

綠建築空調節能新技術探討

中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會

常務監事 周瑞法

113年6月28日

內容

一、前言

二、日本空氣調和・衛生工学会評估節能技術

三、可加強提升研發節能技術

3-1 自然換氣系統

3-2 化學除濕空調系統 (DOAS) 冷卻除濕(冰水，冷媒)、固態除濕、液態除濕)

3-3 冷/熱配管(heat pipe)系統

四、現有節能技術應提升其控制正確率

4-1 CO₂濃度控制外氣量

4-2 空調泵浦控制升級(VWV,適當區分容量,末端壓差控制,送水壓力設定控制,等)

4-3 減低空調泵耗能

4-4 空調送風機控制升級(VAV,適當區分容量)

4-5 冷卻水塔風機變頻控制

4-6 全熱交換器實際功能

4-7 FREE COOLING (外氣冷房控制/水直接冷卻系統)

五、現有評估忽視的項目

5-1 冷卻水自動清理裝置

5-2 空調用熱水(熱泵/熱回收)

5-3 個別空調

六、其他

一、前言

建築內的三大耗能指標：外殼、照明及空調。

空調的節能率依據EAC的計算，是以現有的手冊規定節能率計算。但如何確保節能技術控制正確且有效，必須加強查核。另一項是有些節能技術較為複雜，且初期成本費用較高，手冊無法明確提供節能評估方式，雖可以新技術提出可得優惠，但是否會被採用，無把握，造成有節能潛力的技術，未被建築師及空調技師主動採用。

本次參考日本空調衛生學會，對於將來朝向淨零碳建築應評估的技術目標研究。台灣EAC手冊部份均採用，但如何落實及確認，仍要更詳細的分析檢討，除了要與控制技術結合，將來營運保養人員也要加強個案內容訓練。

採用確實有節能績效的新觀念、新應用讓建築師及空調技師要推廣並勇於採用，達到實淨零的目標。

二、日本空氣調和・衛生工学会評估節能技術

公益社団法人 空氣調和・衛生工学会より、省エネ効果が高く、評価開発の要望が特に高い未評価技術として、以下の9種類の技術が公表されている。

- ①CO₂濃度による外気量制御、
- ②自然換気システム、
- ③空調ポンプ制御の高度化(VWV、適正容量分割、末端差圧制御、送水圧力設定制御等)、
- ④空調ファン制御の高度化(VAV、適正容量分割)、
- ⑤冷却塔ファン・インバータ制御、
- ⑥照明のゾーニング制御、
- ⑦フリークーリングシステム、
- ⑧デシカント空調システム、
- ⑨クール・ヒートトレンチシステム

日本空氣調和衛生工學會(SHASE)針對高效果節能技術，評估開發特別有效的採用技術，有以下9項如下：

- (1)CO₂濃度控制外氣量
- (2)自然換氣系統
- (3)空調泵浦控制升級(VWV,適當區分容量,末端壓差控制,送水壓力設定控制.等)
- (4)空調送風機控制升級(VAV,適當區分容量)
- (5)冷卻水塔風機變頻控制
- (6)照明的分區控制
- (7)自行冷卻系統(Free cooling)
- (8)化學除濕空調系統、
- (9)冷/熱配管(heat pipe)系統。

3-1 自然換氣系統



台南魔法學校



台南魔法學校

3-1 自然換氣系統



德國國會大樓



德國國會大樓圓頂(換氣口)

3-1 自然換氣系統

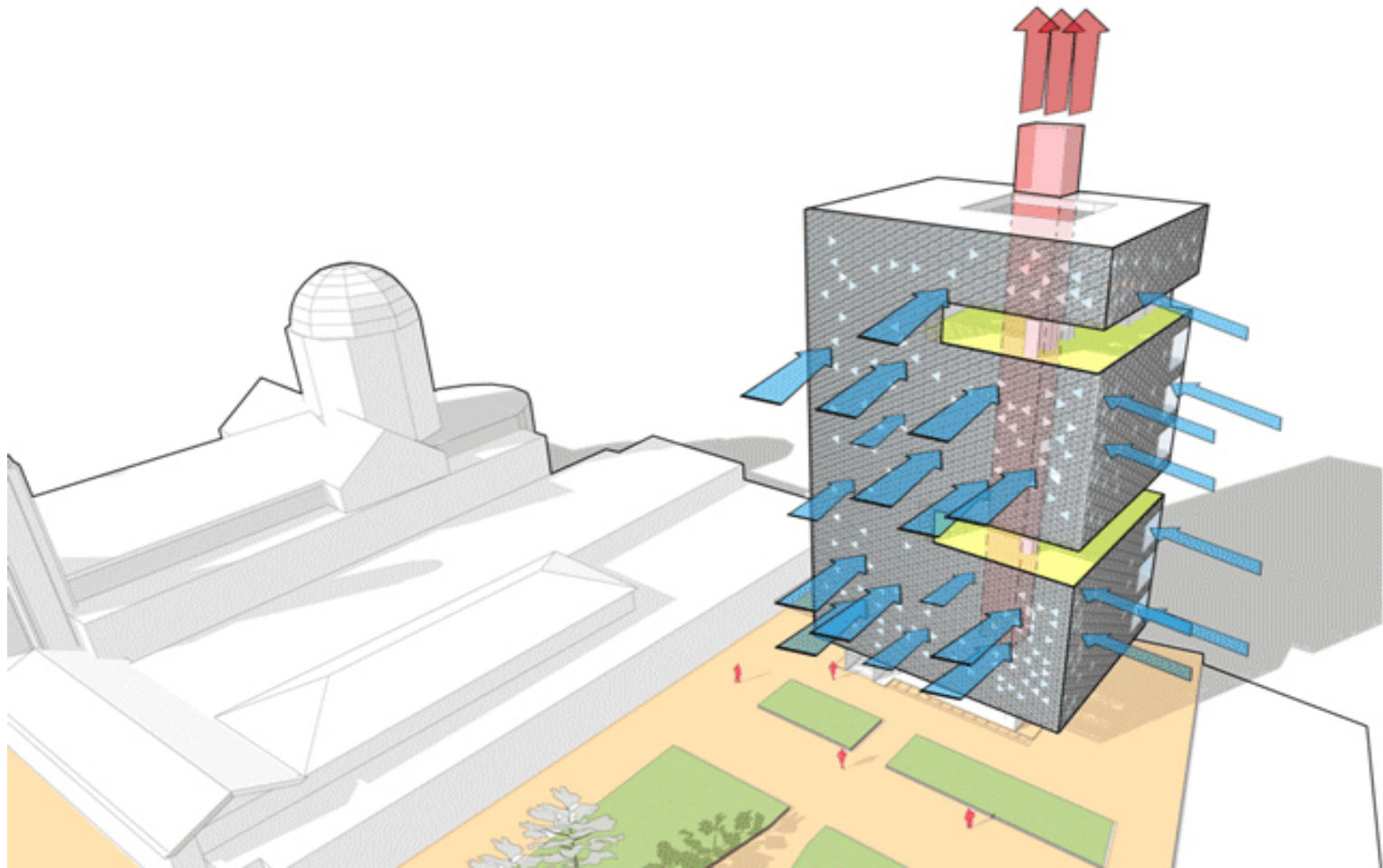


德國國會大樓圓頂



德國國會大樓圓錐

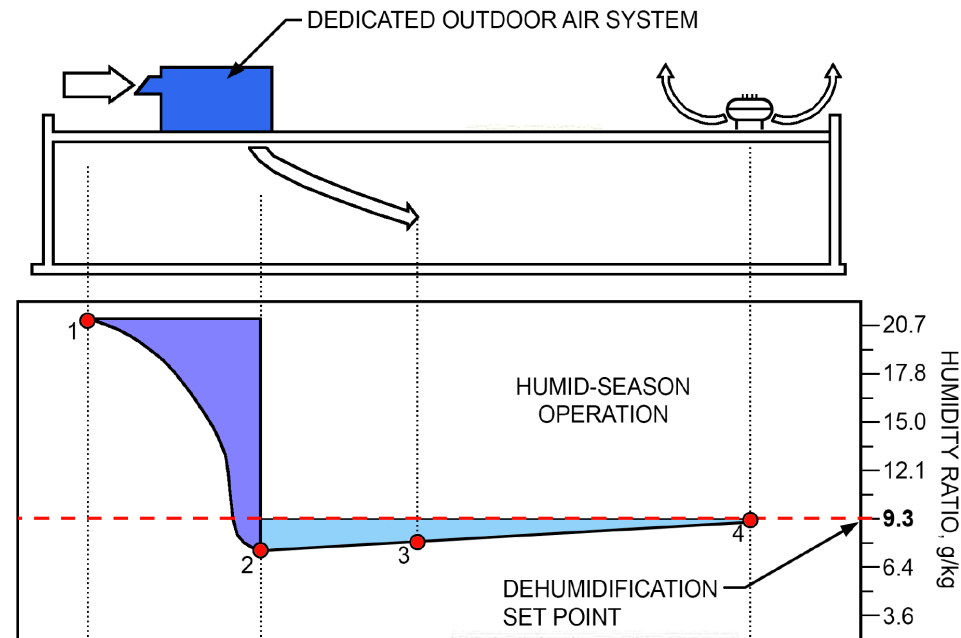
3-1 自然換氣系統



一般建築物自然換氣概念

3-2 化學除濕空調系統 (DOAS) 冷卻除濕(冰水，冷媒)、固態除濕、液態除濕)

Dedicated Outdoor Air Systems



1. OUTDOOR AIR
Hot and humid in summertime; must be cooled and dehumidified
2. DOAS
Dries incoming air to a condition below desired indoor humidity set point
3. DRY VENTILATION AIR
Removes (absorbs) moisture loads generated inside building
4. AIR INSIDE BUILDING
Is at or below desired indoor humidity set point

Fig. 4 Typical DOAS Configuration Diagram during Humid-Season Operation
(Harriman et al. 2001)

DOAS =Dedicated Outdoor Air Systems

- 1.區域集中設置外氣空調箱,提供所有空間之新鮮空氣。
- 2.因外氣風管比AHU 全風管系統之風管尺寸相對小很多，辦公室之有效空間高度可提高。
- 3.室內若選用冷風機，則各層不必設大型空調箱(PAH)各室內使用空間沒有噪音干擾，亦可提高樓層之使用空間，不必佔用樓地板空間。
- 4.因應節能可在外氣空調箱增設雙轉輪回收交換器,回收排氣之餘熱及供送風之再熱。
- 5.在夏季時濕熱之外氣與排出之乾冷空氣作全熱交換，當全熱交換器節能用，以降低引入外氣之溫度與濕度。
- 6.當室內溫度夠低，但相對濕度太高時，全熱輪亦可提供除濕而不必增加冷卻盤管之容量。
- 7.當冷卻盤管排因除濕需求，而提高容量，致室內溫度過低時,另一熱回收轉輪提供再熱功能。
- 8.冬季引入乾冷空氣與排出之室溫空氣作熱交換，以提高引入外氣之溫度及濕度
- 9.在春秋中間季節可停止熱回收轉輪,直接引入舒適外氣。
10. 本系統採直接將處理過之外氣供應至各使用空間，尤其小辦公室內，因此比AHU 混風系統更能確保室內空氣品質。
11. 風管施工要注意做風管洩漏及保溫檢查。

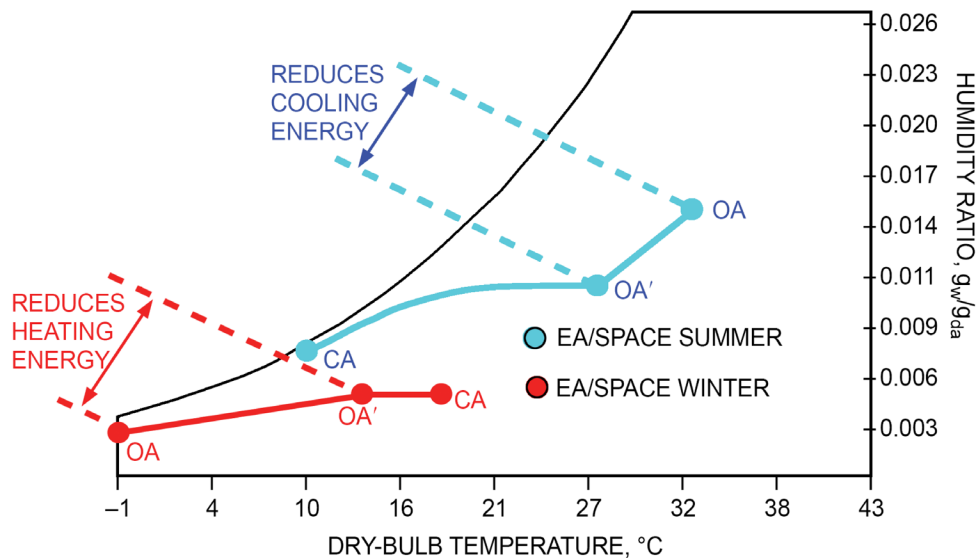
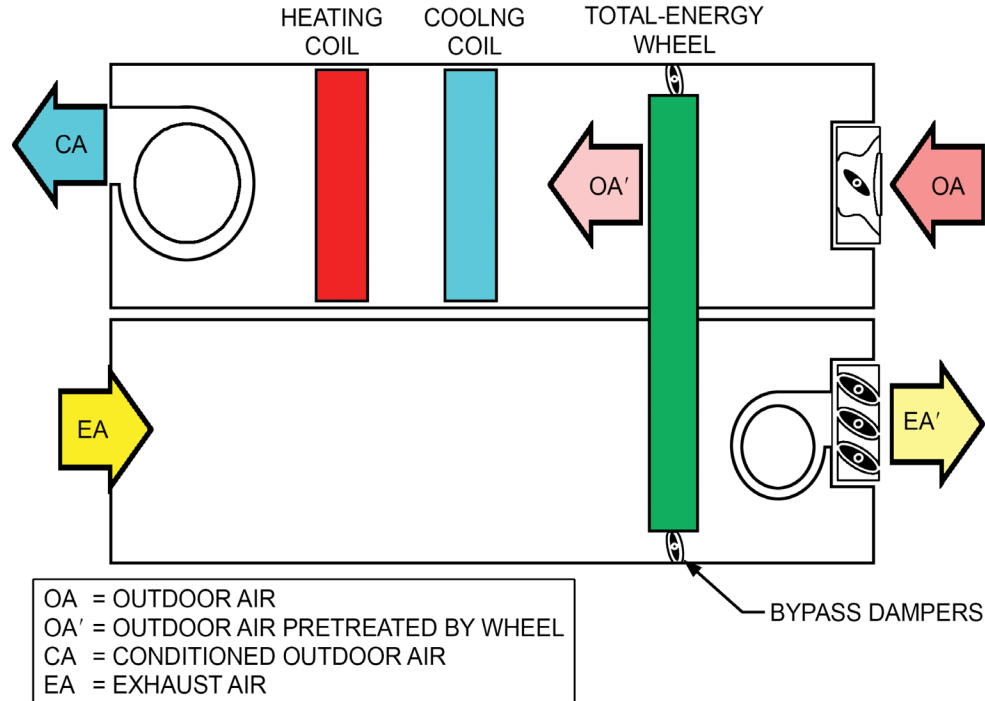
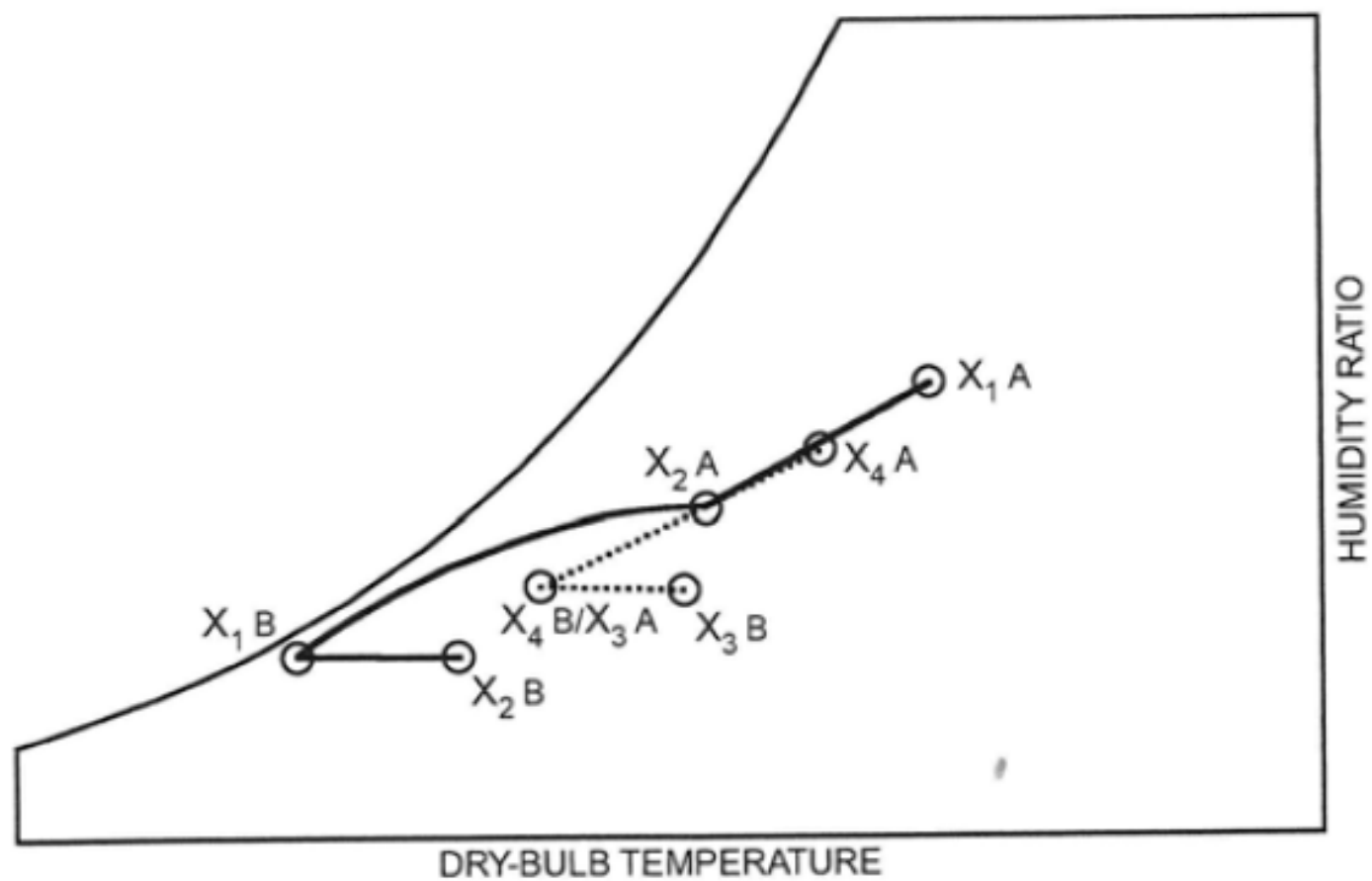
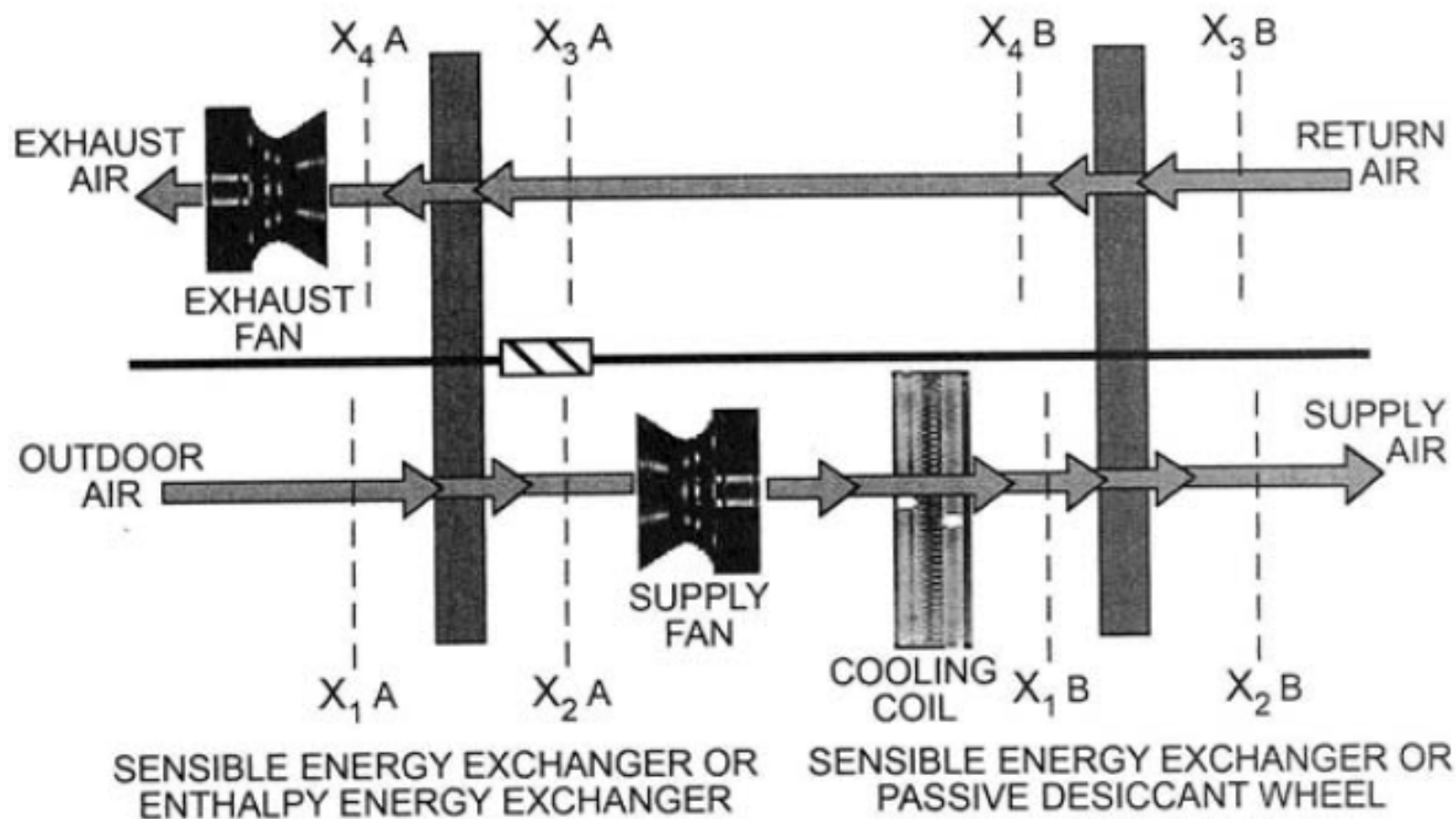


