

DC與AC FFU的優勢比較

Table of Content

1. FFU設計規格考量

- FFU風量設計
- FFU靜壓設計
- AC FFU選機規格:實際運轉點對FFU風量與效率之影響
- DC FFU選機規格:實際運轉點對FFU風量與效率之影響

2. DC FFU與AC FFU之節能比較

- DC FFU and AC FFU優劣比較
- DC FFU and AC FFU節能比較

3. DC FFU壽命與其他性能設計考量

- 噪音降低
- 箱體振動
- 馬達壽命要件:溫昇降低
- 馬達壽命要件:軸承電蝕保護
- 電力品質(Power factor >95%and THD<10%)

• FFU風量設計

1. Air change vs. FFU coverage

低潔淨度區(<Class 1000): air change>FFU coverage

高潔淨度區(>Class 1000): FFU coverage> Air change

*Minimum coverage and FFU spacing shall be kept to prevent the dead space from particle accumulation.

2. FFU size:

低潔淨度區:安裝小尺寸FFU=>降低dead space

高潔淨度區:安裝大尺寸FFU=>降低設備成本

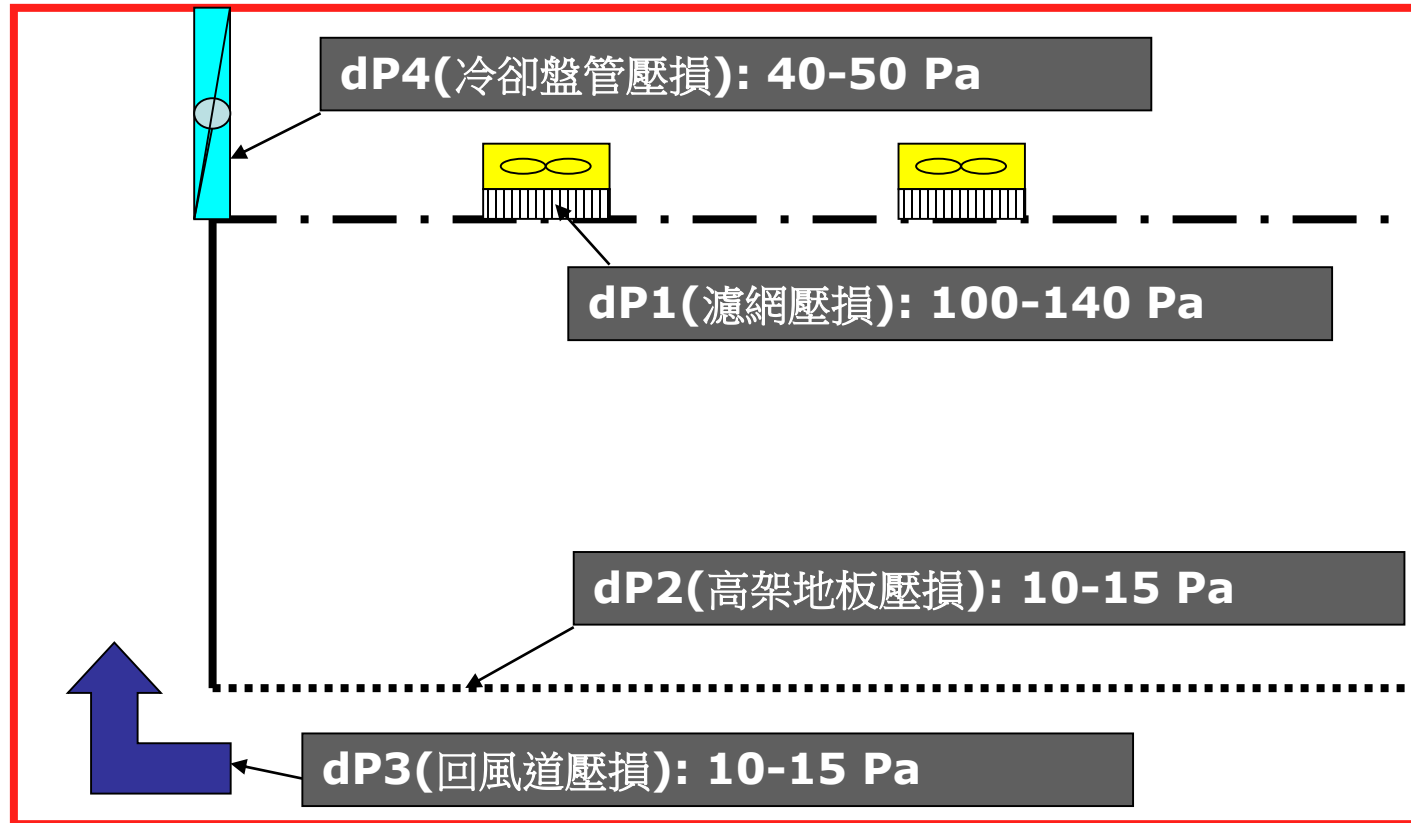
3. FFU Velocity:

低潔淨度區:安裝小尺寸FFU/提高風速

高潔淨度區:安裝大尺寸FFU/調低風速 (特別是滿佈區)

