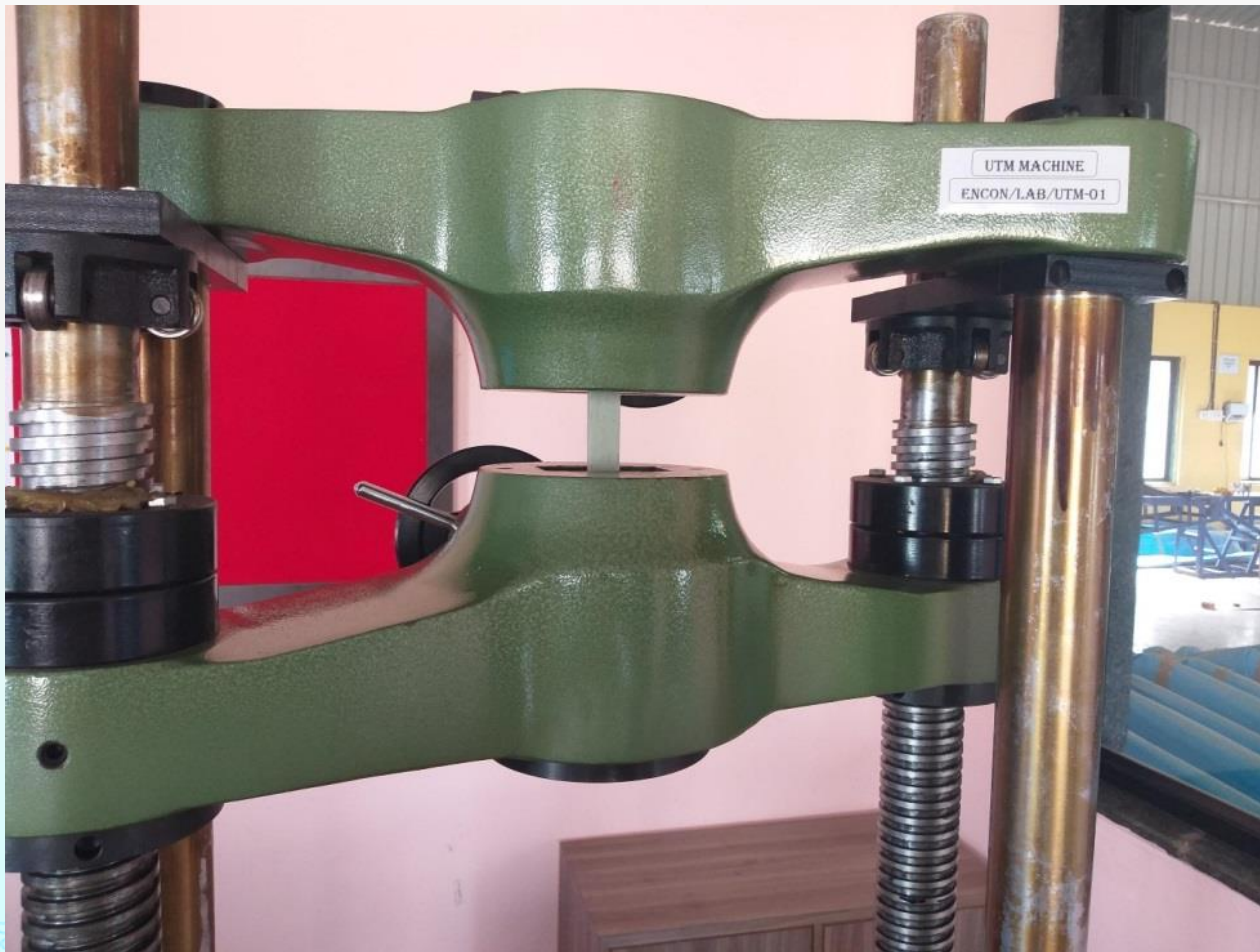


Wind Tunnel Testing



ENCON's In-House Lab

Tensile Stress Measurement & Results



1. Tensile Test :-

Sr. No.	ID Mark	Area Under Tension (mm) Maxi. Load (KN)		Maxi. Tensile Stress (N/mm ²)
1	Nil	20.2 x 10.3	93.190	447.900
2	“	19.85 x 10.2	90.015	444.584
3	“	19.8 x 10.25	87.165	429.490
4	“	19.8 x 10.2	89.885	445.063