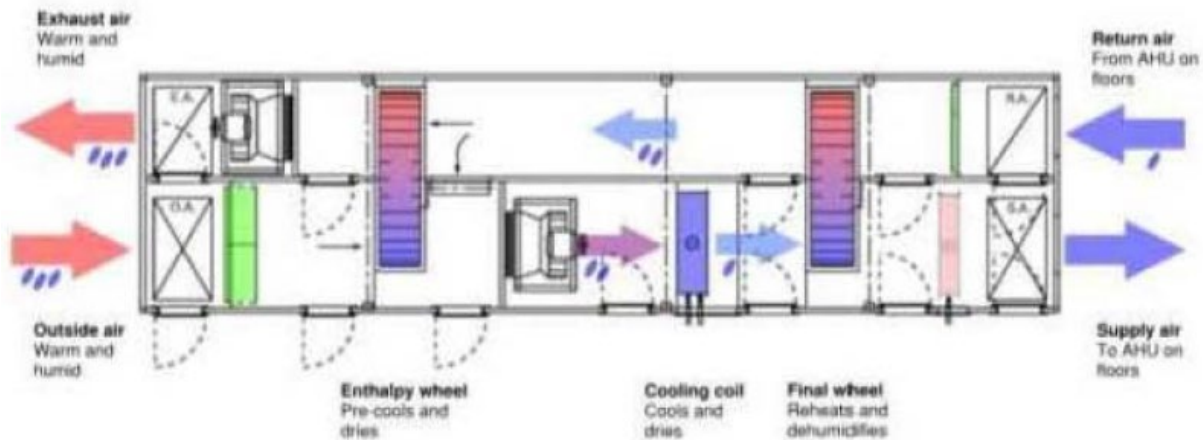
Fig. 7 Common DOAS Equipment Configuration with Total-Energy Wheel
 (Mumma et al. 2013)



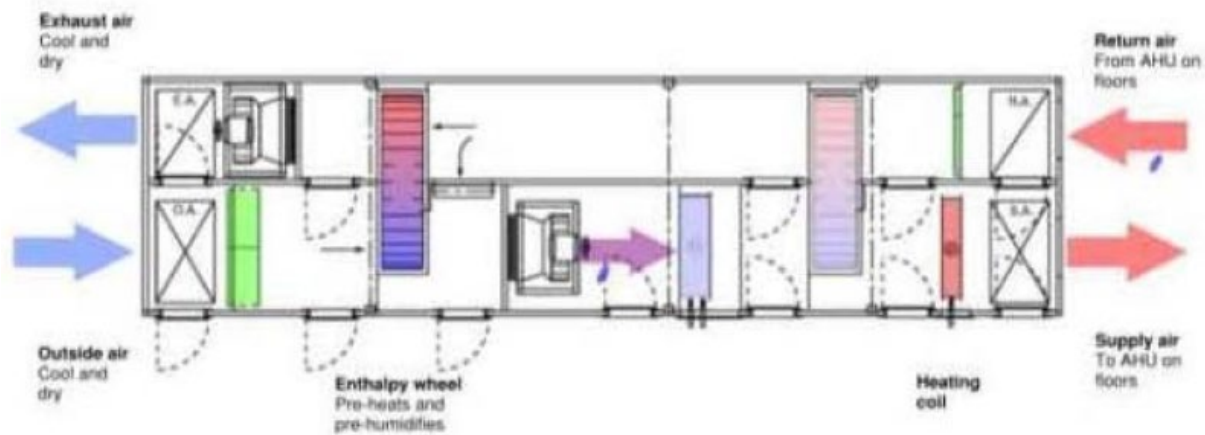
DUAL EXCHANGERS USED IN PARALLEL
EXAMPLE: TOTAL ENERGY EXCHANGER + SENSIBLE ENERGY EXCHANGER



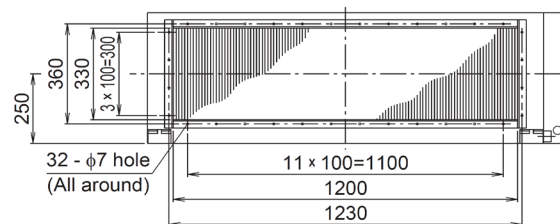
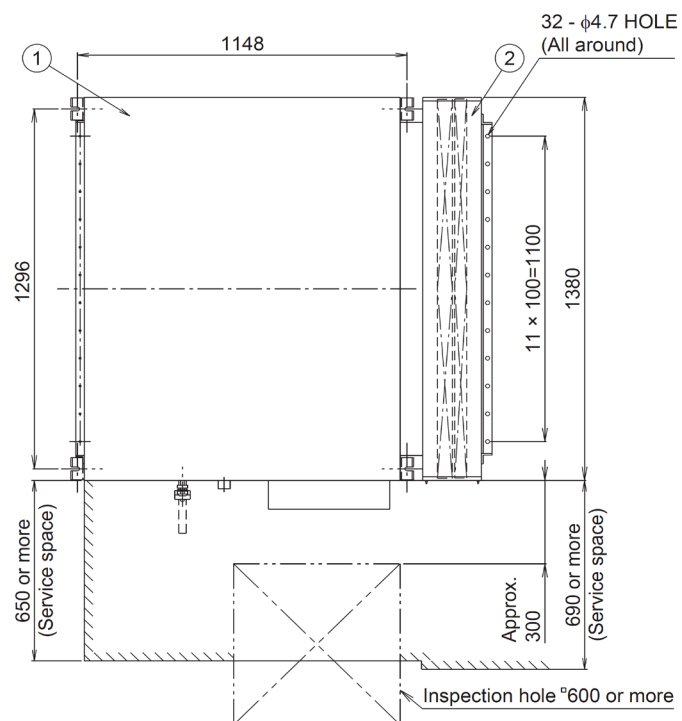
Summer operation



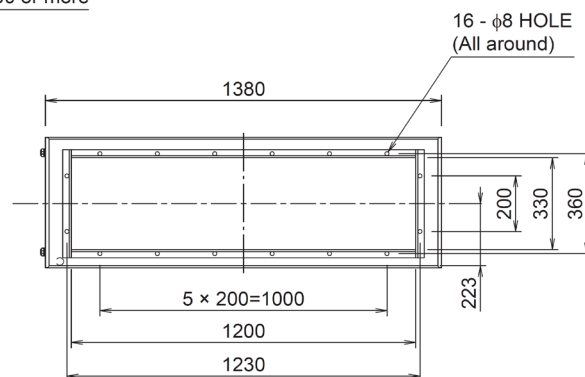
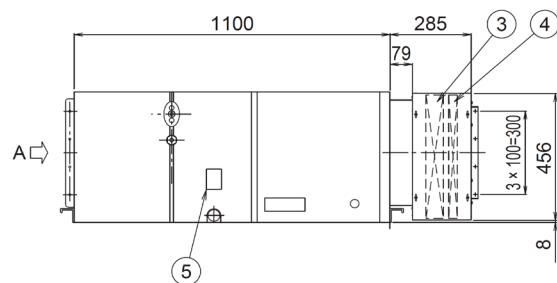
Winter operation



VRF室內機當 外氣處理機



A View



5	Water supply port	
4	Long-life replacement filter	
3	High-efficiency filter	
2	Filter chamber	
1	VRV D.P. Unit C. duct type	
Number	Name	Description

Model			FXMQ96MFVJU
Power supply			1 phase, 208/230 V, 60 Hz
★1 ★2 Cooling capacity		kcal/h	24,100
		Btu/h	95,500
		kW	28.0
★2 ★3 Heating capacity		kcal/h	15,000
		Btu/h	59,400
		kW	17.4
Power input	Cooling	kW	0.638
	Heating	kW	0.638
Casing / Colour			Galvanized steel plate
Dimensions: (H×W×D)		mm	470×1,380×1,100
Fan	Model		D13/4G2DA1
	Type		Sirocco fan
	Motor output × Number of units	W	380×1
	Airflow rate (H/L)	m³/min	35
		l/s	583
		cfm	1,236
	External static pressure	Pa	257
	Drive		Direct drive
Temperature control			Microprocessor thermostat for cooling and heating
Sound absorbing thermal insulation material			Glass fiber
Air filter			★4

Notes:

- ★1. Nominal cooling capacities are based on the following conditions:
 Outdoor temperature: 33°CDB, 28°CWB (68% RH)
 Discharge set temp.: 18°CDB
 Equivalent ref. piping: 7.5 m (Horizontal)
- ★2. Nominal heating capacities are based on the following conditions:
 Outdoor temperature: 0°CDB, −2.9°CWB (50% RH)
 Discharge set temp.: 25°CDB
 Equivalent ref. piping: 7.5 m (Horizontal)
- ★3. Capacities are net, including a deduction for cooling (an addition for heating) for indoor fan motor heat.
- ★4. Air filter is not standard accessory, but please mount it in the duct system of the suction side.
 Select its dust collection efficiency (gravity method) 50% or more.
- ★5. Anechoic chamber conversion value, measured at a point 1.5 m downward from the unit centre.
 These values are normally somewhat higher during actual operation as a result of ambient conditions.

8. Capacity Tables

FXMQ48MFVJU

Cooling

Outdoor temperature	°C WB							
°C DB	15.0	17.0	20.0	23.0	26.0	28.0	30.0	32.0
	Capacity							
	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
20.0	0.81	1.27	—	—	—	—	—	—
22.0	1.45	2.07	3.32	—	—	—	—	—
25.0	2.53	2.83	4.54	6.49	—	—	—	—
27.0	—	3.26	5.09	7.28	—	—	—	—
29.0	—	—	5.52	7.89	10.6	—	—	—
31.0	—	—	5.85	8.37	11.2	13.6	—	—
33.0	—	—	6.12	8.76	11.8	14.0	15.5	—
35.0	—	—	—	9.08	12.1	13.9	15.3	15.3
37.0	—	—	—	9.35	12.1	13.9	15.0	15.0
39.0	—	—	—	—	12.1	13.8	14.8	14.8

Notes

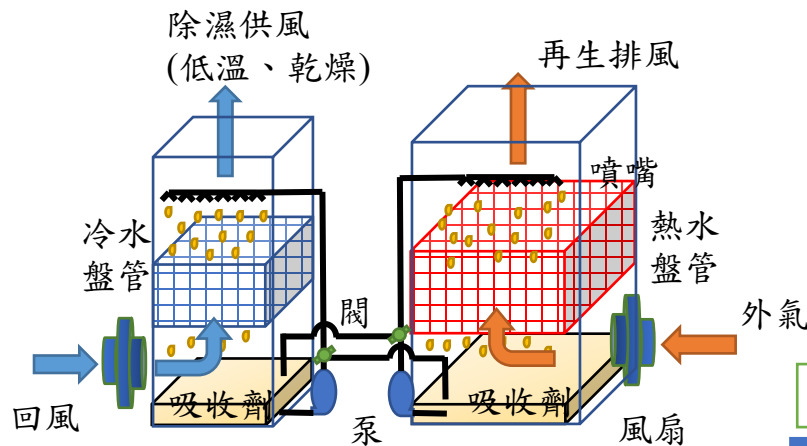
1. The above capacities are based on the following conditions:
Air discharge temperature setting: 18°C for cooling operation,
25°C for heating (Factory setting)

Equivalent piping length: 7.5m

Level difference: 0m

液態除濕-技術原理(工研院綠能所提供)

- 液態除濕具有節能除濕乾燥(終結濕氣)、殺菌、淨化空氣三效一體的優勢。



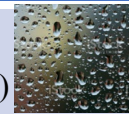
- 吸收劑噴灑在冷水盤管上並與空氣直接做熱質傳交換，使空氣變成低溫乾燥的狀態。
- 吸收劑吸水後會趨於飽和，利用熱水(熱泵、廢熱、太陽能)加熱脫附再生。

實體圖



EX. 台積無塵室: 22 °C、40%RH(露點7°C)

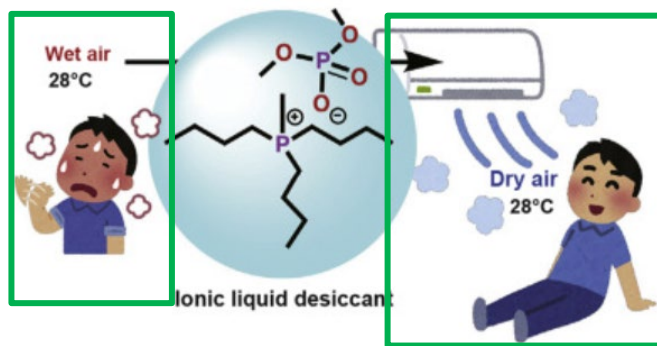
除濕方式	原理	所需冰水溫度
(傳統) 冷凝除濕	降溫達露點 (濕氣→液態水)	4~5°C
液態除濕	吸收劑抓取 (濕氣→吸收劑)	12~15°C



綠建築濕度控制-提高空調設定溫度

- 台灣相對濕度整年超過**70%**，人體適合的相對濕度為**40~60%**。
- 根據室內空氣品質法，需引進外氣(高溫高濕)，降低室內**CO₂**和VOC濃度。
- **後疫情時代**，對於具殺菌功能之**健康空調**需求大增。
- **空調耗電**在民生領域都佔比高達40~50%，其中除濕佔20~40%。
- **乾濕分離技術**(液態除濕、固態除濕)被全球視為關鍵空調節能技術^[1]。
- **液態除濕**同時具有節能除濕、抑菌、淨化空氣三效一體的能力。
- 政府提倡適溫運動，如果露點保持13~14°C，室內設定溫度可達到26~28°C

[1] Energy & Buildings 275 (2022) 112473



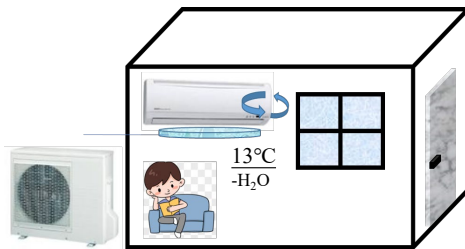
Design of ionic liquids as liquid desiccant for an air conditioning system. / Green Energy & Environment 4 (2019) 139-1

保持乾燥，室內可調整冷氣達28°C

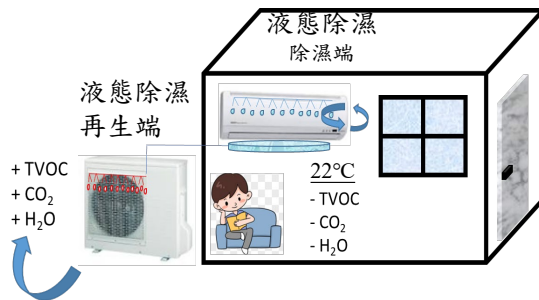
- 人體是透過汗水蒸發達到降溫。
- 如果環境相對濕度過高，會無法蒸發散熱。
- 如果環境相對濕度降低，就算28°C依然感覺涼爽。
- 日本、美國政府都建議低活動量區設定冷氣28°C，因為他們位於北緯低濕度氣候。
- 台灣與東南亞如果沒有進行除濕，無法降低冷氣設定值。