高潔淨度區/高發塵區(RGV,L/UL):FFU調高風速

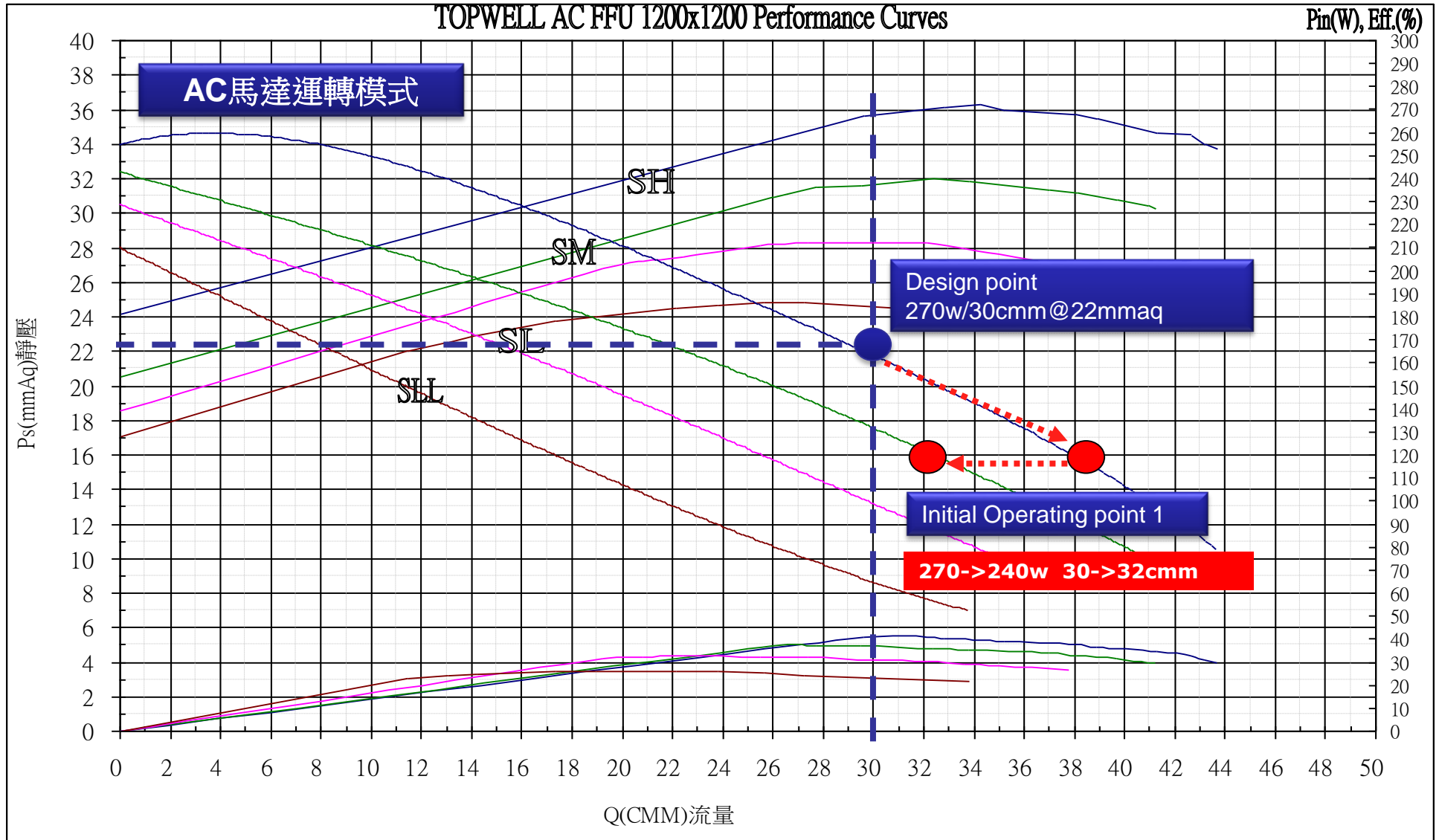
• FFU靜壓設計



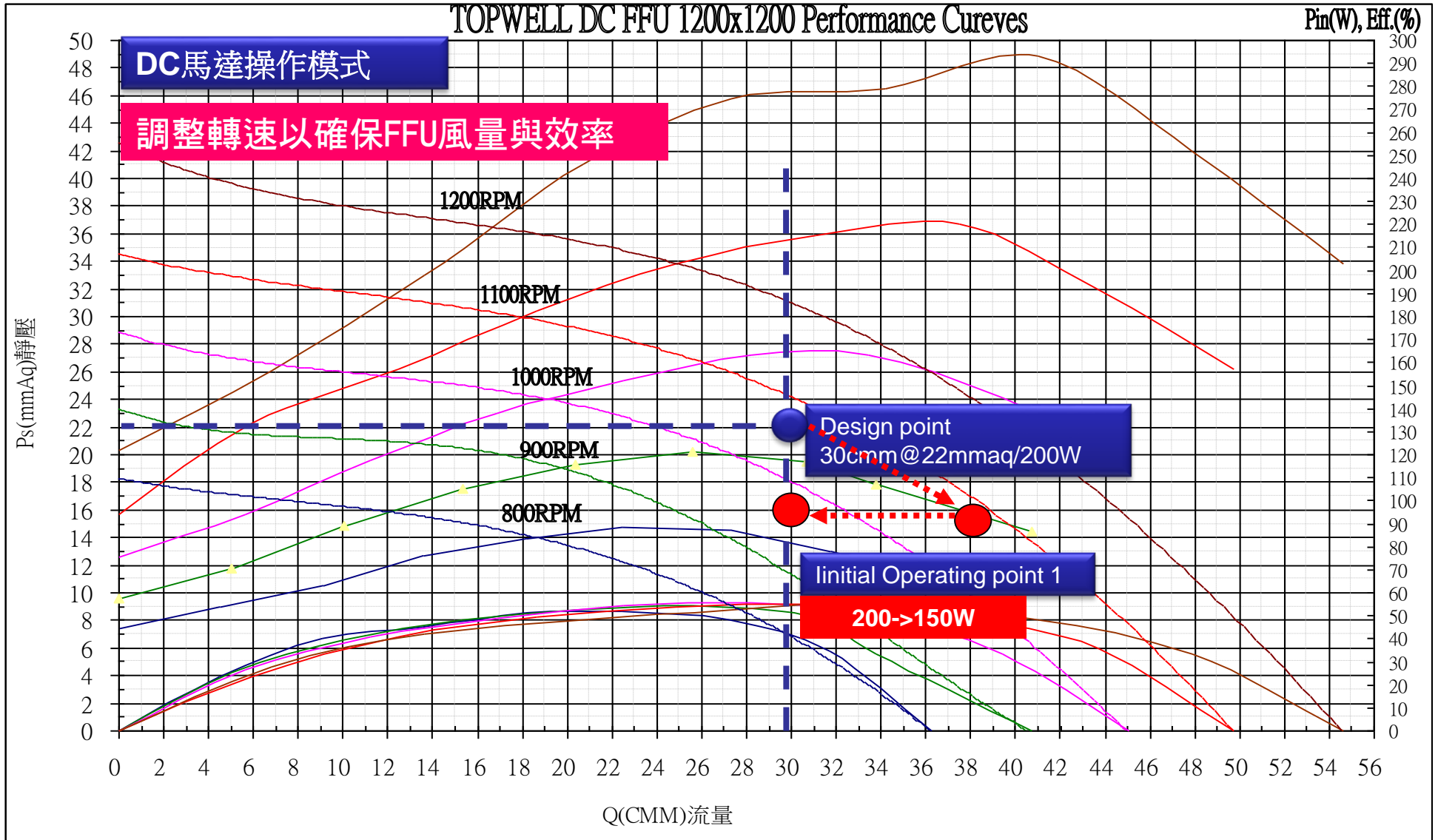
$$\text{TSP} = \text{dP1} + \text{dP2} + \text{dP3} + \text{dP3} + \text{dP4} = 160 - 220 \text{ Pa}$$