Flexural Stress Measurement & Results

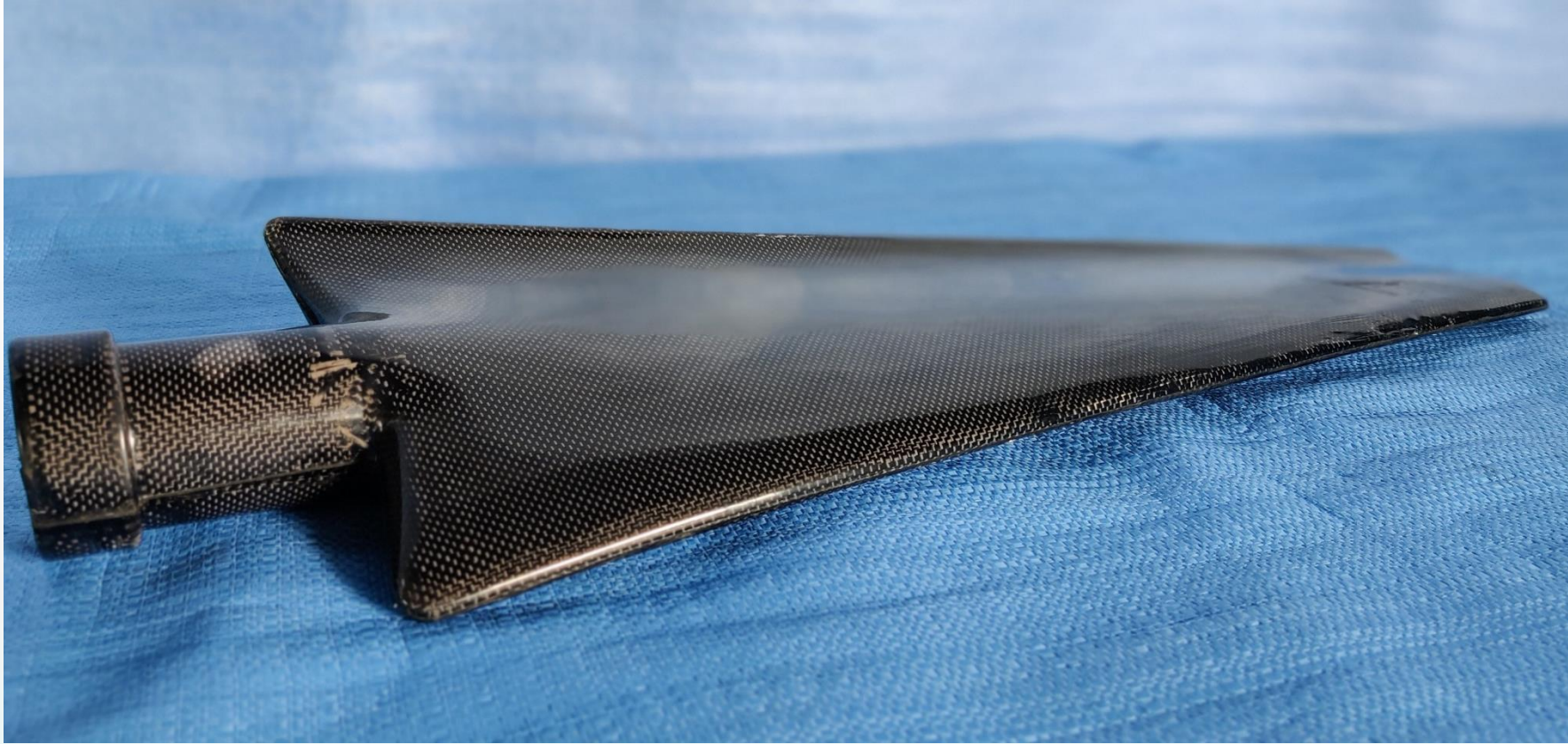


2. Flexural Test:-

Sr. No.	Size of Sample mm (B X T X L)	Span (mm)	Failure Load (KN)	Flexural Strength (N/mm ²)
1	14.9 x 10.2 x 300	160	5.65	874.73
2	14.6 x 10 x 300	160	5.45	895.89
3	14.9 x 10 x 300	160	5.47	881.07
4	14.7 x 10.1 x 300	160	5.50	880.27

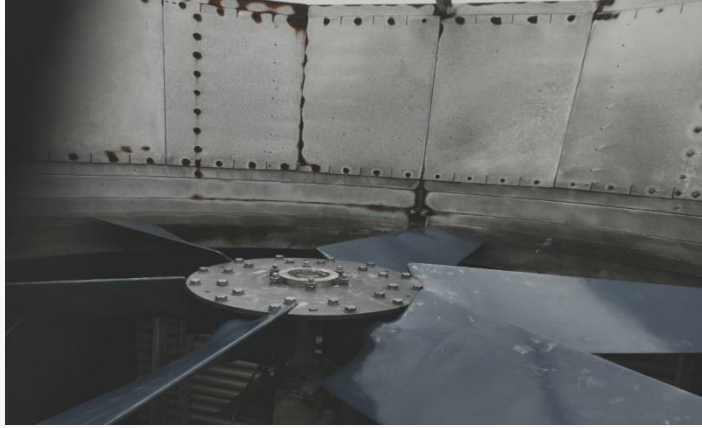


New development – FRP Clamps



New Development – Carbon Fiber Blades

實績-中美矽晶製品股份有限公司(竹南廠)



直徑 3.95M 冷卻塔風車扇葉 (2020.08.12)

更換前耗能: 39.21 KW

更換後耗能:

30.79 KW

節能比率: **22.85 %**

風量變化: **↑ 5.28%**

實績-矽品精密工業股份有限公司(中科廠)



直徑 3.95M 冷卻塔風車扇葉

更換前耗能: 60.47 KW

更換後耗能: 42.74 KW

節能比率: **29 %**

風量變化: **↑ 3.4%**

實績-中龍鋼鐵股份有限公司



直徑 3.95M 冷卻塔風車扇葉(2020.09.30)

更換前耗能: 36.68 KW

更換後耗能: 28.88 KW

節能比率: **21.3 %**

風量變化: **↑ 4.4%**

實績-台灣積體電路製造（股）公司



直徑 3.35M 冷卻塔風車扇葉(102.10.18)