節能依據

傳統空調-除濕模式



液態除濕系統



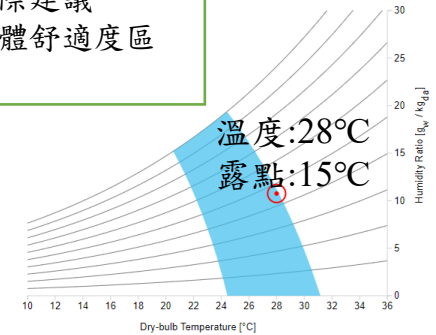
Dry Bulb Temp	30	Dry Bulb Temp	13
Wet Bulb Temp	25.4999	Wet Bulb Temp	13.0000
Relative Humidity	70	Relative Humidity	100
Humidity Ratio	18.87930	Humidity Ratio	9.369121
Specific Volume	0.884493	Specific Volume	0.822523
Enthalpy	78.41370	Enthalpy	36.7207
Dew Point Temp	23.9311	Dew Point Temp	13.0000
		Dry Bulb Temp	22
		Wet Bulb Temp	16.3842
		Relative Humidity	56.625
		Humidity Ratio	9.36912
		Specific Volume	0.848391
		Enthalpy	45.92101
		Dew Point Temp	13

41.7 kJ/kg

32.5 kJ/kg

理論節能量: $(41.7-32.5)/41.7 = 22\%$

國際建議
人體舒適度區
間

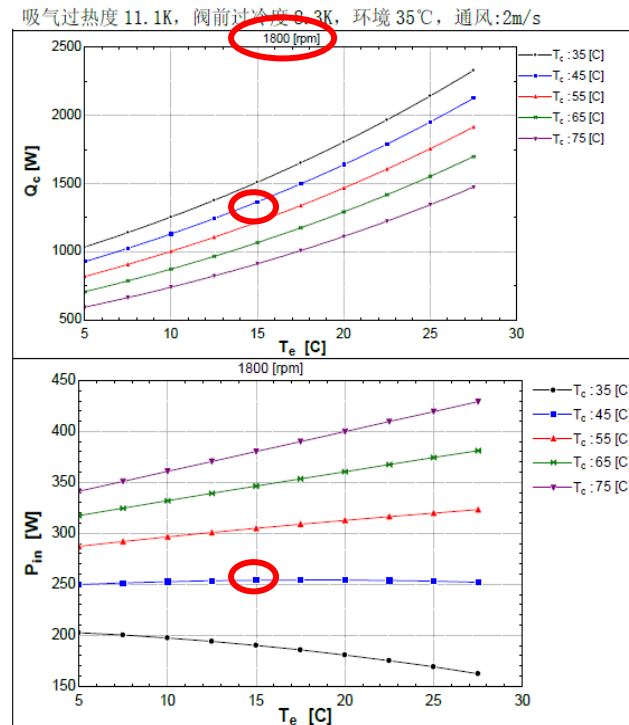
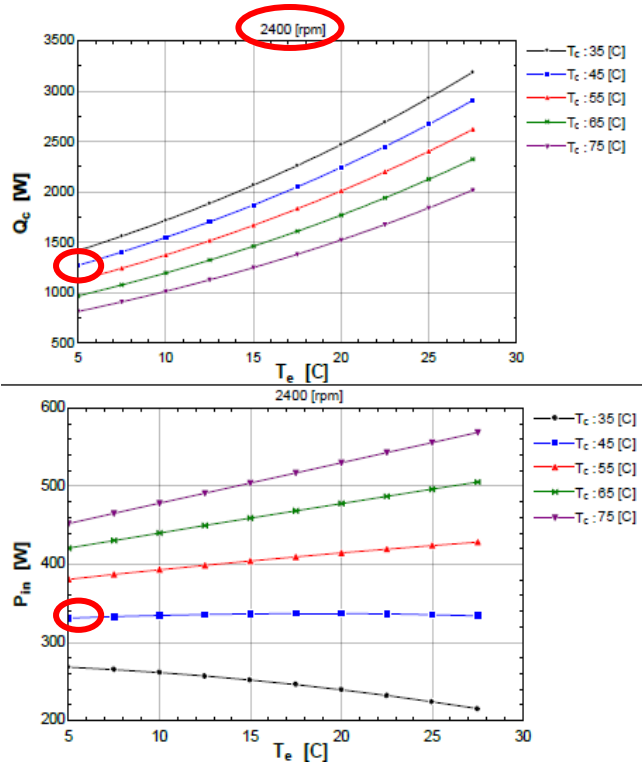


以3000 CMH風量，露點13 °C為例，假設兩種系統效能一致(COP: 3)

樣式	供風狀態	耗電量	抑菌程度
傳統空調	13°C / 100%RH	12.6 kW	發霉、藏汙
液態除濕系統	22°C / 56%RH	9.8 kW	抑菌、洗滌空氣

節能依據(舉例)

- 假設原本需要2400rpm，蒸發器溫度5°C，負載為1400 W，出風13°C，露點13 °C (耗電量330W)
- 液態除濕只需要1800rpm，蒸發器溫度15 °C，負載為1400 W，出風22°C，露點13 °C (耗電量 250W)
- 液態除濕系統多了兩台液體噴灑PUMP，一台15W，因此液態除濕總耗電量約280W，理論COP會提高15%

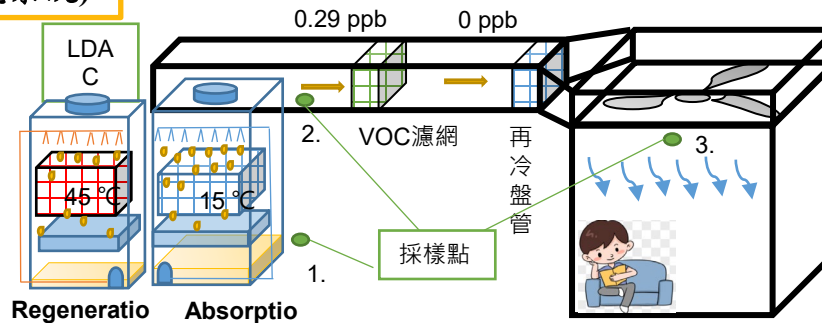


抑菌能力與帶液檢測

抑菌測試 (全外氣系統)

樣品編號	設備別	採樣位置	總菌落數 (CFU/5 分鐘 · 90mm 培養皿)			備註
			1 st	2 nd	平均值	
NPX22400032001	液態除濕	吸入口	11	23	17	20.7°C/58.4%
NPX22400032002		吐出口	<1	<1	<1	

帶液測試 (全外氣系統)



• 工研院檢測帶出為 **0.29ppb** · 符合標準(應用於民生)

• 通過商業VOC濾網即可達到 **0ppb** (應用於工業)

Volatile Organic Compounds	Inlet (ppb)	After liquid dehumidification system Outlet (ppb)	After VOC filter outlet (ppb)
Benzaldehyde	0.06	N.D.	N.D.
Triethyl phosphate	N.D.	0.29	N.D.
Benzoic acid	0.05	N.D.	N.D.

實際案例

中鋼

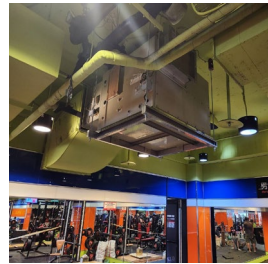


Dew point of supply air: 9.9°C

World gym 健身房



Outdoor unit



Indoor unit

Dew point of supply air: 13°C

彰基醫院-藥品倉儲



Dew point of supply air: 8°C

CHILLED BEAM(與DOAS系統配合)

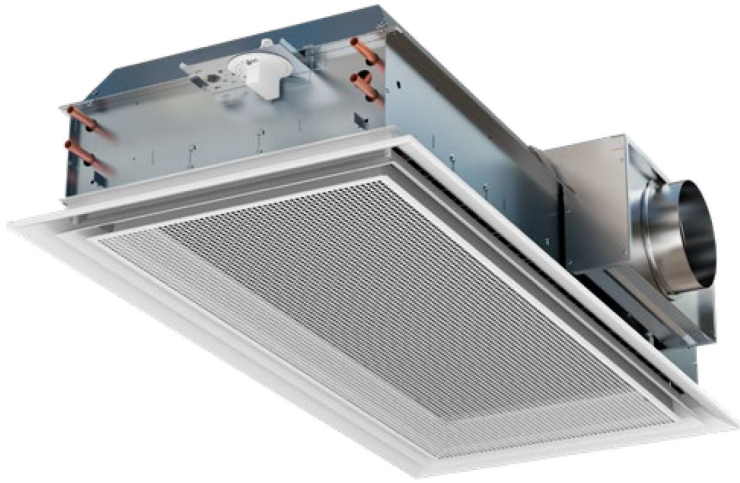


Figure 1. Product image (PARASOL Zenith 1200)

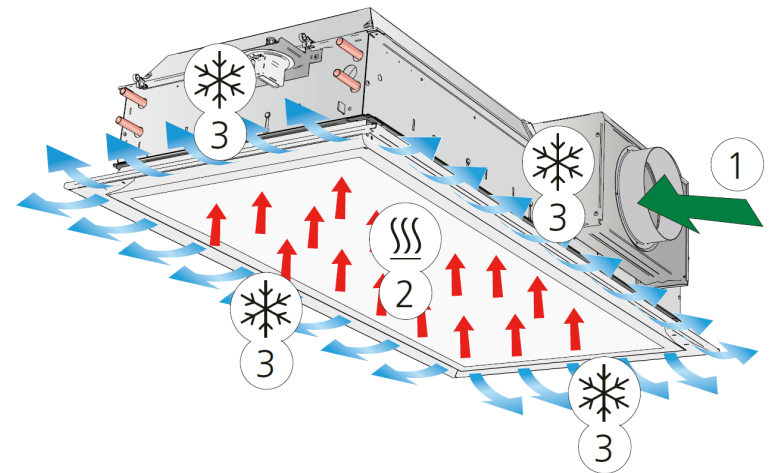


Figure 2. Variant A: Cooling and supply air function

1 = Primary air

2 = Induced room air

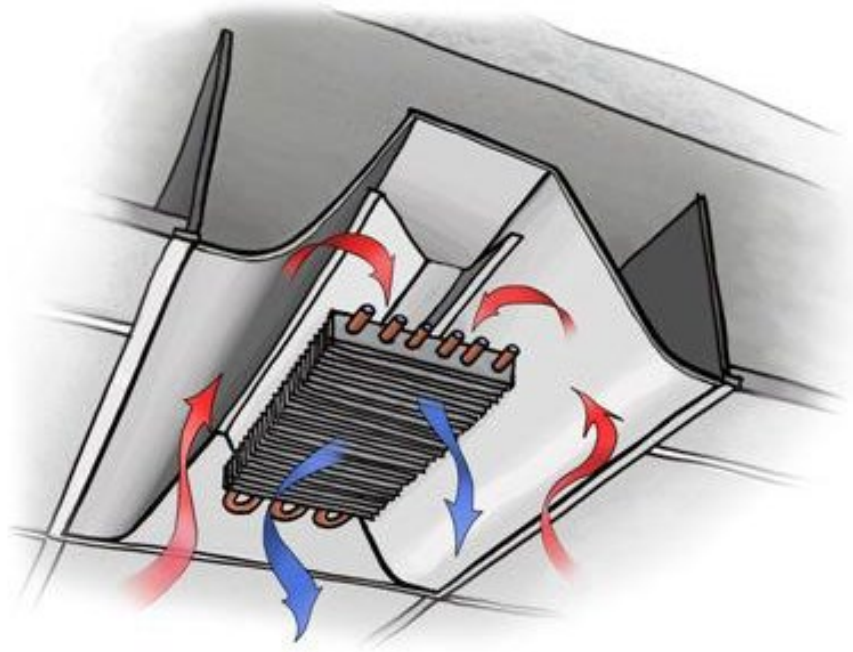
3 = Primary air mixed with chilled room air



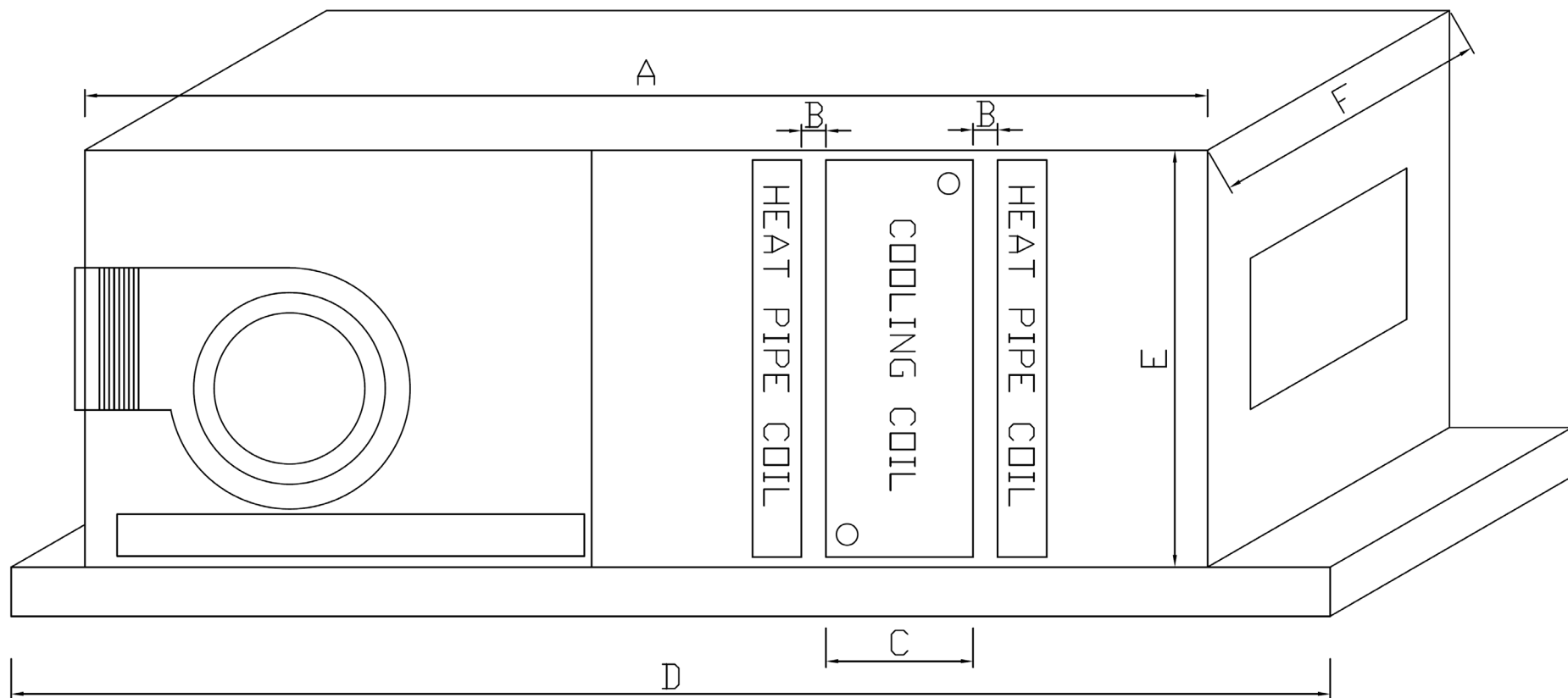
Figure 5. WISE Parasol Zenith.



Figure 12. Removing the face plate to access the coil



3-3 冷/熱配管(heat pipe)系統



熱盤管與冷卻盤管相對位置圖

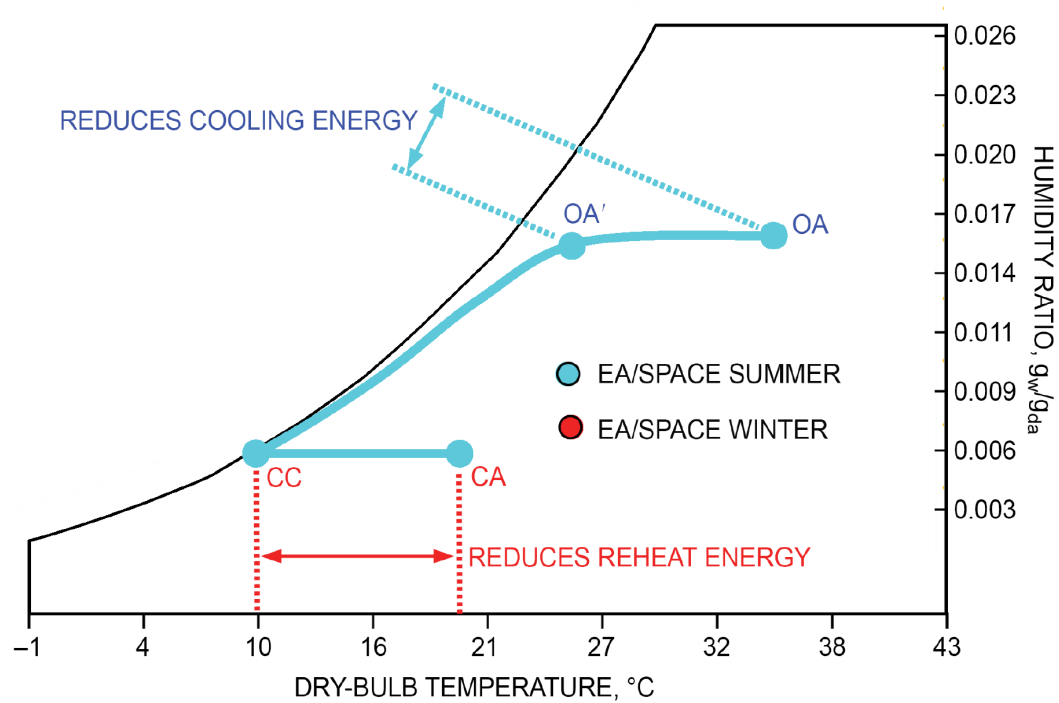
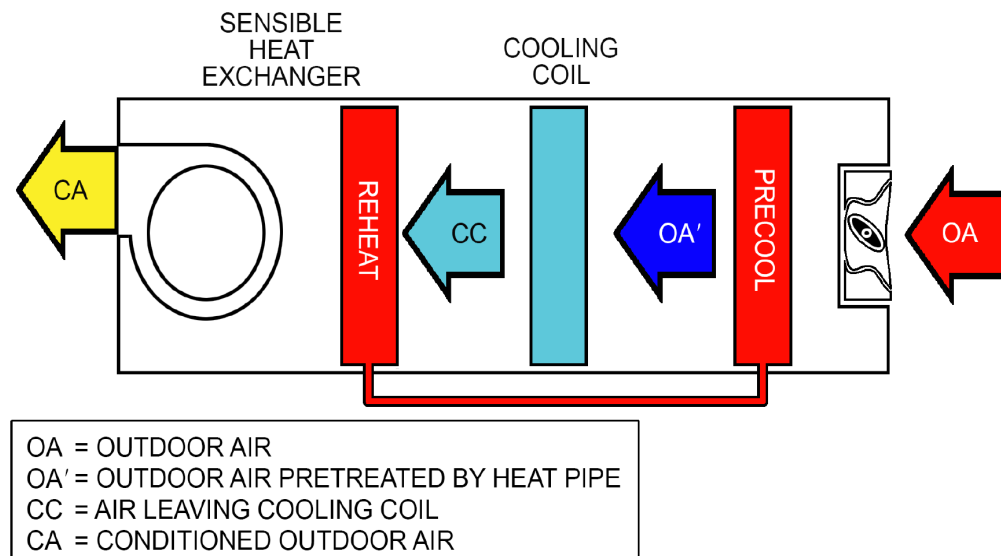
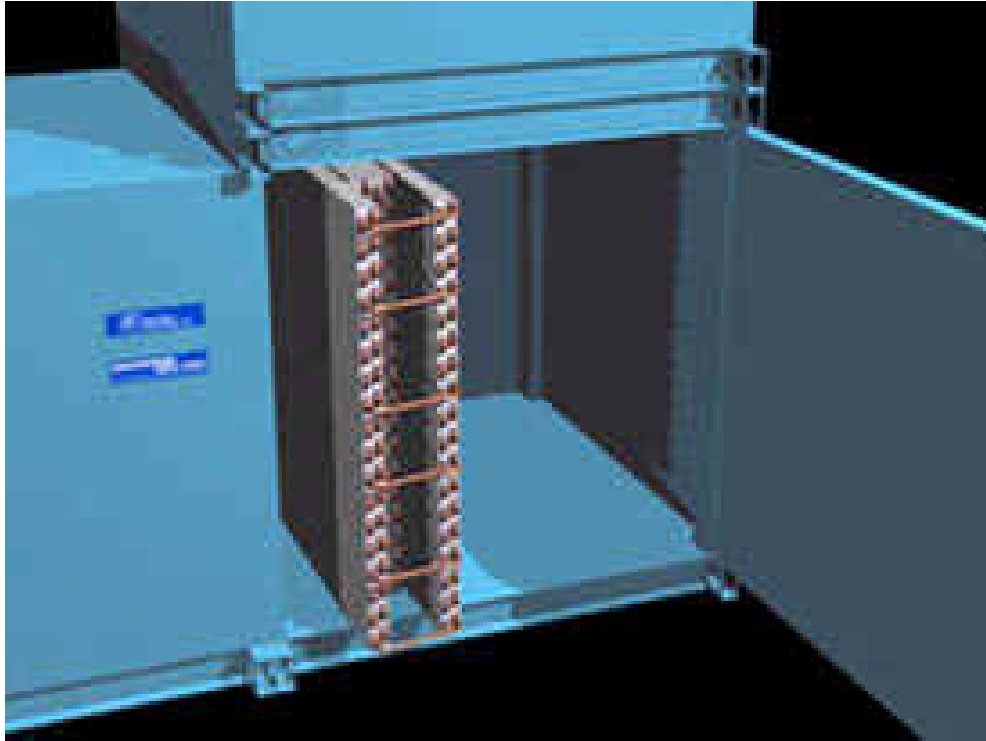