FFU設計靜壓: min.160 Pa/max. 220Pa

AC FFU選機規格:實際運轉點對FFU風量與效率之影響



• DC FFU選機規格:實際運轉點對FFU風量與效率之影響



1. FFU設計規格考量

- FFU風量設計
- FFU靜壓設計
- AC FFU選機規格:實際運轉點對FFU風量與效率之影響
- DC FFU選機規格:實際運轉點對FFU風量與效率之影響

2. DC FFU與AC FFU之節能比較

- DC FFU and AC FFU優劣比較
- DC FFU and AC FFU節能比較

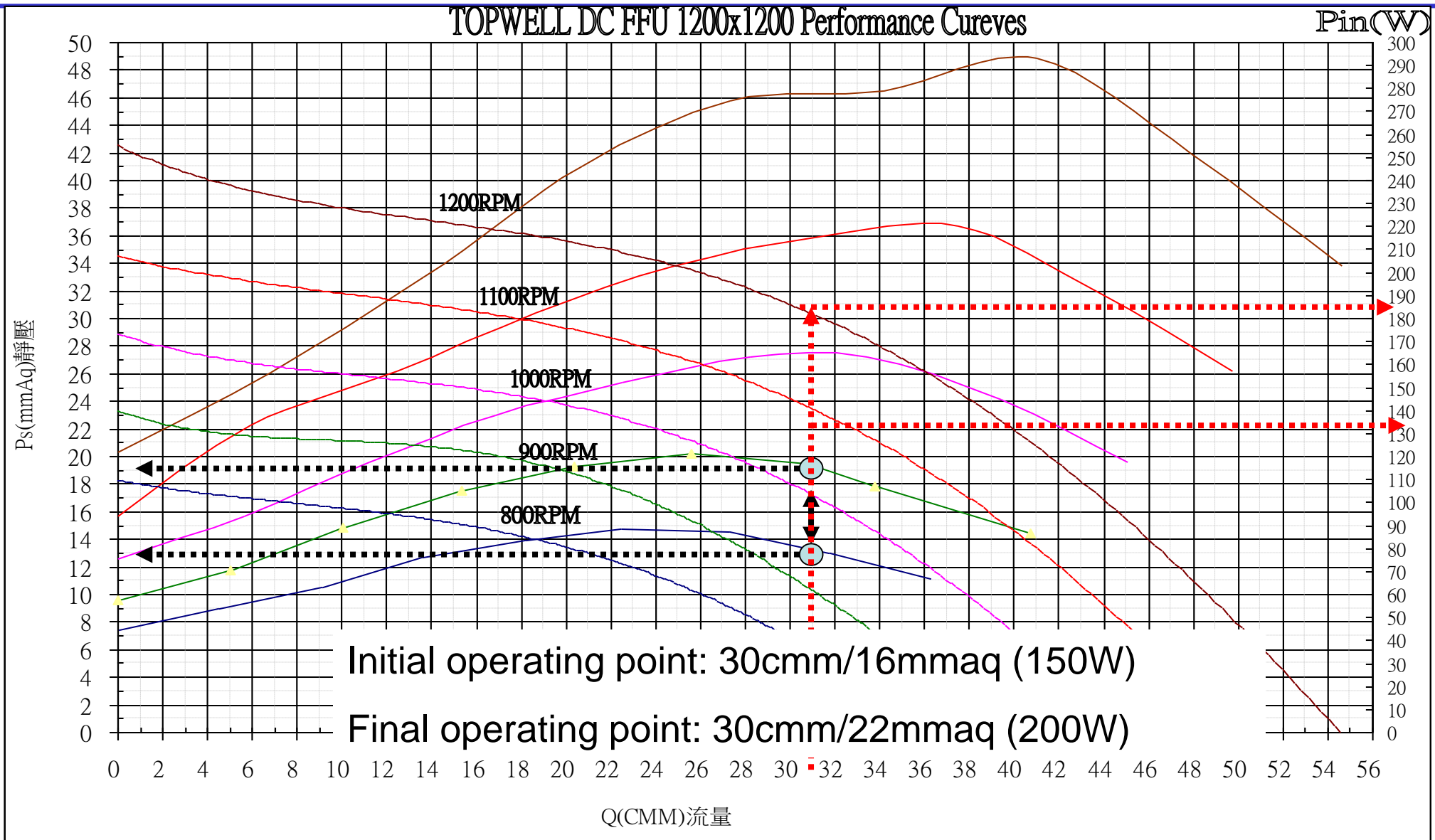
3. DC FFU壽命與其他性能設計考量

- 噪音降低
- 箱體振動
- 馬達壽命要件:溫昇降低
- 馬達壽命要件:軸承電蝕保護
- 電力品質(Power factor >95%and THD<10%)