更換前耗能：

31 KW

更換後耗能：

17 KW

節能比率：

45 %

風量變化：

↑ 29%

實績-南亞塑膠

昆山銅箔廠



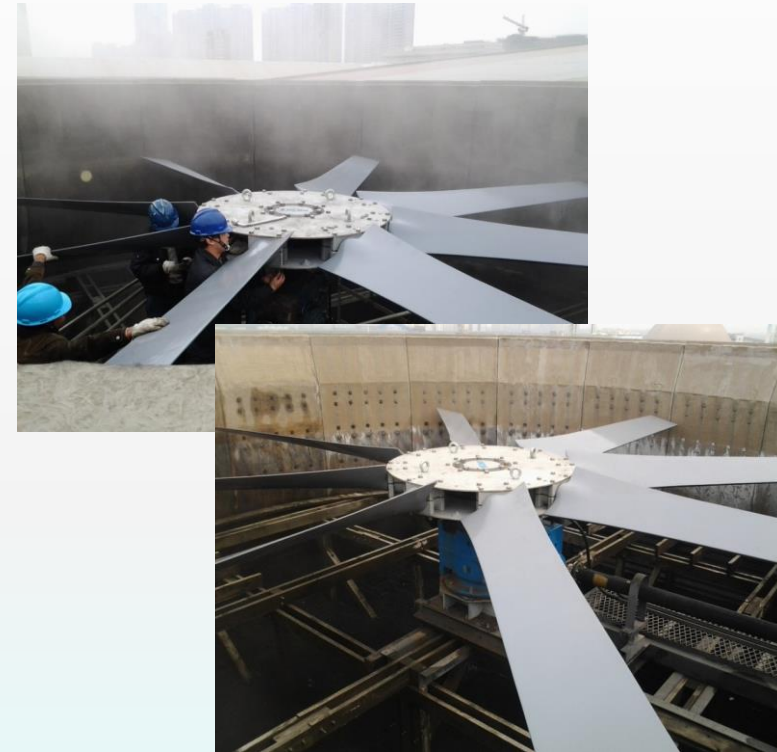
直徑 7.925M 冷卻塔風車扇葉(2014.03.21)

更換前耗電: 109.8 KW
更換後耗電: 78.35 KW

節能比率: **28.6 %**

風量變化: **↑ 12.3 %**

昆山玻纖布廠



直徑 7.925M 冷卻塔風車扇葉(2014.03.20)

更換前耗電: 89.97 KW
更換後耗電: 59.47 KW

節能比率: **26.6 %**

風量變化: **↑ 2.66 %**

實績-台塑關係企業

台化公司新港廠



空調室軸流風車扇葉 (2011.11 及2012.06)

更換風機數量: 40台

平均節能比例: 25% ↑

越南台灣興業



空調室軸流風車扇葉 (2011.11 及2012.07)