Fig. 8 Common DOAS Equipment Configuration with Heat Pipe



DHP Type



End view

Front view

	NAME OF PART	MATERIAL	Q'TY	DESCRIPTION	REMARKS
1	FRAME	SS41		t2.0	
2	SUPPORT FRAME	SS41		t2.0	
3	TUBES	Copper		Ø16mm*2rows	
4	FINNED	Alumm.		2.5mm(Pitch)	
5	FREON TYPE	-		R-22	
1	COATING	-		Not Req.	
2	WEIGHT	-		kg s	

CHEAT AIR

REMARKS

B/14"CWB

:DB/70%RH

80 Pa

Vehicle ☒ Horizontal (Angle U)

PERFORMANCE

NO	ITEM	PRECOOL AIR	RE
1	AIR FLOW RATE		
2	STATE OF INLET	34.8°CDB/66%RH	15°CDB
3	STATE OF OUTLET	30.8°CDB/82%RH	18.7°C
4	AIR PRESS. DROP	30 Pa	
5	HEAT CAPACITY		kw

APPLICATION:

	n	HEAT CAPACITY	WEIGHT
n	608 mm	4.0 kW	80 kgs
n	608 mm	3.45 kW	72 kgs

2850 CMH	650 mm	608 mm	3.51 kW	74 kgs
3500 CMH	780 mm	608 mm	4.31 kW	85 kgs
1800 CMH	550 mm	456 mm	2.2 kW	59 kgs
1800 CMH	550 mm	456 mm	2.2 kW	59 kgs
1800 CMH	550 mm	456 mm	2.2 kW	59 kgs
1800 CMH	550 mm	456 mm	2.2 kW	59 kgs

Qty.	Description	Material	Remarks	Part number/Drawing number
------	-------------	----------	---------	----------------------------

The copyright on this drawing and all enclosures is reserved to Phaseco at any time. This documentation is personal and entrusted to the consignee. Do not copy this drawing or parts thereof without prior written approval by Phaseco. Also it is not allowed to make it available to or to hand it over to third parties.

Replaced by:	Replacement for:	Weight (kg):
Project:	Miao-Li General Hospital	scale MASSSTAB
TITLE:	CASE all	drawn by
		checked
		revised
		checked

PHASECO ENERGY CO. LTD

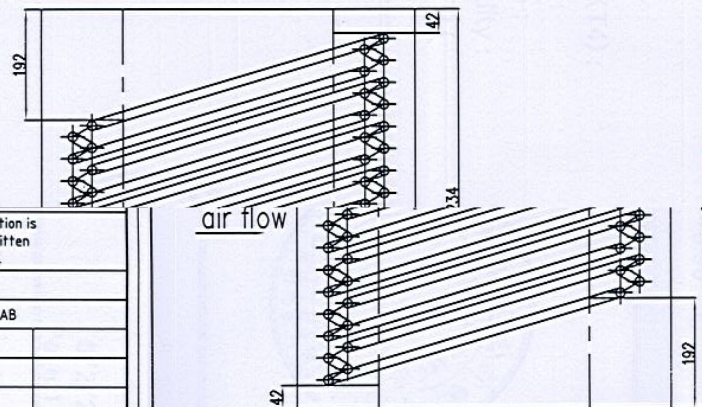
Phaseco
Energy Solutions

2nd Floor Abbott Building Road
Townortola British Virgin Islands
TEL: +31-983-4596 FAX: +31-983-1581

BLATT
of
VON

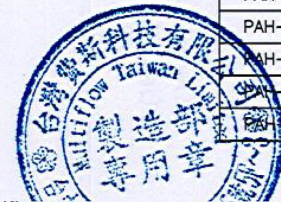
Down view

Bottom view



UNIT NO.	AIR FLOW RATE	m
PAH-1-1	3240 CMH	720 mm
PAH-1-2	2800 CMH	620 mm

PAH-2-1
PAH-2-2
PAH-3-1
PAH-3-2
PAH-5-1
PAH-5-2



it:mm

Description

Date

drawn by

Index

4-1 CO₂濃度控制外氣量

CO₂應用說明

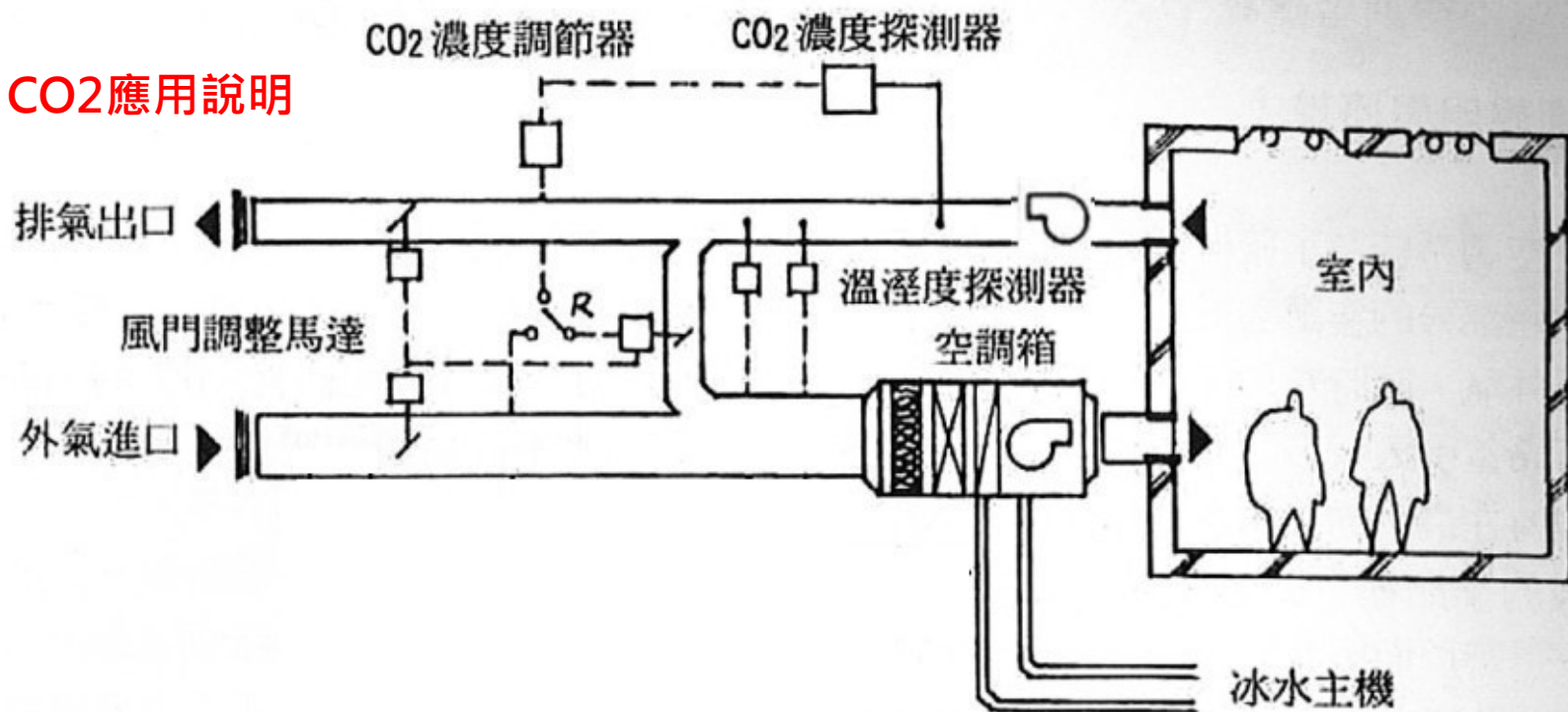


圖 2 CO₂ 濃度外氣控制系統控制圖 (C36 , p36)

CO₂及全熱交換器應用說明

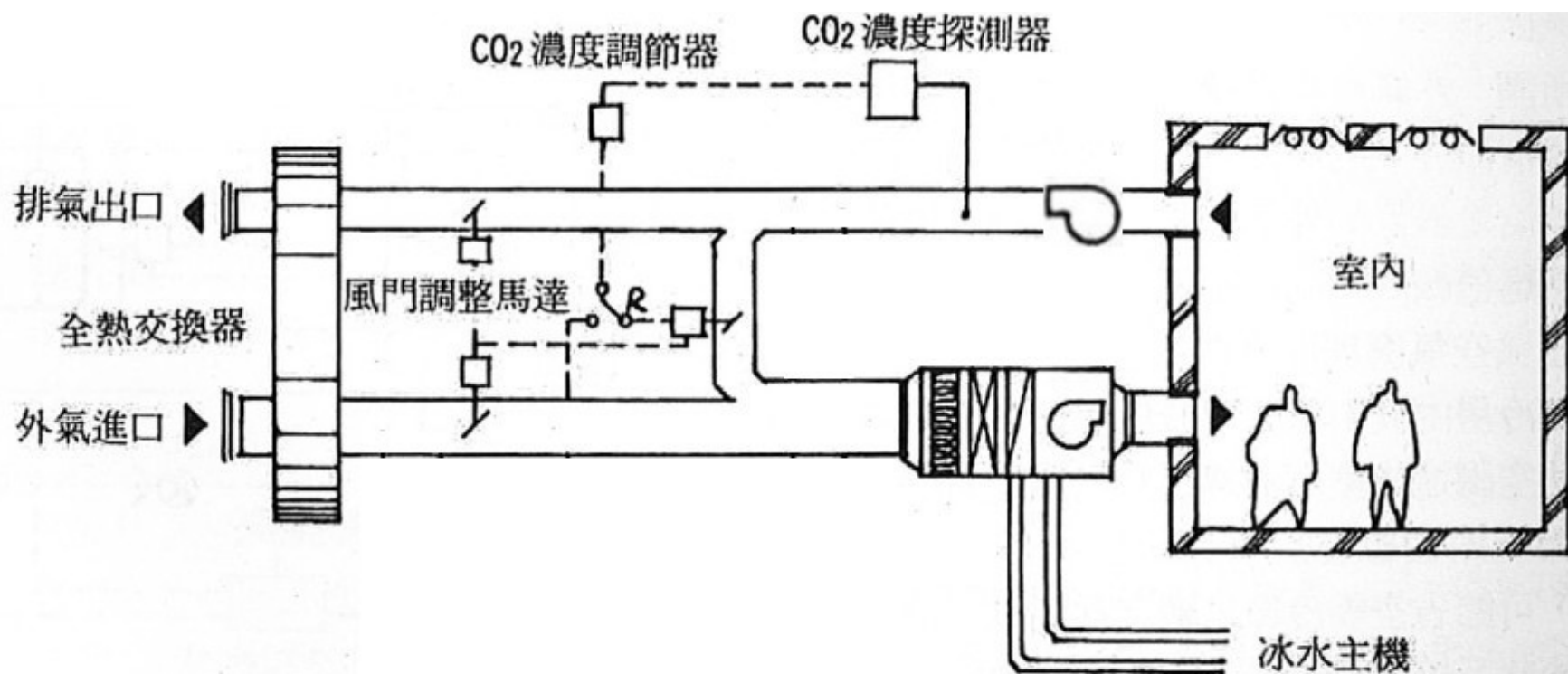
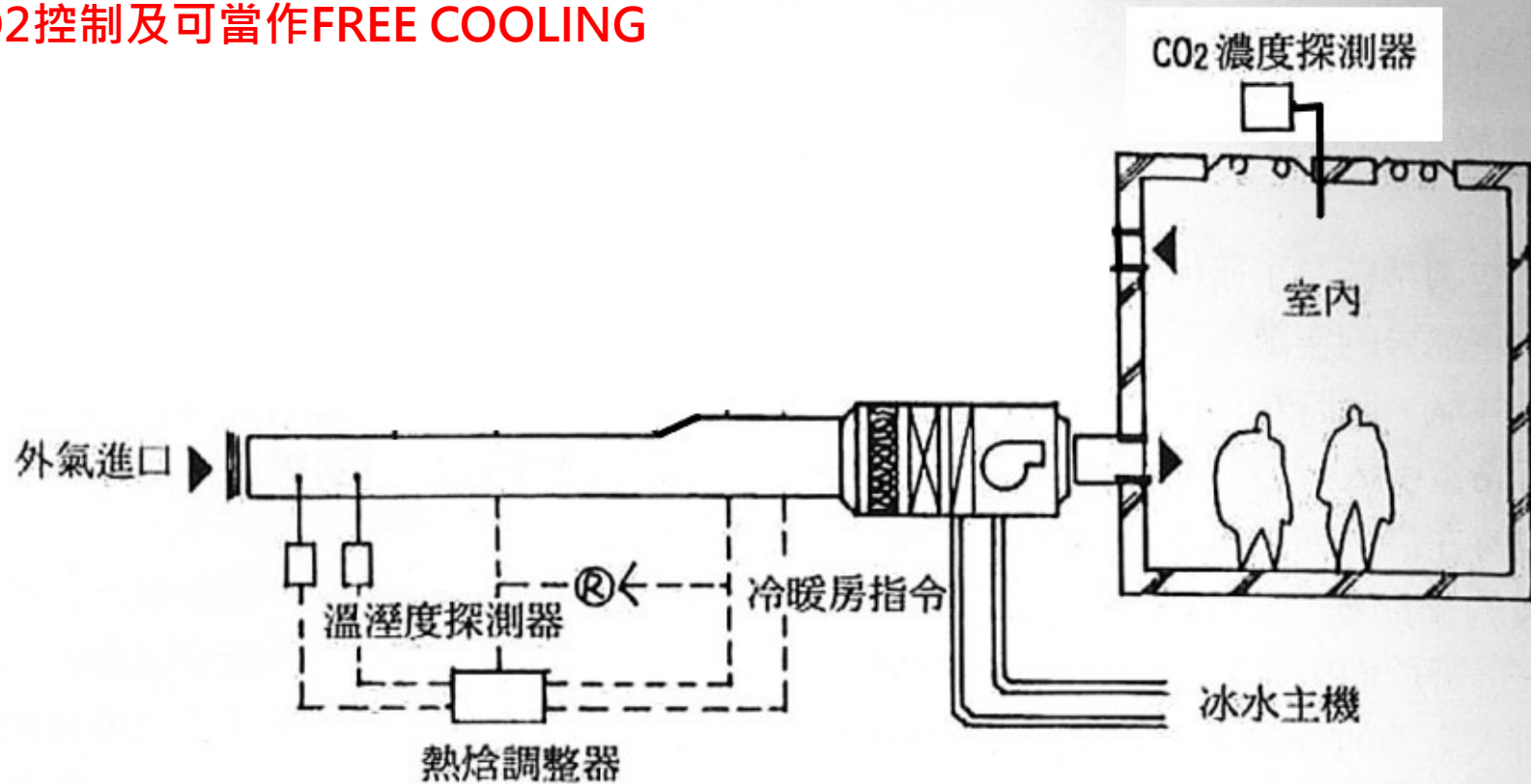
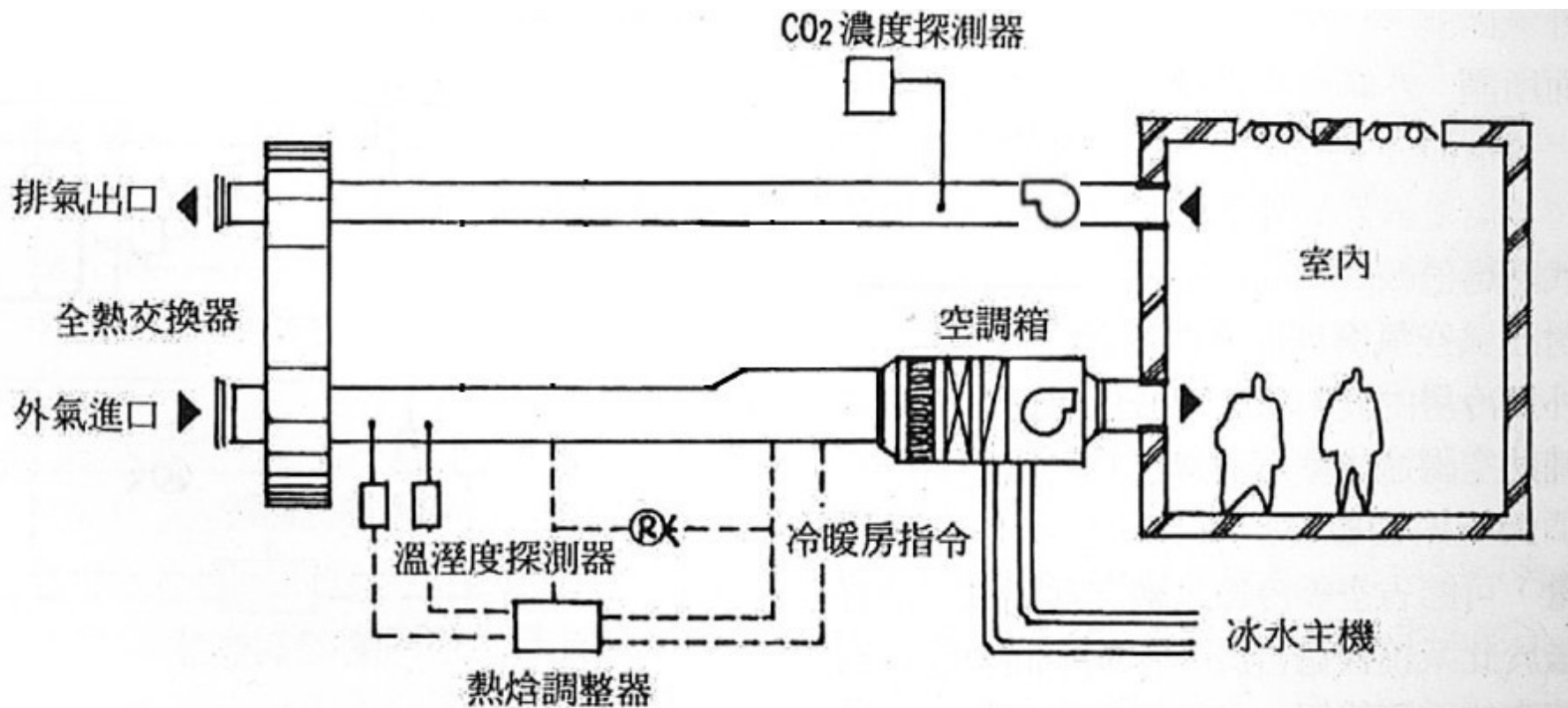