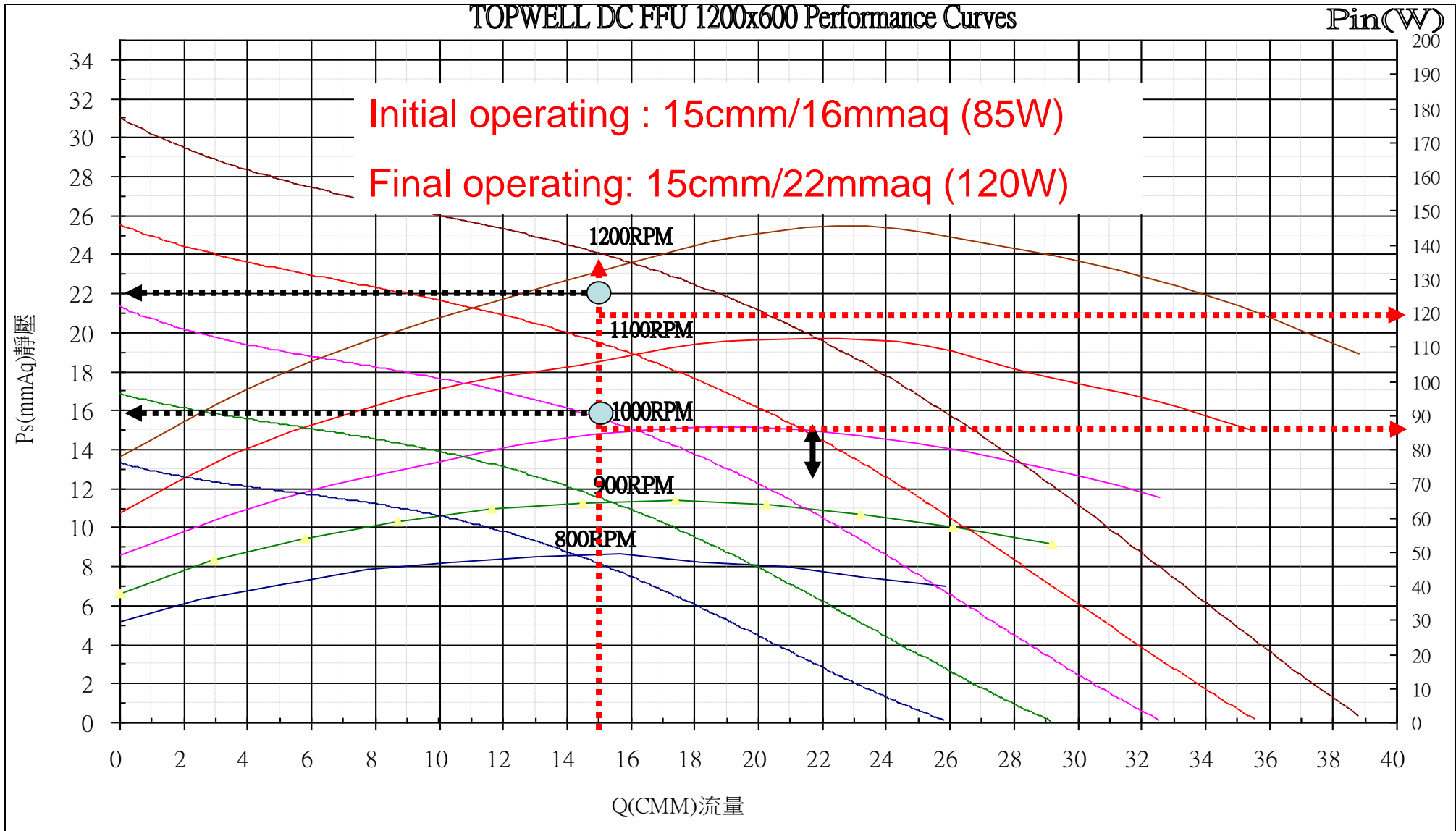
- DAC FFU and AC FFU 優劣比較**

	AC FFU	DC FFU
Motor eff.	50-65%	80-90%
中央監控	Group on/off monitoring	Individual/group monitoring and control
實際運轉之效率確保能力	無	可調整轉速保持風車效率
定風量輸出能力	無	可調整轉速以保持風量
初設成本	較低	較高
運轉成本	較高	較低