更換風機數量: 82台

平均節能比例: 25% ↑

實績-台塑關係企業

龍德PTA廠



直徑 12.2M 冷卻塔風車扇葉

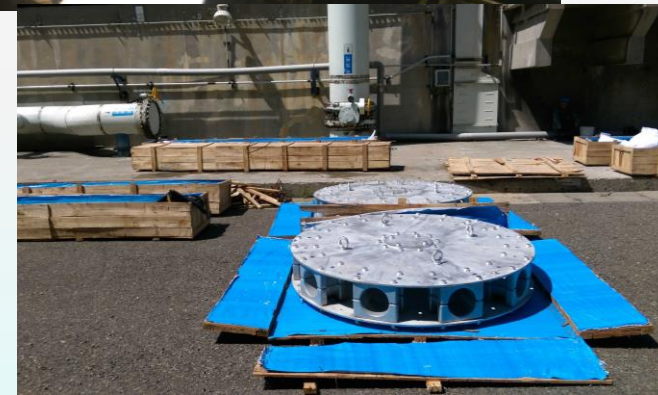
更換前耗電: 45.49KW

更換後耗電: 33.9 KW

節能比率: **25.48%**

風量增加: **3.47%**

麥寮醋酸廠



直徑 10M 冷卻塔風車扇葉

更換前耗電: 33 KW

更換後耗電: 25 KW

節能比率: **24.24%**

風量增加: **10%**

實績-國內外各大廠

泰國 Thai MMA 集團



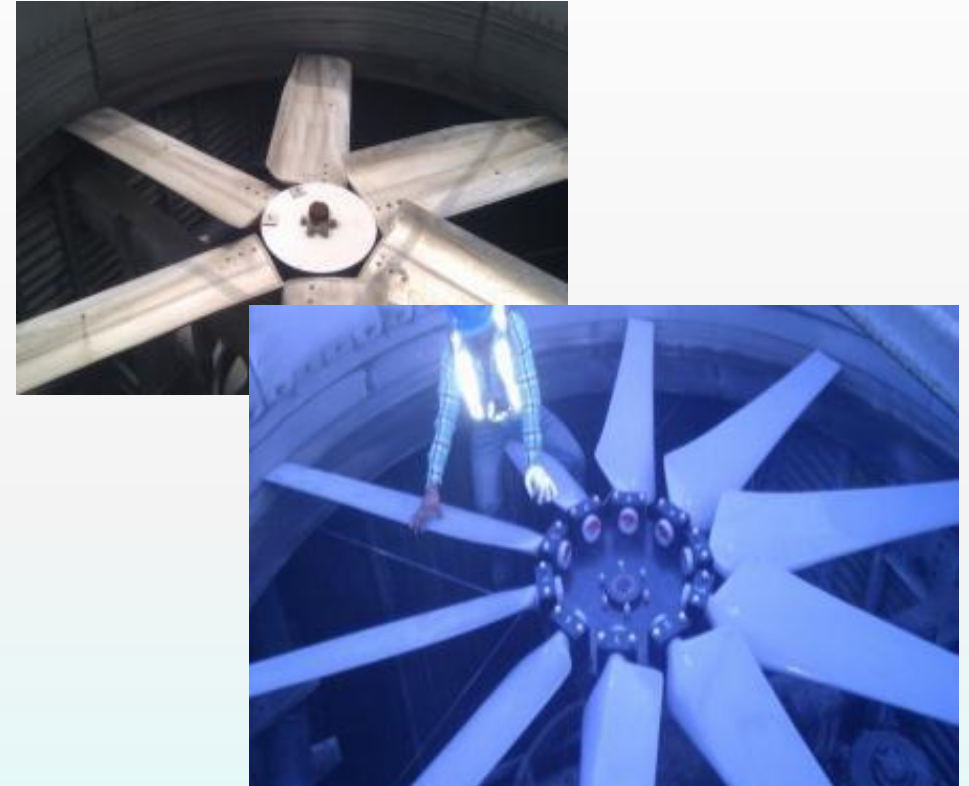
Hudson 直徑9.14M 風車扇葉

更換前耗電: 198.9KW
更換後耗電: 138 KW

節能比率: **30.61%**

風量增加: **3.42%**

廣錄光電



冷卻水塔風車扇葉 (2012.05 及2012.11)
更換風車數量: 3台

平均節能比例: **30% ↑**

代表實績

李長榮化學	中國鋼鐵	台南紡織
台橡股份有限公司	台灣必成公司	台元紡織
中龍鋼鐵	寶理塑膠	隆立紡織
台化塑膠	台塑集團-麥寮六輕廠區	台灣興業(越南廠)
台化興業(越南廠區)	台塑集團-嘉義新港廠區	遠東紡織
南亞塑膠(台灣&大陸廠區)	台塑集團-宜蘭龍德廠區	台灣化學新港廠
中石化(小港廠&大社廠)	信鼎-高雄南區焚化廠	崑山立益紡織
長興化工(台灣&大陸廠區)	達和環保-宜蘭焚化廠	台灣立益紡織
台灣科慕	聯華電子	三永紡織
台灣積體電路	矽品精密	東和紡織
華邦電子	世界先進	三新紡織
旺宏電子	中美矽晶	九大紡織
力晶積成	敬鵬工業	



至2020年為止 總安裝數量將近2000隻風扇，數量眾多，僅列出部分供參考。

改善評估所需資料

1. 風車扇葉規格資料

- * 馬達馬力
- * 扇葉直徑
- * 風扇轉速
- * 風量及靜壓
- * 原始設計資料

2. 風車運轉數據

- * 運轉時數
- * 運轉負載
- * 全年平均每度用電單價



芮昇企業有限公司
Risun Company Limited

33857桃園市蘆竹區中興一街136號

Tel: +886-3-313-8333

Fax: +886-3-313-8777