圖 3 CO₂ 濃度外氣控制與全熱交換器並用系統控制圖 (C36 , p36)

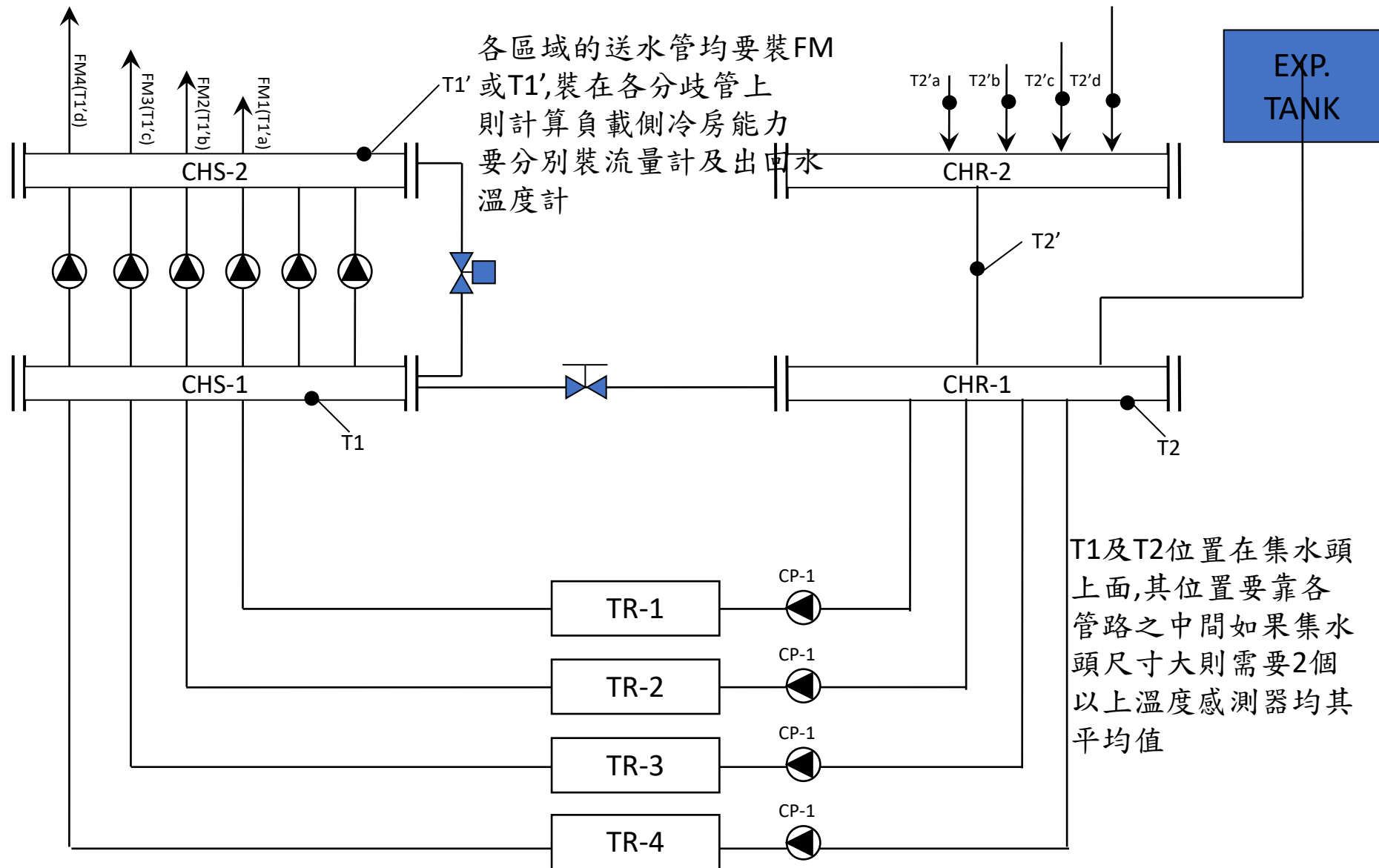
CO2控制及可當作FREE COOLING



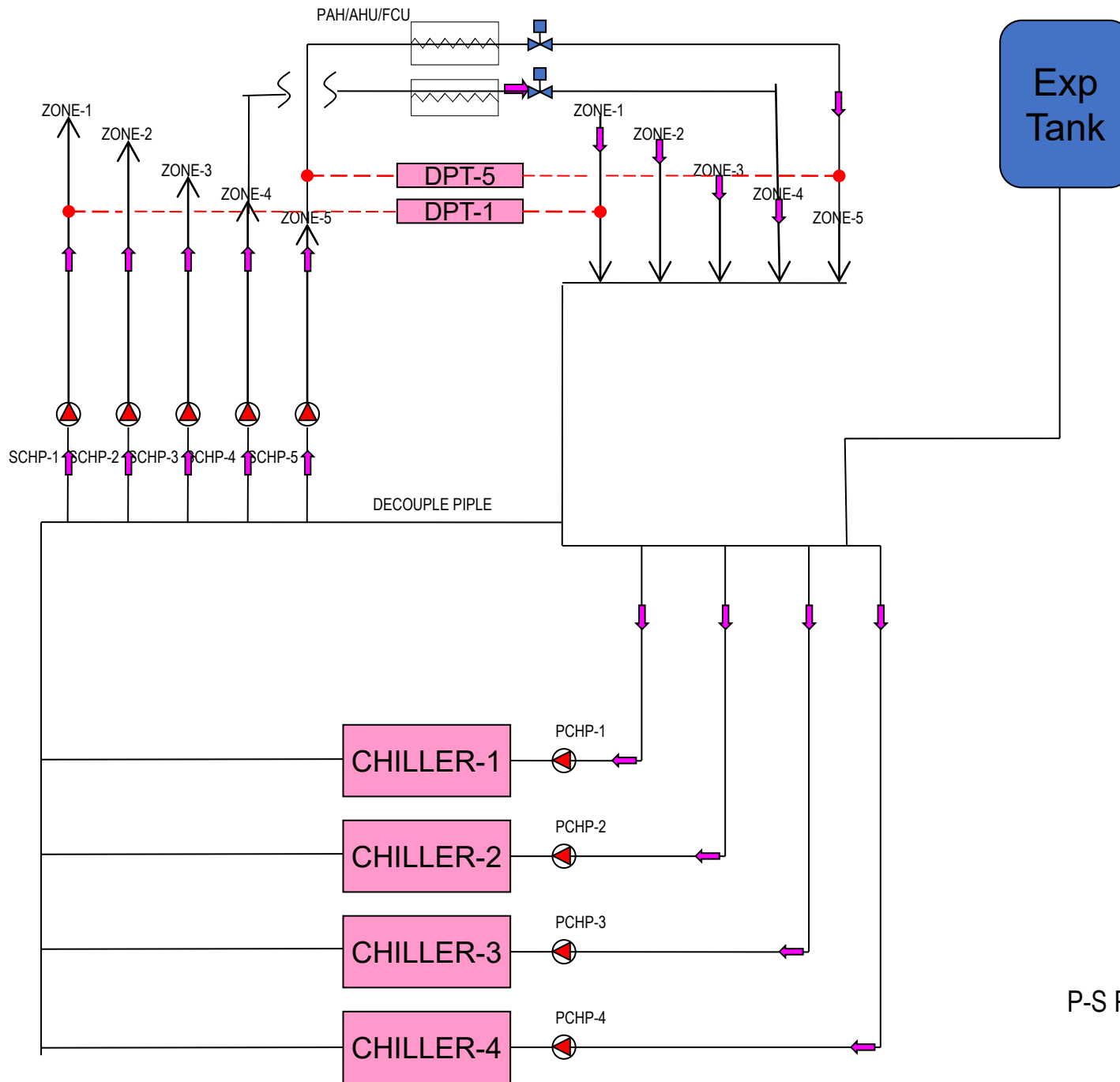
CO2控制及PAH加THX



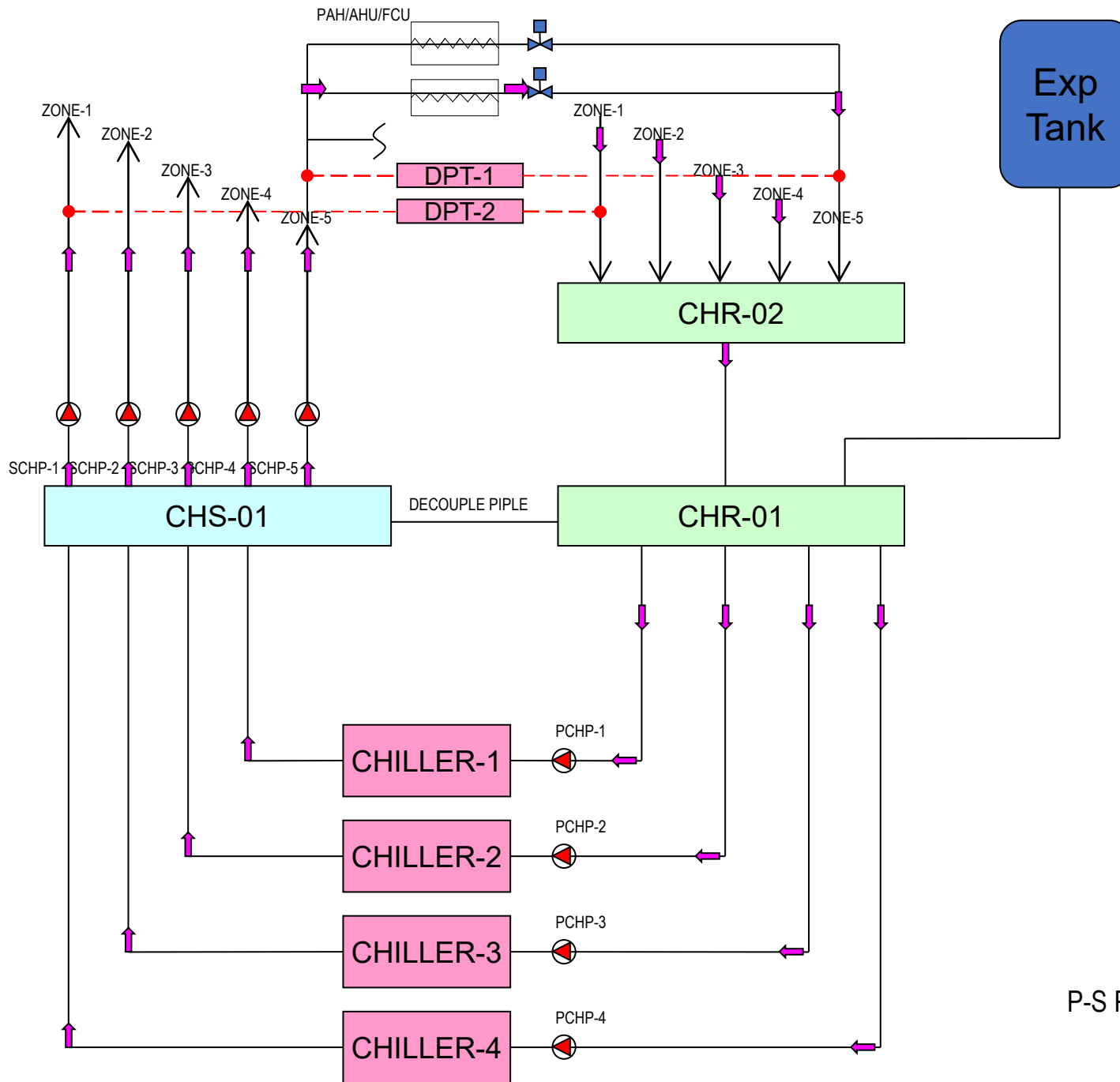
4-2 空調泵浦控制升級(VWV,適當區分容量,末端壓差控制,送水壓力設定控制.等)