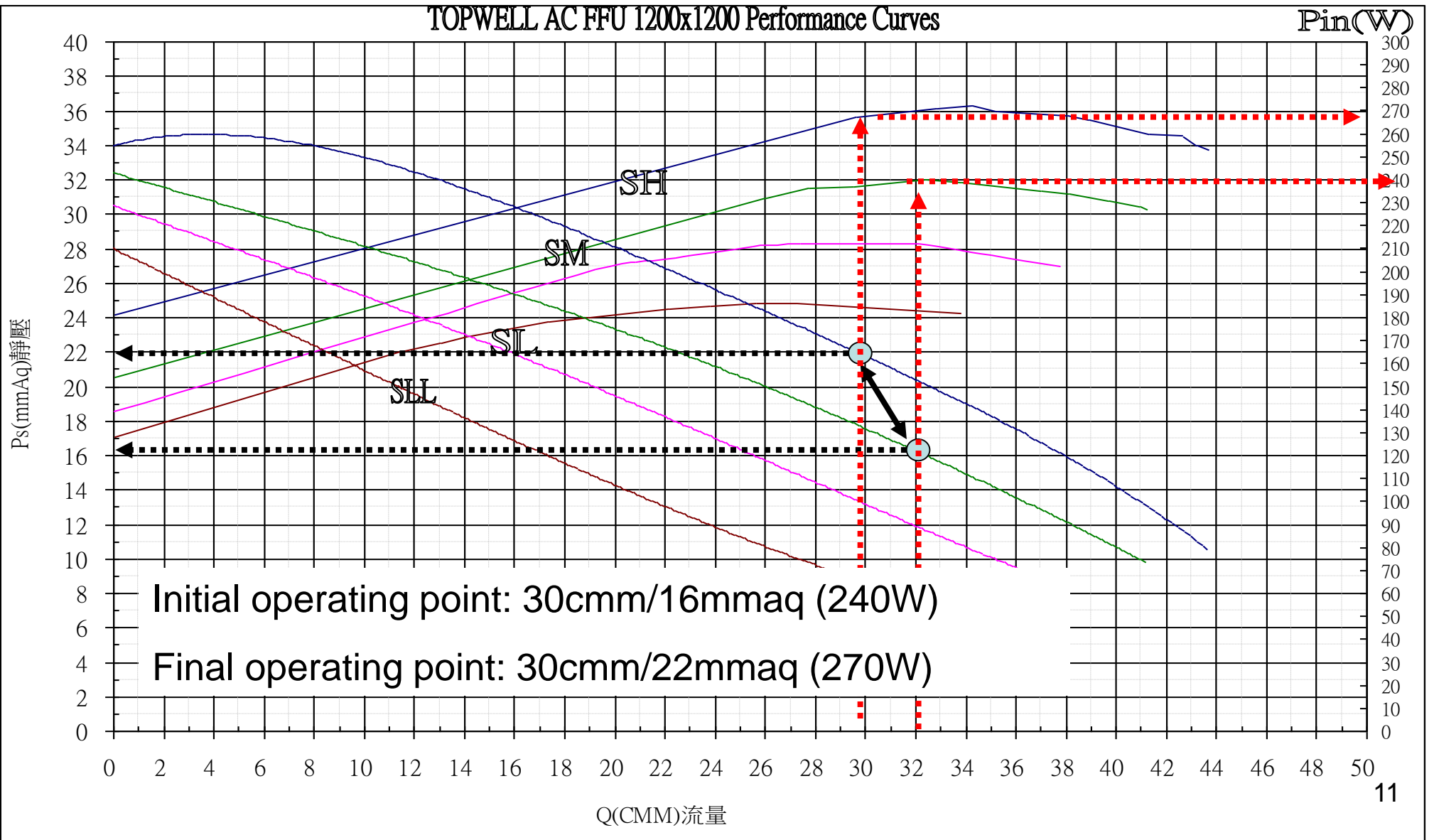
4x4 DC FFU Power Consumption



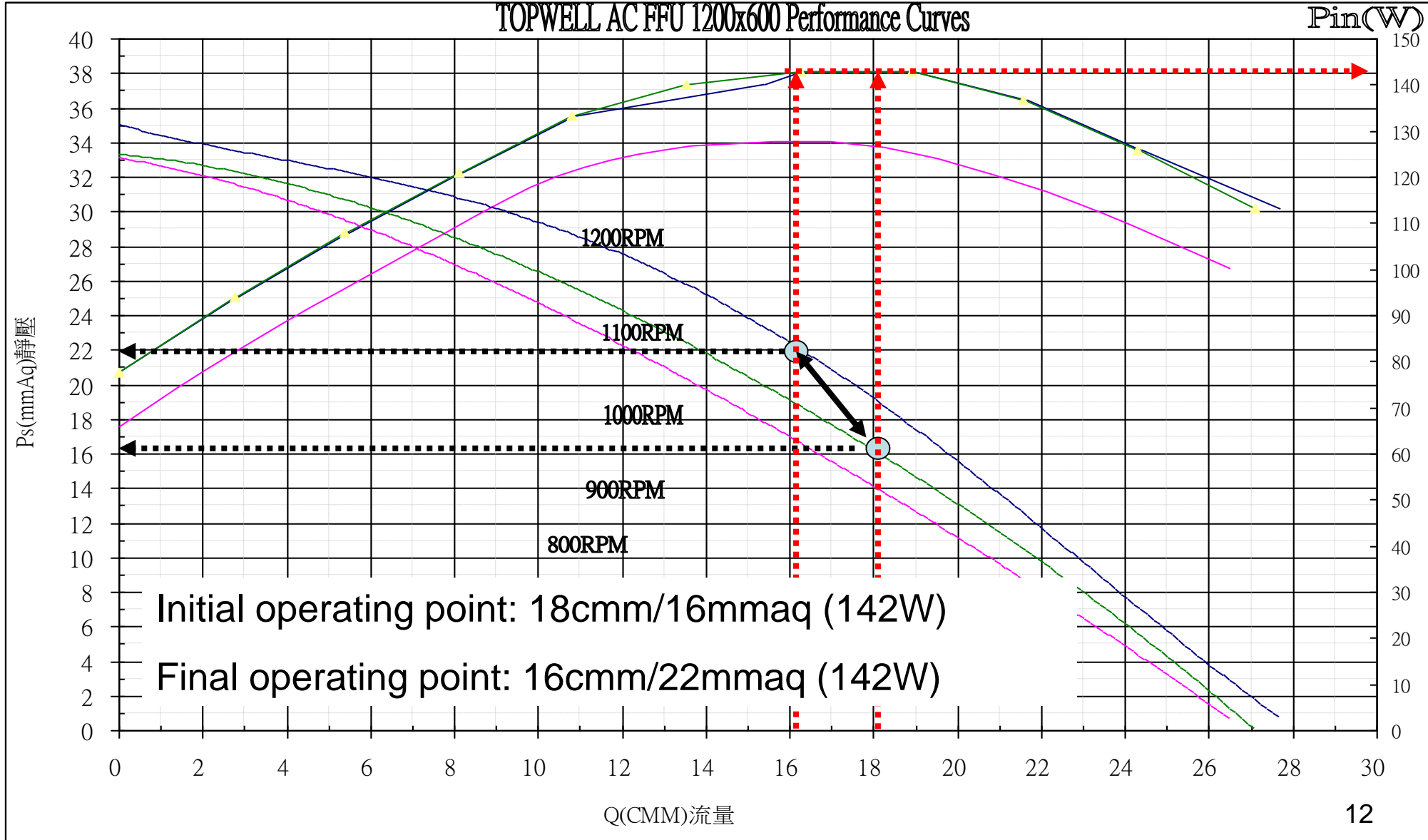
2x4 DC FFU Power Consumption



4x4 AC FFU Power Consumption



2x4 AC FFU Power Consumption



● DC FFU and AC FFU節能比較

TOPWELL DC VS AC FFU節能計算(考量濾網壓損逐年增加5Pa)

高全靜壓系統(即使TOPWELL 高效高靜壓AC FFU，但因整機效率效率依舊遠不如DC FFU)

尺寸	1170x570	1st yr	2nd yr	3rd yr	4th yr	5th yr	6th yr	7th yr	8th yr	9th yr
風量	Q(CMM)	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
全靜壓	TSP(Pa)	160	165	170	175	180	185	190	195	200
Topwell DC FFU	耗電/W(電效率>45%)	89	92	94	97	100	103	106	108	111
(無段調速)	年電費 (3NTD/KW-Hr)	2,336	2,409	2,482	2,555	2,628	2,701	2,774	2,847	2,920
風量	Q(CMM)	17.8	17.5	17.0	16.8	16.5	16.0	15.8	15.2	15.0
全靜壓	TSP(Pa)	160	165	170	175	180	185	190	195	200
Topwell AC FFU	耗電/W(電效率<35%)	132	132	133	133	133	133	133	133	133
(分段調速)	年電費 (3NTD/KW-Hr)	3,469	3,469	3,495	3,495	3,495	3,495	3,495	3,495	3,495
單台累積省電	NTD	1,133	2,193	3,206	4,146	5,014	5,808	6,529	7,177	7,753