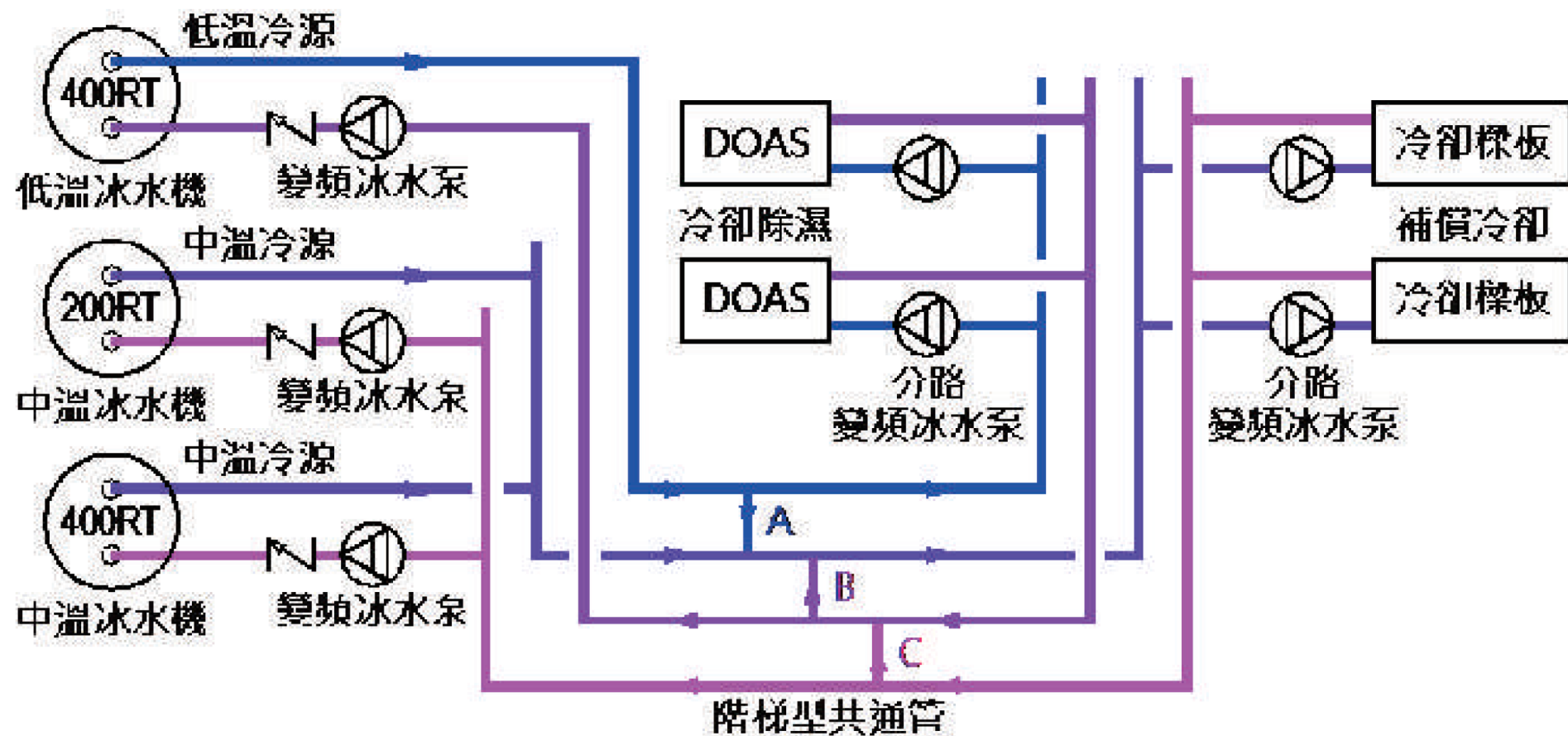
標準型P-S系統流程圖



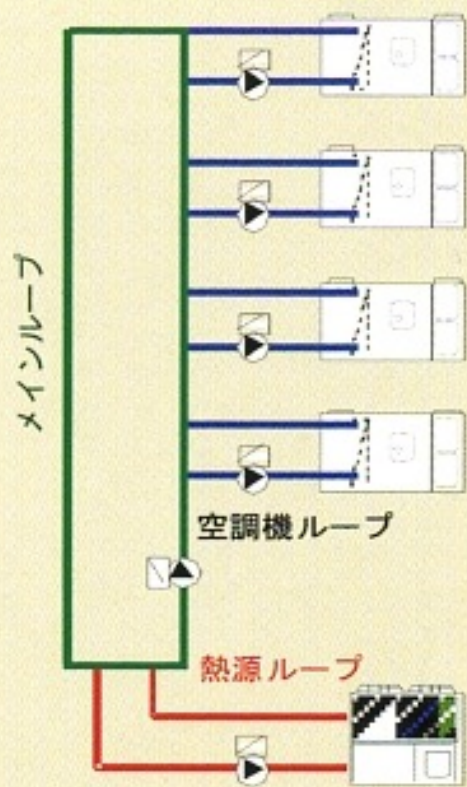
P-S PIPING DIAGRAM



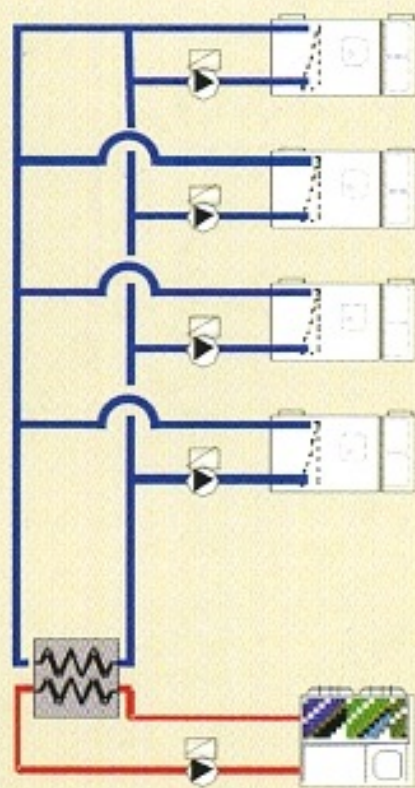
P-S PIPING DIAGRAM



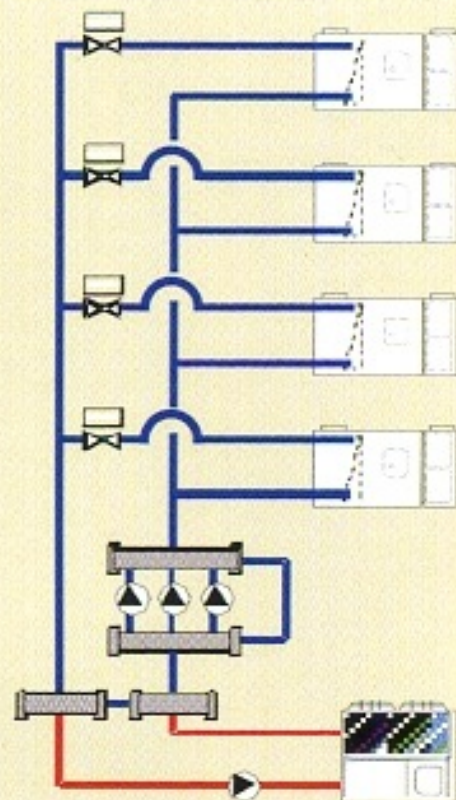
▲ 圖7 雙溫冷源冰水在DOAS+冷卻樑板空調系統之應用



(a) ノンバルブシステム



(b) 他社方式

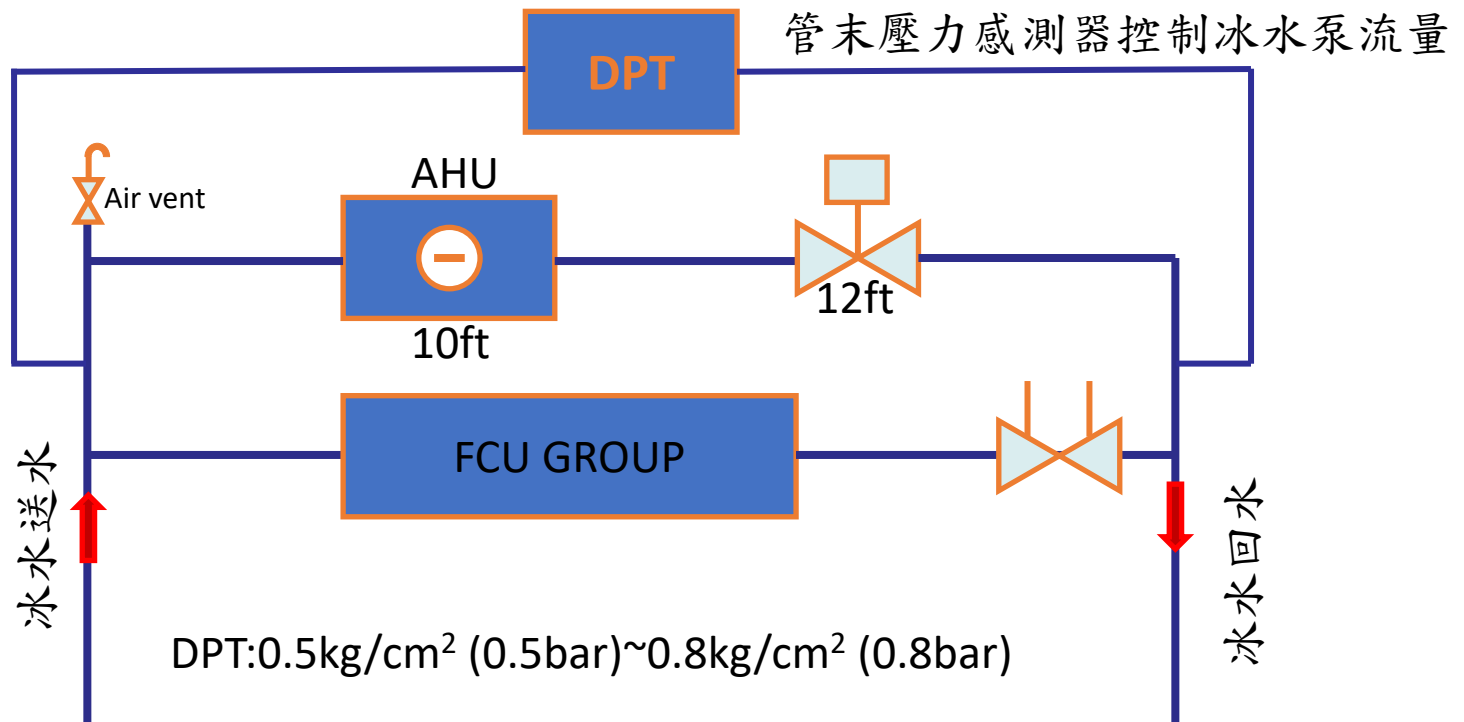


(c) 従来方式

控制閥壓降及管末壓力感測

control valve sizing – rule of thumb

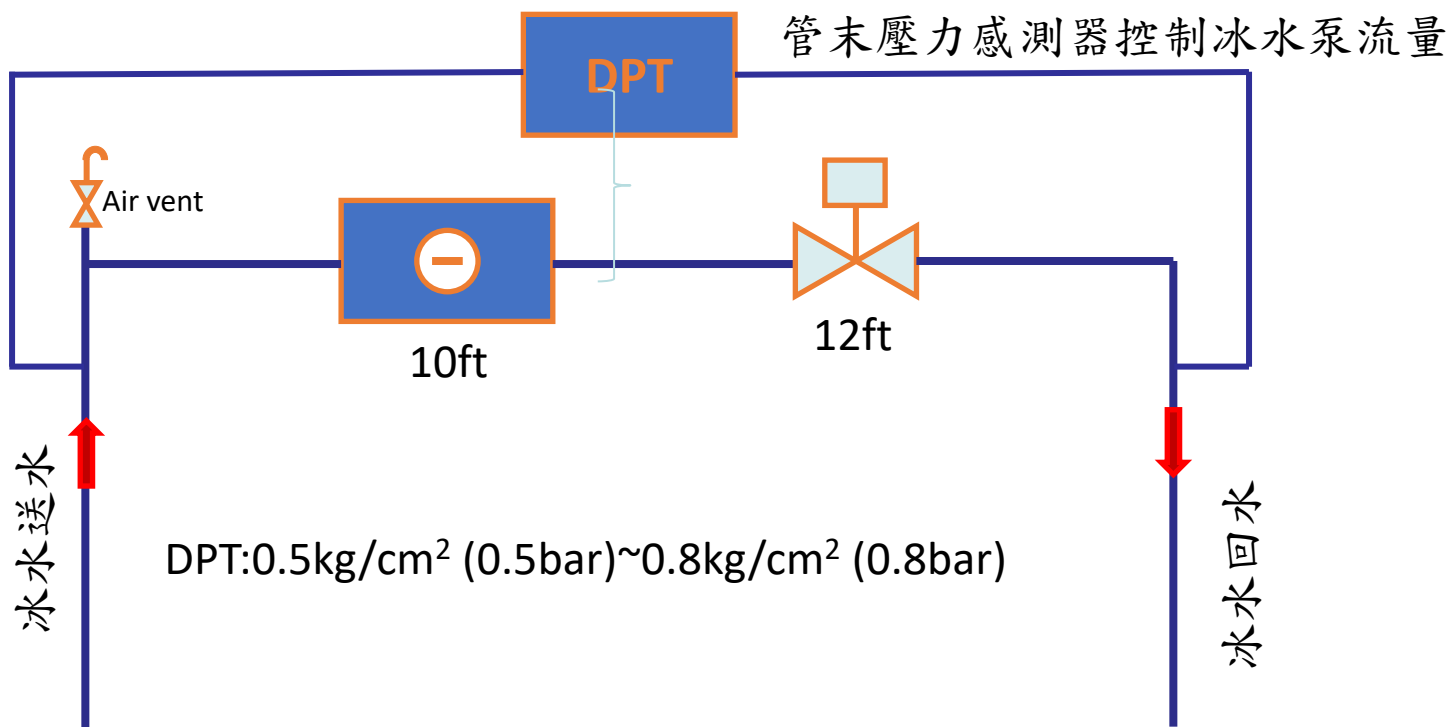
- 至少與盤管壓降相同(盤管全容量壓損 0.3kg/cm^2 (3m/10ft))
- 控制閥全開時閥之壓損至少5PSI(12ft)(3.65m/0.36 kg/cm^2)



控制閥壓降及管末壓力感測

control valve sizing – rule of thumb

- 至少與盤管壓降相同(盤管全容量壓損 0.3kg/cm^2 (3m/10ft))
- 控制閥全開時閥之壓損至少5PSI(12ft)($3.65\text{m}/0.36\text{kg/cm}^2$)



時間表-1 時間表-2 :時間表內 :時間表外

空調冰水系統

1. 每週 5 , 15 時主機自動交替。

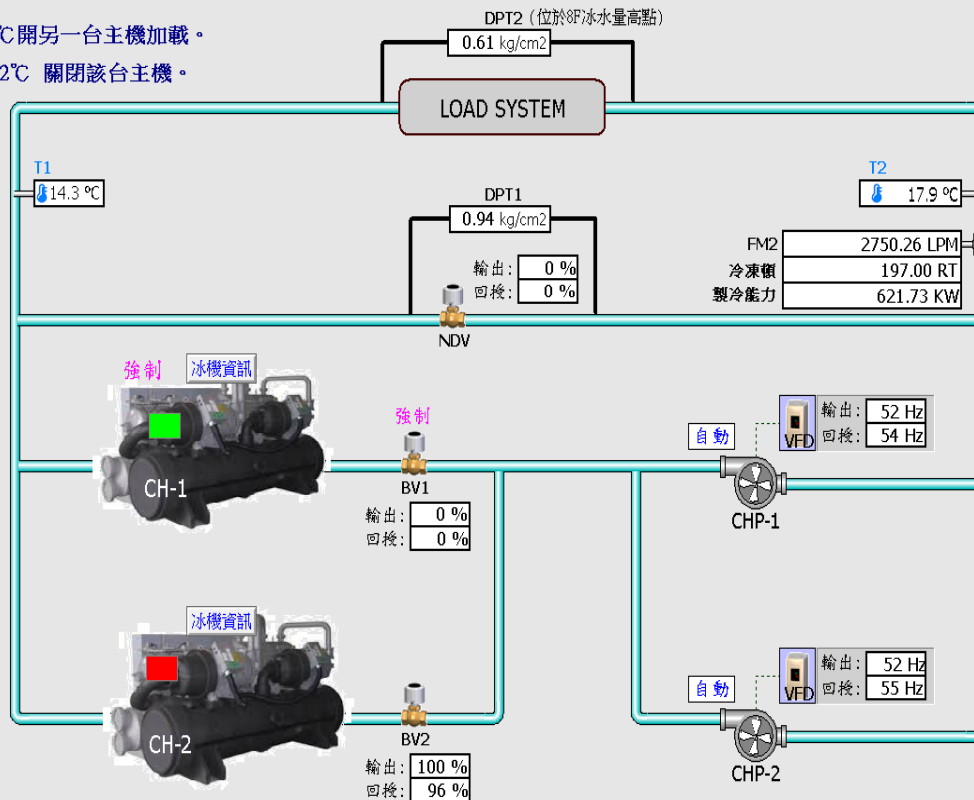
2. 當冰水出水(T1)溫度高於 11.0 °C 開另一台主機加載。

若當冰水出水(T1)溫度低於設定值 2°C 關閉該台主機。

3. 若水流量低於1100 LPM，且高於
壓力設定(DPT2) 0.60 kg/cm2，
控制旁通閥NDV調節。

4. 壓力設定(DPT2) 0.60 kg/cm2，
控制冰水泵運轉頻率。

系統有效功率(KW)	160.18
系統效率(KW/RT)	0.81
CHP效率(KW/RT)	0.08
CWP效率(KW/RT)	0.07
CT效率(KW/RT)	0.01



冰水泵低限運轉

35.0 Hz

日期 2022/9/5
時間 04:33:52 下午

空調水系統

回主選單

冰水系統

冷卻水系統

Tagname :

I/O Address & Item :

09/05/2022 04:29:01 下午	UNACK	LPM	PAH_06_2室內二氧化碳	HI	509	500	\$System
------------------------	-------	-----	----------------	----	-----	-----	----------

關閉畫面 帳號登入 畫面列印 自選曲線 多點曲線 歷史警報 即時警報 全部確認 通訊架構

操作人員: None 系統 使用者 密碼 設定 變更

操作等級: 0 系統 登入

正常/運轉 停止 警報/異常

客戶:

工地:

1/2"冰水盤管計算:

編號: AHU-2-1~10

冷卻能力—KCAL/H.....	60458
風量—CMH	11700
進風溫度—°CDB /°CWB.....	25
盤管表面風速—M/S	2.25
冰水進出水溫度—EWT°C /LWT°C.....	7
離風溫度—°CDB /°CWB.....	11.88533972
冰水量—LPM	144.1288011
進出水管徑—IN.....	in 2"
水壓損失—M.....	1.21
盤管迴路數.....	22
盤管面積—M ²	1.443
盤管高度—IN.....	27.5
盤管寬度—IN.....	81
盤管風阻—mmAQ.....	10.2
選用盤管排片數.....	*6R12F

21

盤管
表面
風速

17.8

14

14、15

進風溫度DB/WB

進出水溫度

19、20

16、17

出風溫度DB/WB

流量 18

盤管水壓降

1MH₂O=9.8KPa

1.21MH₂O=11.858KPa

(濕式盤管)

備註:

列印日期: 2022/6/9

電腦工作站代號: H014

註: 本盤管計算式所選用之盤管係以1/2"OD之液管為準.

AHU盤管性能資料

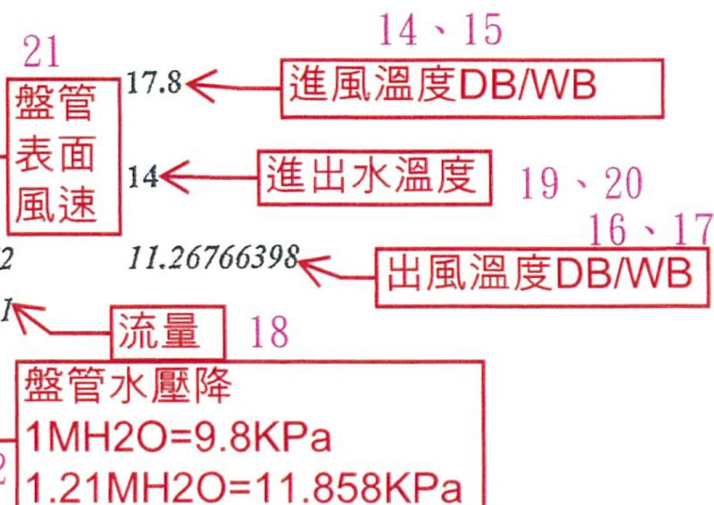
客戶:

工地:

1/2"冰水盤管計算:

編號: AHU-2-1~10

冷卻能力—KCAL/H.....	60458
風量—CMH	11700
進風溫度—°CDB /°CWB.....	25
盤管表面風速—M/S	2.25
冰水進出水溫度—EWT°C /LWT°C.....	7
離風溫度—°CDB /°CWB.....	11.88533972
冰水量—LPM	144.1288011
進出水管徑—IN.....	in 2"
水壓損失— M.....	1.21
盤管迴路數.....	22
盤管面積— M ²	1.443
盤管高度—IN.....	27.5
盤管寬度—IN.....	81
盤管風阻—mmAQ.....	10.2
選用盤管排片數.....	*6R12F



備註:

列印日期: 2022/6/9

電腦工作站代號: H014

註: 本盤管計算式所選用之盤管係以1/2"OD之液管為準.

9:13

◀ LINE

4G



▶ 226 7 1

你的連續短片獲得廣大迴響
嘗試建立更多類似連續短片。

📷 建立連續短片

9:11

◀ LINE

4G



連續短片 ▾



8



1



邱光旺和其他 7 人都說這讚



周瑞法



複製



🎵 周瑞法 · 原始音訊

新增留言

4-2 減低空調泵浦 耗能

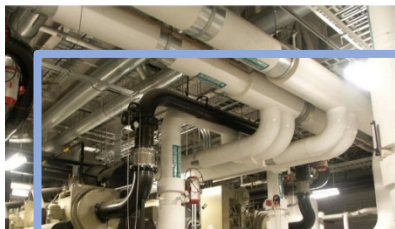


先佈置管道，後安排機組水泵的位置可以最大程度減少管道阻力



項目實例

常規設計



低阻力設計

沒有90度彎頭

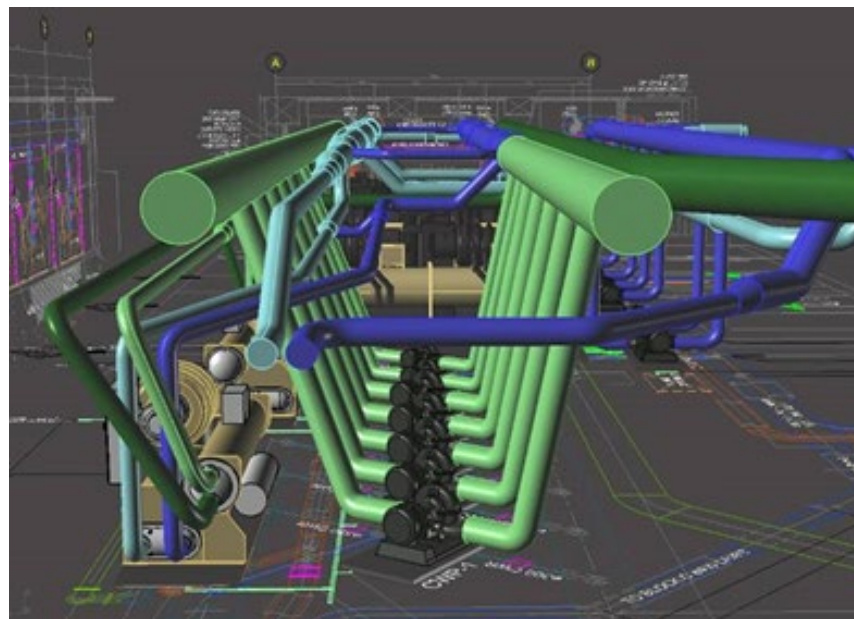


不用平衡閥

400RT機組水泵 12KW (15 HP)

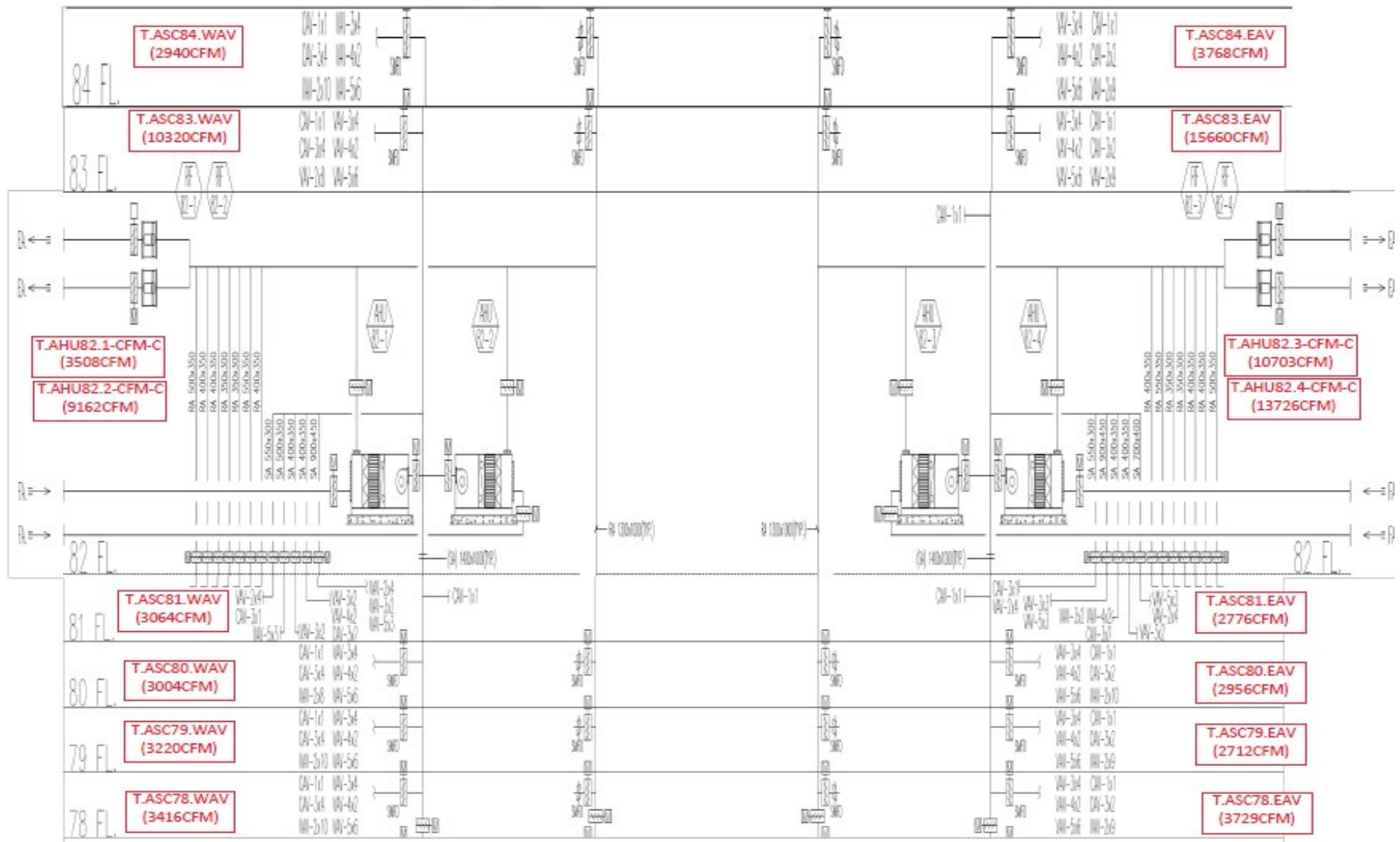
抬高水泵的基礎底座

低阻力管網設計





4-4 空調送風機控制升級(VAV,適當區分容量)



(ORIGINAL AIR SIDE LAYOUT FOR 82FL AHU SYSTEM)

Total SA 45000cfm*4=180000cfm,OA 10800cfm*4=43200cfm OA/SA=24%

4-5 冷卻水塔風機變頻控制

2. 遵照ASHRAE Std 90.1

1.1 冷卻水塔(室)裝變速設備

依據ASHRAE 90.1 6.5.5.1 規定風機**3.7 kw** 以上裝變速設備。

1.2 風機啟用越多越好，各風機轉速同步增減，此法最節能。

依據ASHRAE 90.1 6.5.5.2.2 規定，用風機同步增減轉速代替以往風機ON / OFF 的控制方法。

1.3 規定最低轉速，**25%全轉速**。

依據ASHRAE 90.1 6.5.5.2.2 只規定最低轉速要依廠商建議，現依ASHRAE Handbook System and Equipment 2020，P40.13 建議用全速之25%。

1.4 冷卻水塔**50% Turndown**

依據ASHRAE 90.1 6.5.5.4 Tower Flow Turndown 50%

冷卻水塔控制頁面

CT_CPC_Control

設備名稱

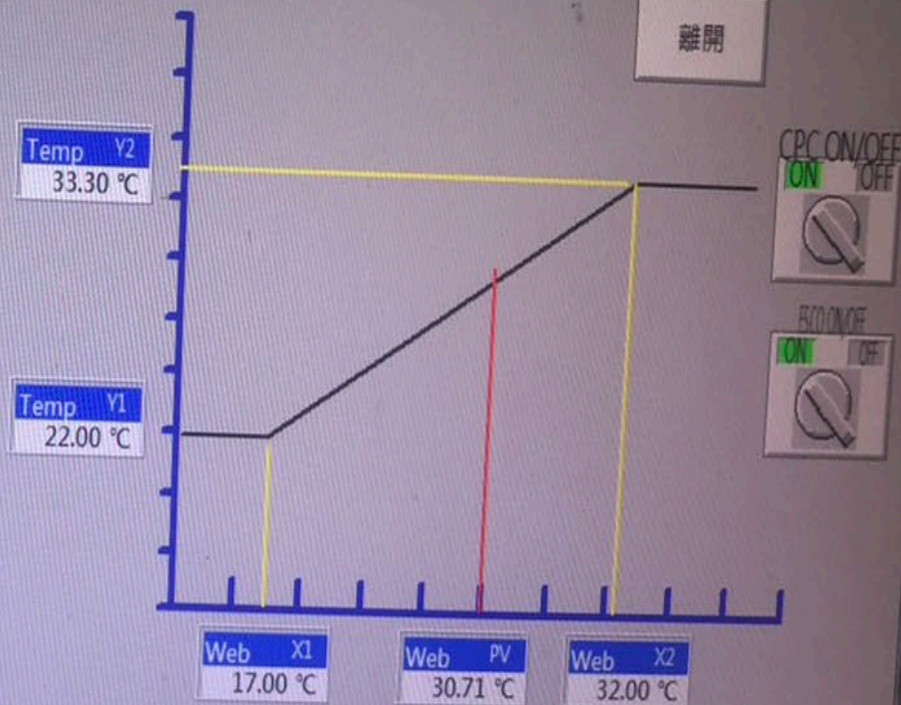
CT-01

CT-02

CT-03

CT-04

	目前值		設定值
目前溫度	31.6 °C		
目前HZ	36.8 HZ		
加機溫度設定	32.8 °C		
減機溫度設定	31.8 °C		
加機HZ設定	35.0 HZ		35.0 HZ
減機HZ設定	33.0 HZ		33.0 HZ
加機時間設定	0.0 Min	1.46 Min	0.0 Min
減機溫度設定	0.0 Min	0.00 Min	0.0 Min
加機SI時間設定	0.0 Min	0.00 Min	0.0 Min
減機SI時間設定	0.0 Min	0.00 Min	0.0 Min



CT總台數	4
可使用台數	4
開機數(自)	4
開機數(手)	0
開機數(總)	4

CTO MODE	AUTO
加機溫度(手)	27.0
減機溫度(手)	24.5
DeadBand	0.5
加機溫度(自)	32.8

冷卻水塔風機改善

採用EC風牆於冷卻塔效益如下:

- 硬體節能30%-70%
- 依照需求調轉速度節能(變頻6%-100%)
- 多台風機並聯運轉,大幅降低停機風險
- 大幅降低噪音,無需消音罩
- 數字化設備可管理
- 預警式維護提高設備可靠度
- 實證戶外使用,有應用例可以參訪



方案比較



傳統風機組



EC風牆方案

改造影片 (改換EC風機)

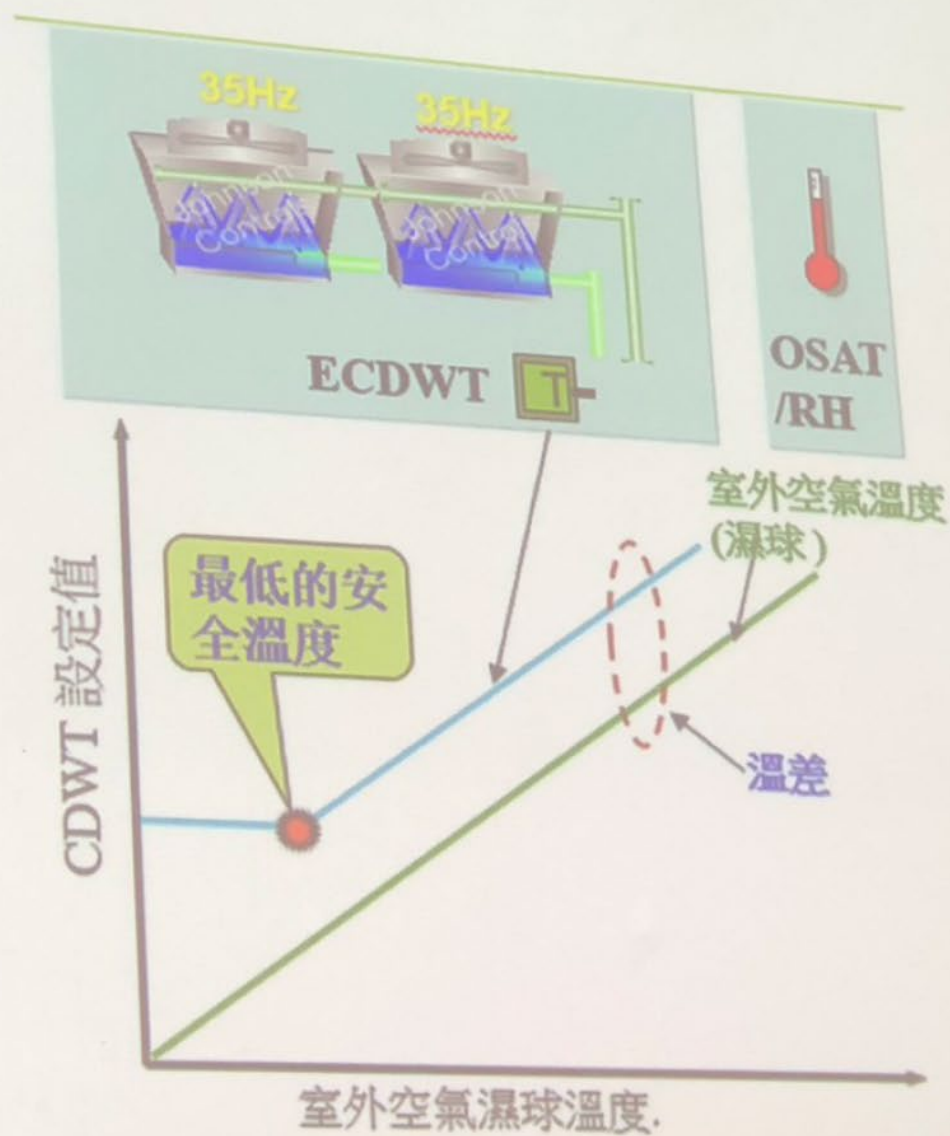


<https://www.youtube.com/watch?v=ZAzD3Oms9K4&t=6s>

改造影片 (含控制介面)