低全靜壓系統(若系統壓損可以降低時，例如低壓損濾網，DC可以微調降載至滿足需求風量而大幅減少耗電)

尺寸	1170x570	1st yr	2nd yr	3rd yr	4th yr	5th yr	6th yr	7th yr	8th yr	9th yr
風量	Q(CMM)	15	15	15	15	15	15	15.0	15.0	15.0
全靜壓	TSP(Pa)	130	135	140	145	150	155	160	165	170
Topwell DC FFU	耗電/W(電效率>45%)	72	74	76	78	80	82	89	92	94
(無段調速)	年電費 (3NTD/KW-Hr)	1,892	1,945	1,997	2,050	2,102	2,155	2,336	2,409	2,482
風量	Q(CMM)	15	17.5	16.5	16	15.5	15	15.0	14.5	14.0
全靜壓	TSP(Pa)	130	135	140	145	150	155	160	165	170
一般 AC FFU	耗電/W(電效率<30%)	128	142	140	139	138	137	144	144	144
(分段調速)	年電費 (3NTD/KW-Hr)	3,364	3,732	3,679	3,653	3,627	3,600	3,784	3,784	3,784
單台累積省電	NTD	1,472	3,259	4,941	6,544	8,068	9,513	10,962	12,337	13,639

1. FFU設計規格考量

- FFU風量設計
- FFU靜壓設計
- AC FFU選機規格:實際運轉點對FFU風量與效率之影響
- DC FFU選機規格:實際運轉點對FFU風量與效率之影響

2. DC FFU與AC FFU之節能比較

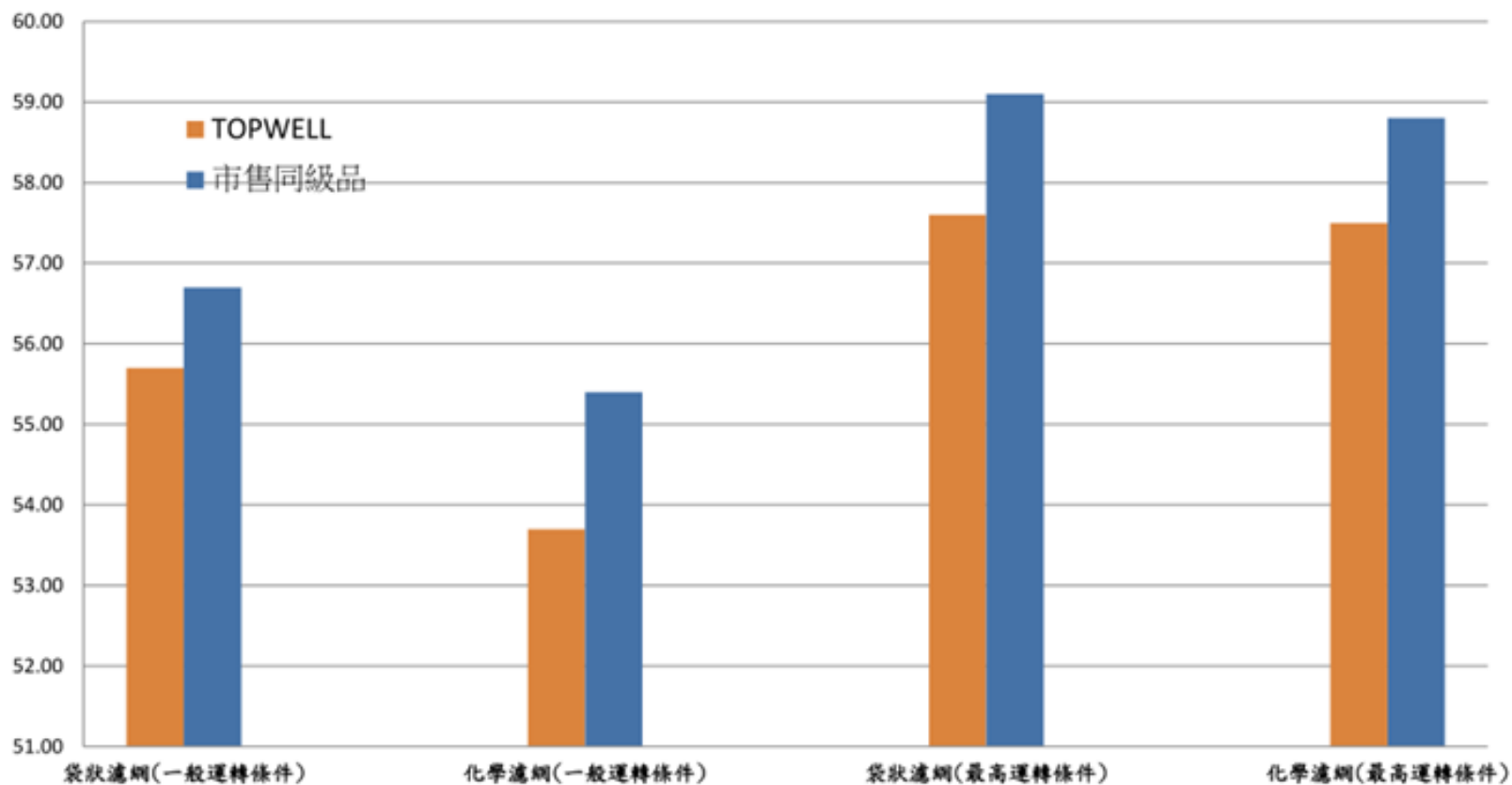
- DC FFU and AC FFU優劣比較
- DC FFU and AC FFU節能比較

3. DC FFU壽命與其他性能設計考量

- 噪音降低
- 箱體振動
- 馬達壽命要件:溫昇降低
- 馬達壽命要件:軸承電蝕保護
- 電力品質(Power factor >95%and THD<10%)

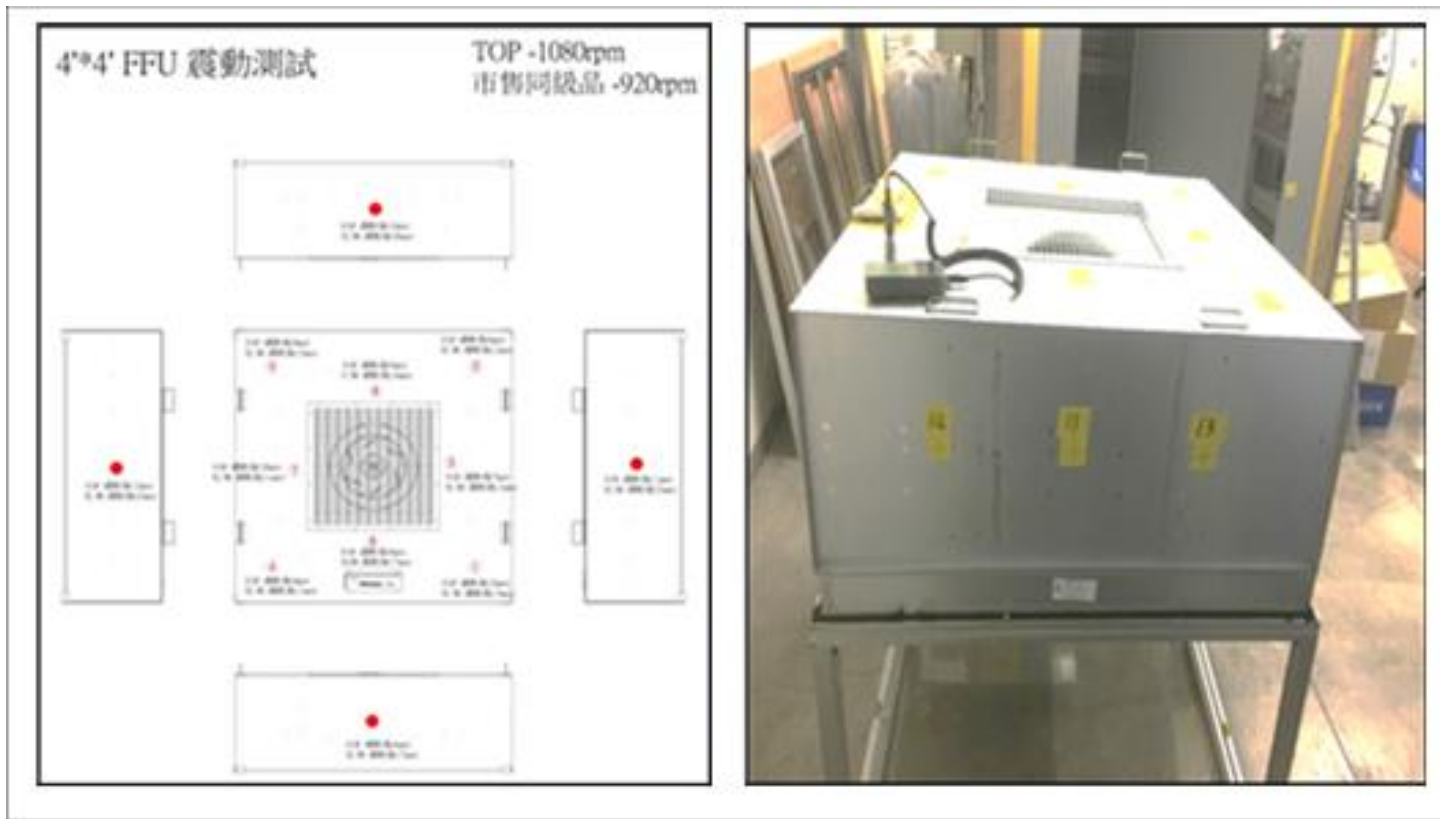
- 噪音降低

品項	袋狀濾網(一般運轉條件)	化學濾網(一般運轉條件)	袋狀濾網(最高運轉條件)	化學濾網(最高運轉條件)
TOPWELL	55.70	53.70	57.60	57.50
市售同級品	56.70	55.40	59.10	58.80



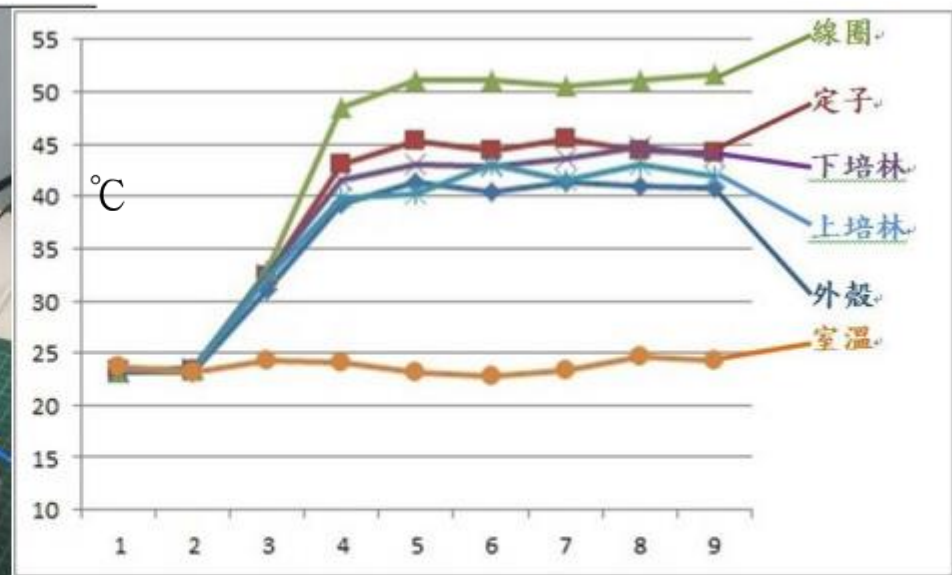
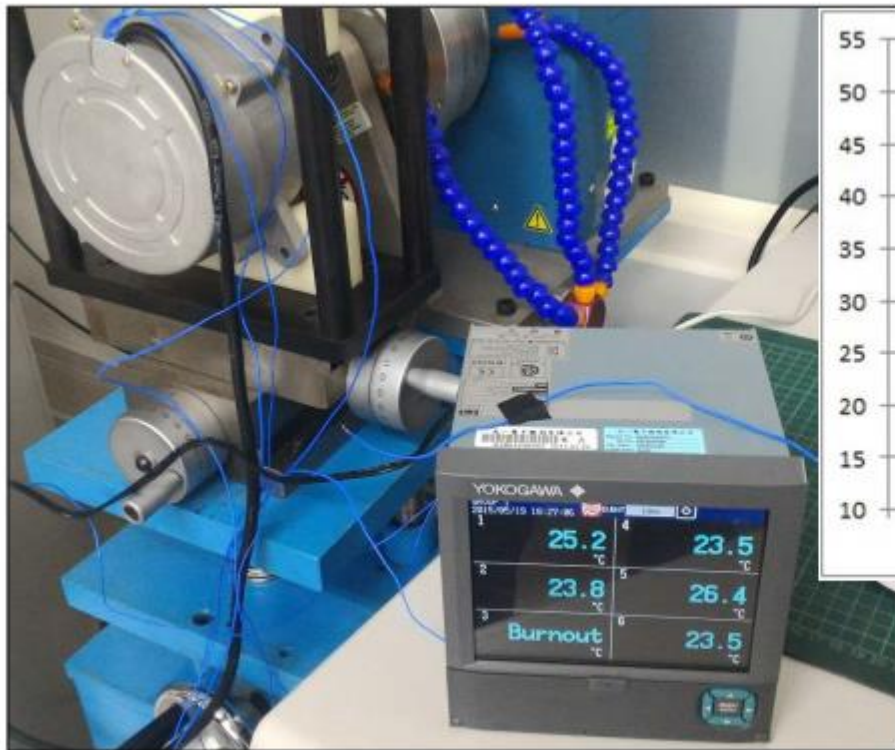
- 箱體振動

振幅(um)	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12
TOPWELL	10	8	9	8	7	9	10	9	11	10	12	6
他牌	15	12	15	11	12	16	11	17	23	20	23	17



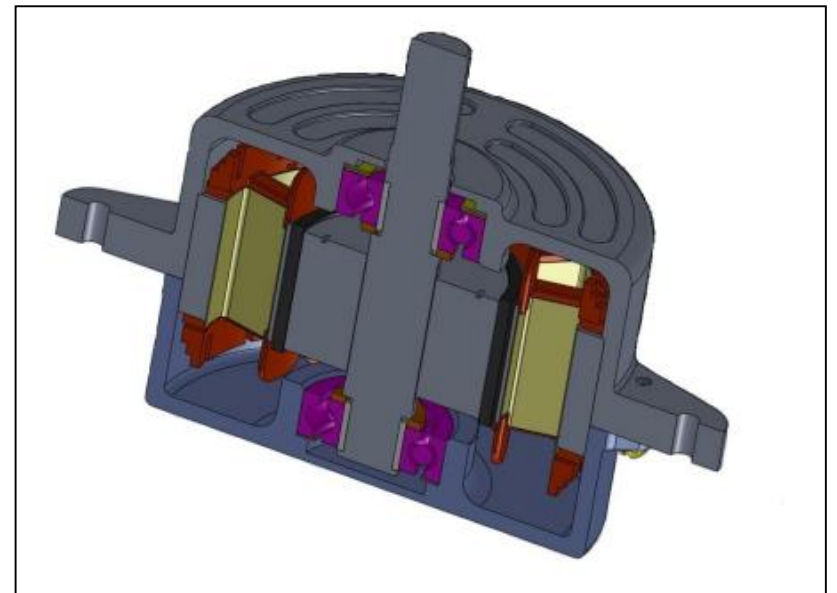
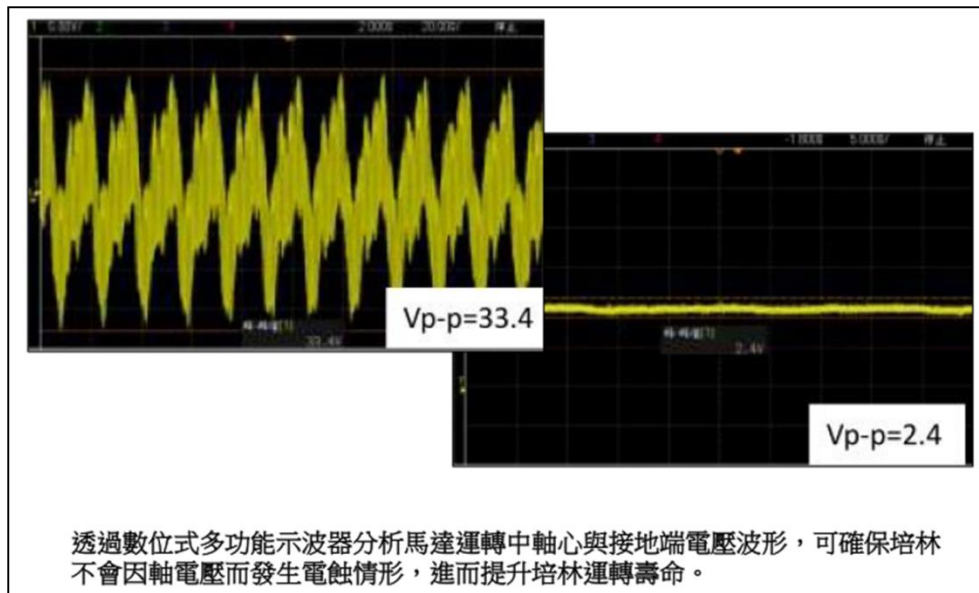
- 馬達壽命要件:溫昇降低

	市售品 (F Insulation is necessary)	TOPWELL (E Insulation is sufficient)
線圈	151.2 °C	76.5 °C
下培林	103.3 °C	55.1 °C
上培林	148.6 °C	48.9 °C



馬達壽命要件:軸承電蝕保護

國內各廠早期使用DC FFU就曾經發生此類電蝕問題而導致馬達異常，電蝕產生主因軸電壓而產生電弧放電，TOPWELL馬達設計上已先降低軸電壓並在於軸心培林處包射絕緣複合材質，其優越的絕緣性質1mm可耐3KV以上的特性，徹底解決了電蝕問題**軸心做了防培林電蝕設計**。



電蝕除造成培林內、外環及鋼珠損傷外，也因電弧放電過程中產生的高溫導致潤滑油劣化，嚴重的**電蝕更可讓潤滑油焦化**，大幅縮短培林壽命。

- 電力品質(Power factor >95%and THD<10%)



透過諧波分析儀測試馬達驅動電壓、電流諧波，修改驅動器端硬體軟體，使其降低馬達運轉中產生之震動及異音，提升馬達壽命。

簡報結束 ■ 敬請指教