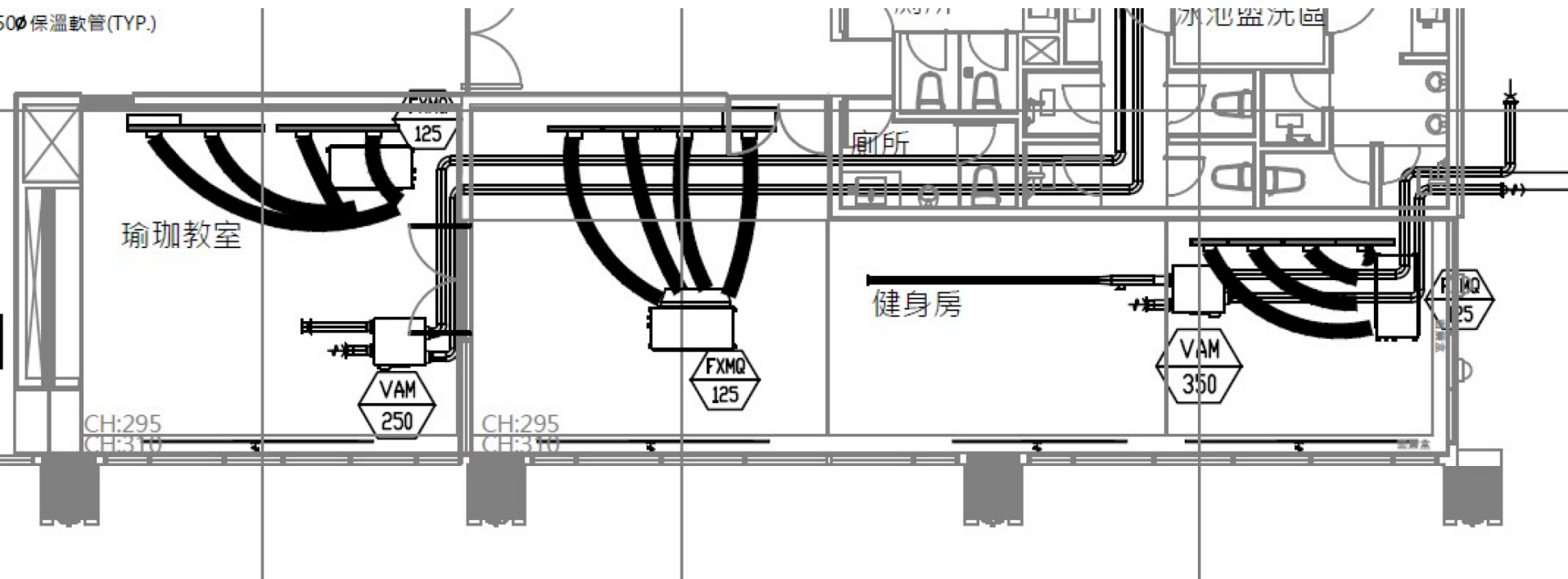


<https://www.youtube.com/watch?v=eAPBncq8D0k>

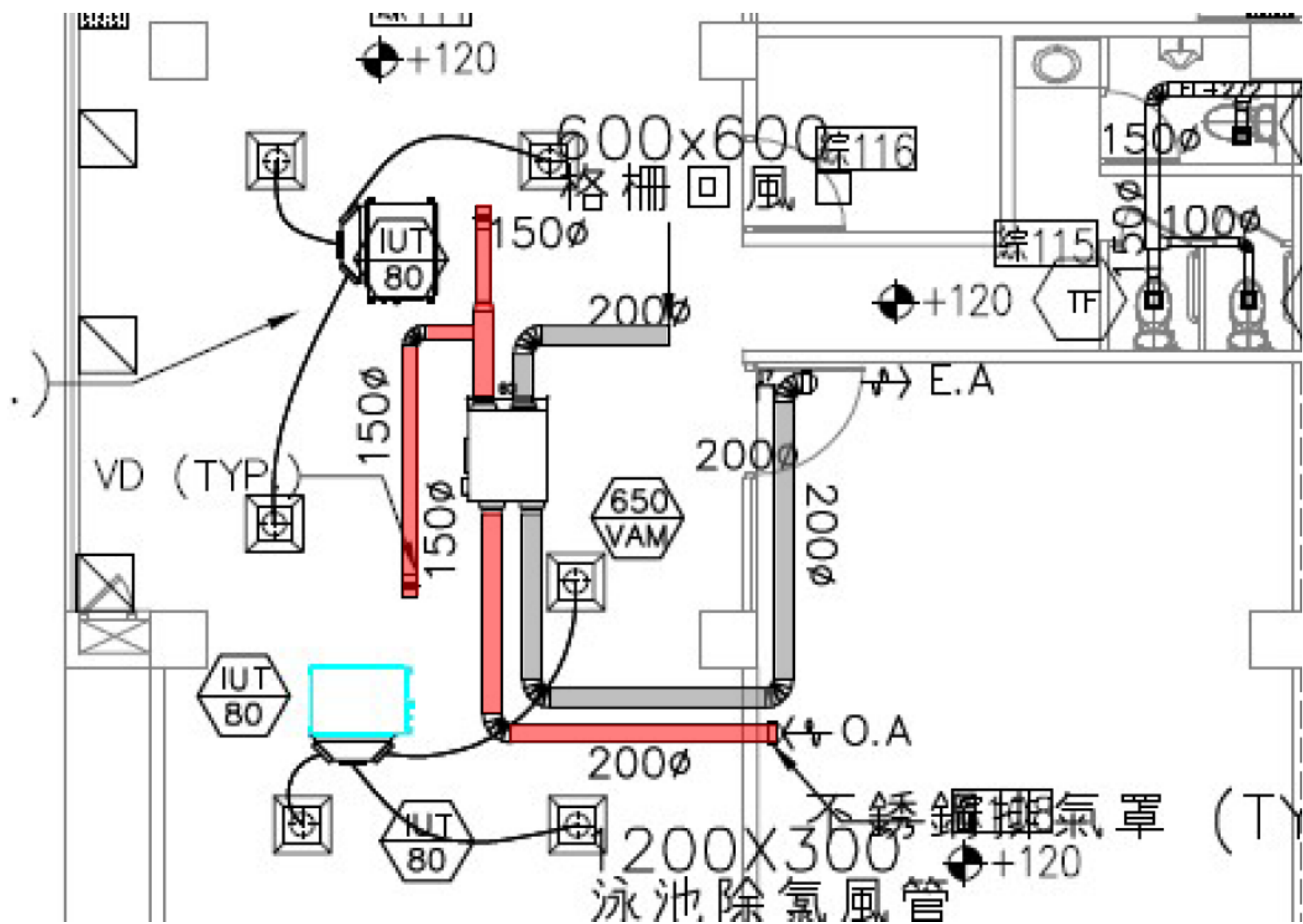


$$\text{CDWT 設定值} = \text{室外濕球溫度} + \text{溫差}$$

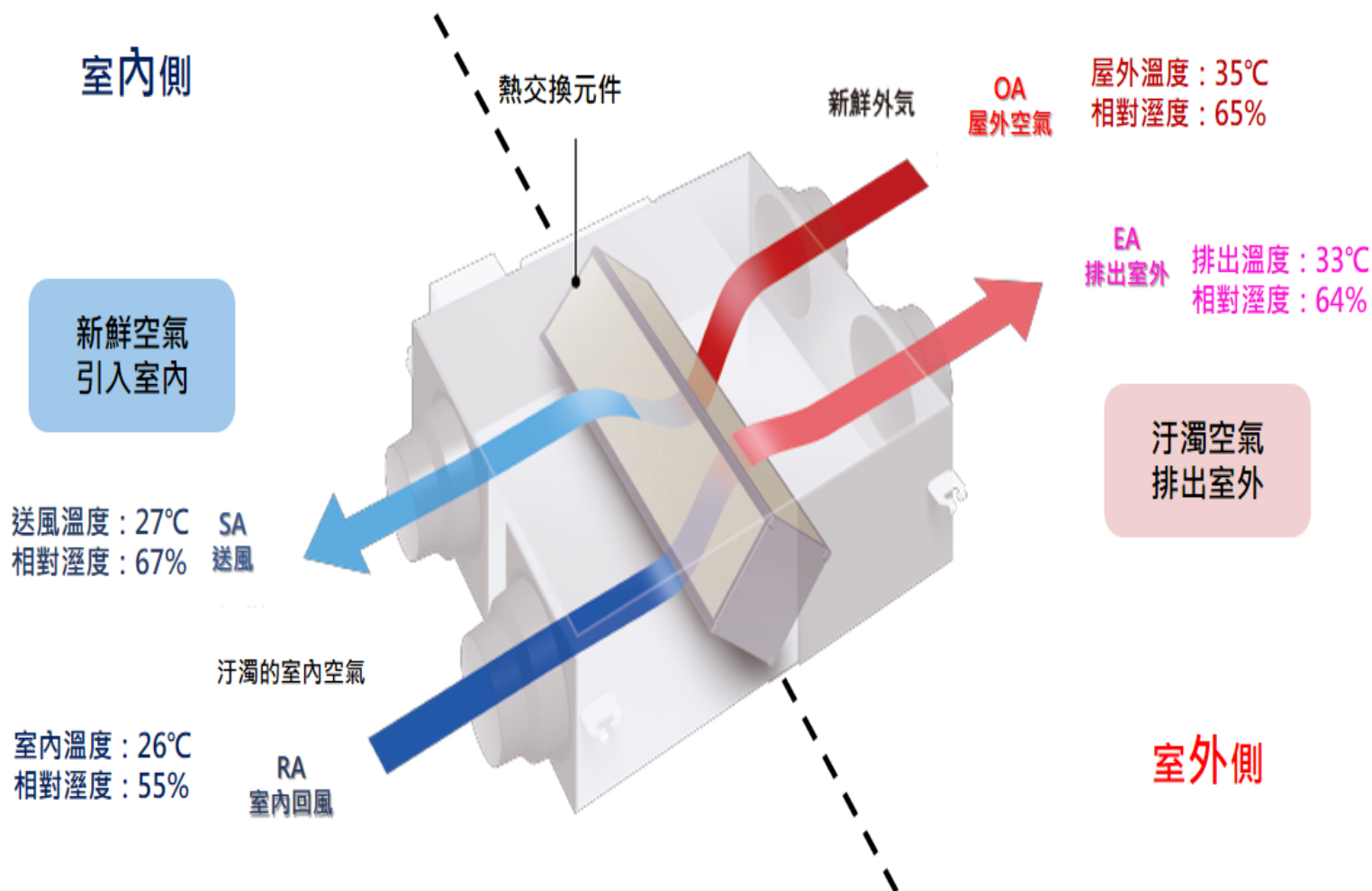
4-6 全熱交換器實際功能



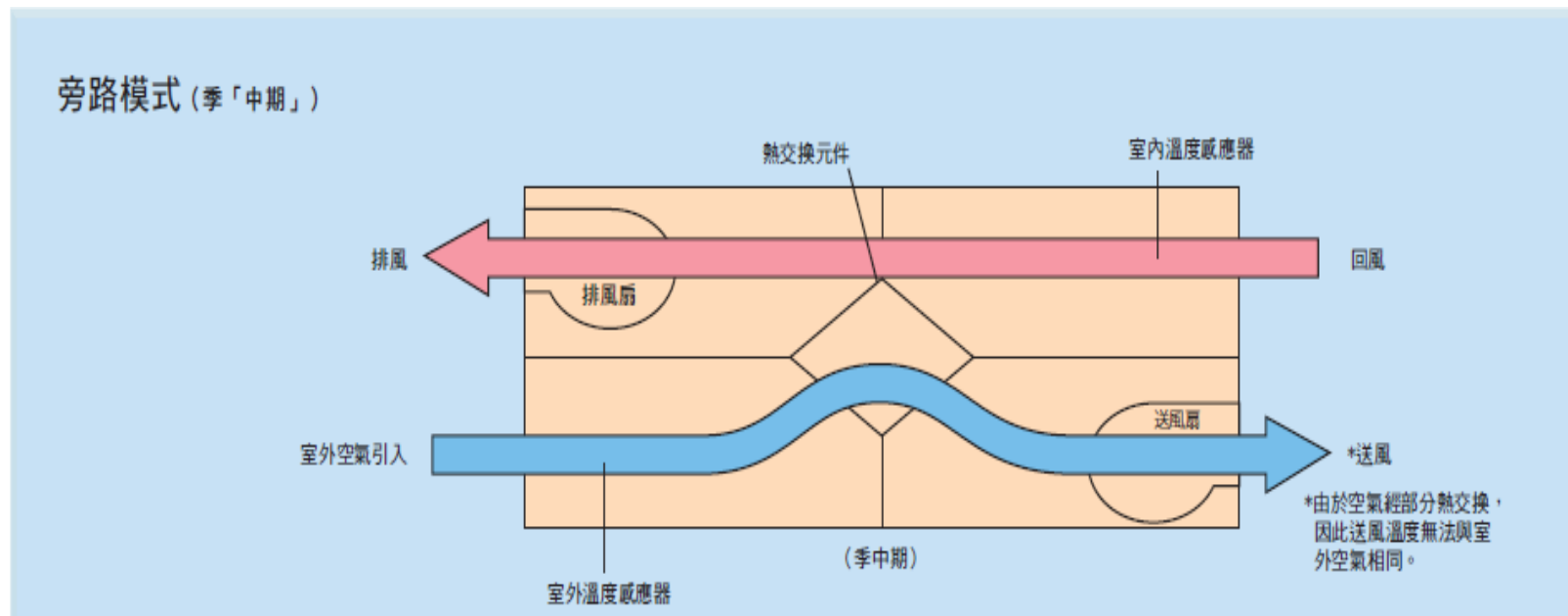
全熱交換器只在天花板內送風與排風---無效



全熱交換器的圖例



By pass動作 全熱交換器的圖例



自動通風模式切換

運轉	通風感應器	模式決定 (哪一種 能效更好?)
	室內 / 室外溫度 差異	
冷房	室內溫度 > 室外溫度 室內溫度 < 室外溫度	正常通風 (旁路) 熱回收型通風
暖房	室內溫度 > 室外溫度 室內溫度 < 室外溫度	熱回收型通風 正常通風 (旁路)

全熱交換器的圖
例

Automatically switches over
ventilation mode

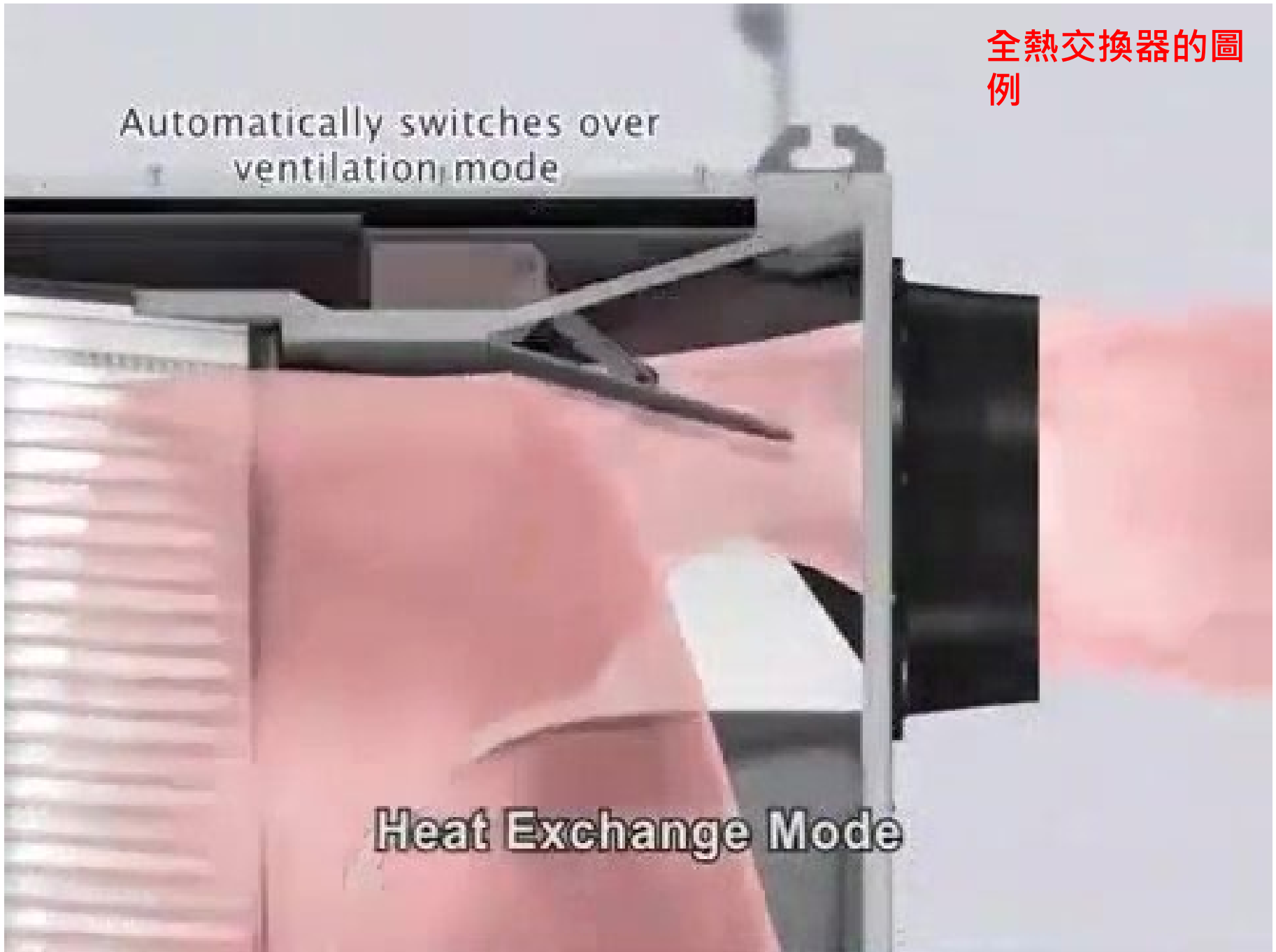
Heat Exchange Mode



全熱交換器的圖
例

Automatically switches over
ventilation mode

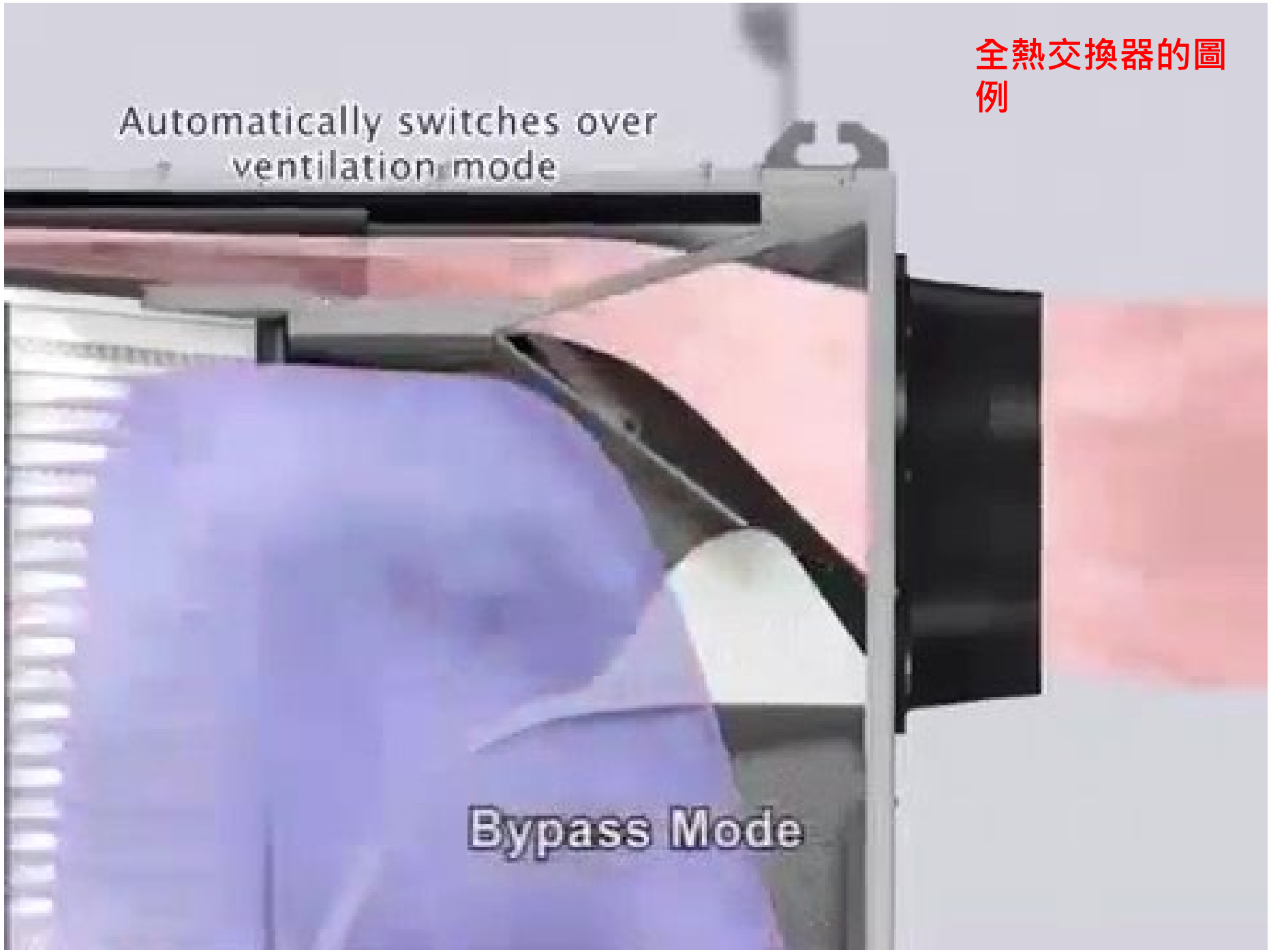
Heat Exchange Mode



全熱交換器的圖
例

Automatically switches over
ventilation mode

Bypass Mode



可設自動停止(外氣有必要上班時間一直開嗎?)

全熱交換器應用

可以的，有四種方式可以讓全熱交換器自動停止

第一種：利用線控器上的定時開關機進行設定(手動設定)

第二種：與配置有人員移動偵測器的室內機進行連鎖控制，當室內機偵測到室內沒有人員移動時，室內機與全熱交換器會自動停止運轉(自動感應)---**但並不是否所有室內機都有裝人員移動偵測器。僅有某系列有附。**

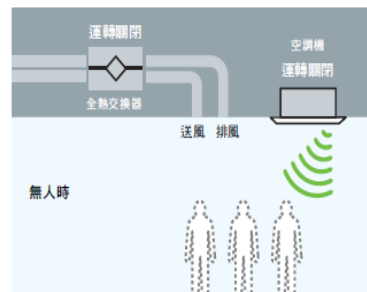
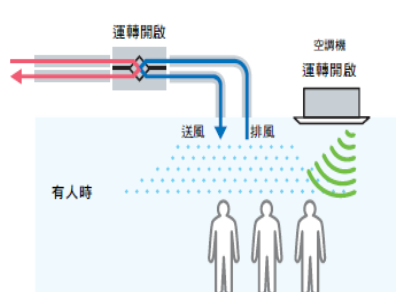
第三種：為防止全熱長時間持續運轉，出廠時即預設室內溫度、室外溫度差異在12小時後**仍保持微小溫差**，此時自動停止運轉，此一功能也可透過手動設定的方式將其關閉。

第四種：判斷室內溼度自動停止運轉，可透過手動設定此一模式。當室內相對濕度超過80%時，設備將自動停止運轉(**此一功能必須另外選配濕度感應器**)。--**濕度感應器要另外裝在回風(排風管)。**再接線到全熱控制預留的端子。

在場感應器停止模式

未偵測到人員占用的情況下，運轉將關閉。

當安裝於空調機的「在場感應器」偵測到室內無人占用時，通風系統與空調系統將自動關閉以減少能源浪費。



※空調機進行群組控制時，無人占用停止模式無法使用。請參閱VRV一般型錄挑選目標室內機。

※當24小時通風模式開啟時，一般運轉模式會變更為24小時通風模式。

※偵測到室內無人並停止運轉後，將不會自動重新執行運轉。

全熱交換器應用

By pass只與溫度或焓值有關係，與CO₂感測器沒有控制邏輯上關係

進行CO₂濃度感測需選購CO₂感測器，安裝位置如右圖所示。

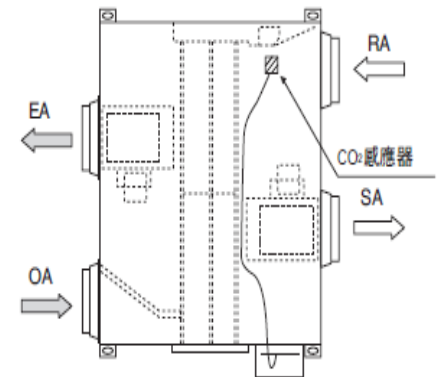
設備每三十分鐘進行一次室內CO₂濃度感測，根據偵測所得之濃度，控制全熱交換器運轉的風速大小。

如下圖所示，當室內室內CO₂濃度超過1000時，設備將會進行30分鐘的高速運轉

基準濃度 →

步驟	CO ₂ 濃度 (ppm)	表(現場設定)					
		線性控制(分鐘)				A檔	B檔
		超高	高	低	停止		
7	1450	30				H	H
6	1300	20	10			H	H
5	1150	10	20			M	M
4	1000		30			M	M
3	850		20	10		M	L
2	700		10	20		L	L
1	550			30		L	L
0	400			20	10	L	停止

H：超高
M：高
L：低



表中所列CO₂濃度為感應器偵測到的濃度，用於自動風量控制。數值可能與室內CO₂濃度不同。

或焓值有關係----如果做free cooling,則要將所有線接到各個交換器控制器或集中控制器?

4-7 FREE COOLING (外氣冷房控制/水直接冷卻系統)

外氣冷房應用說明

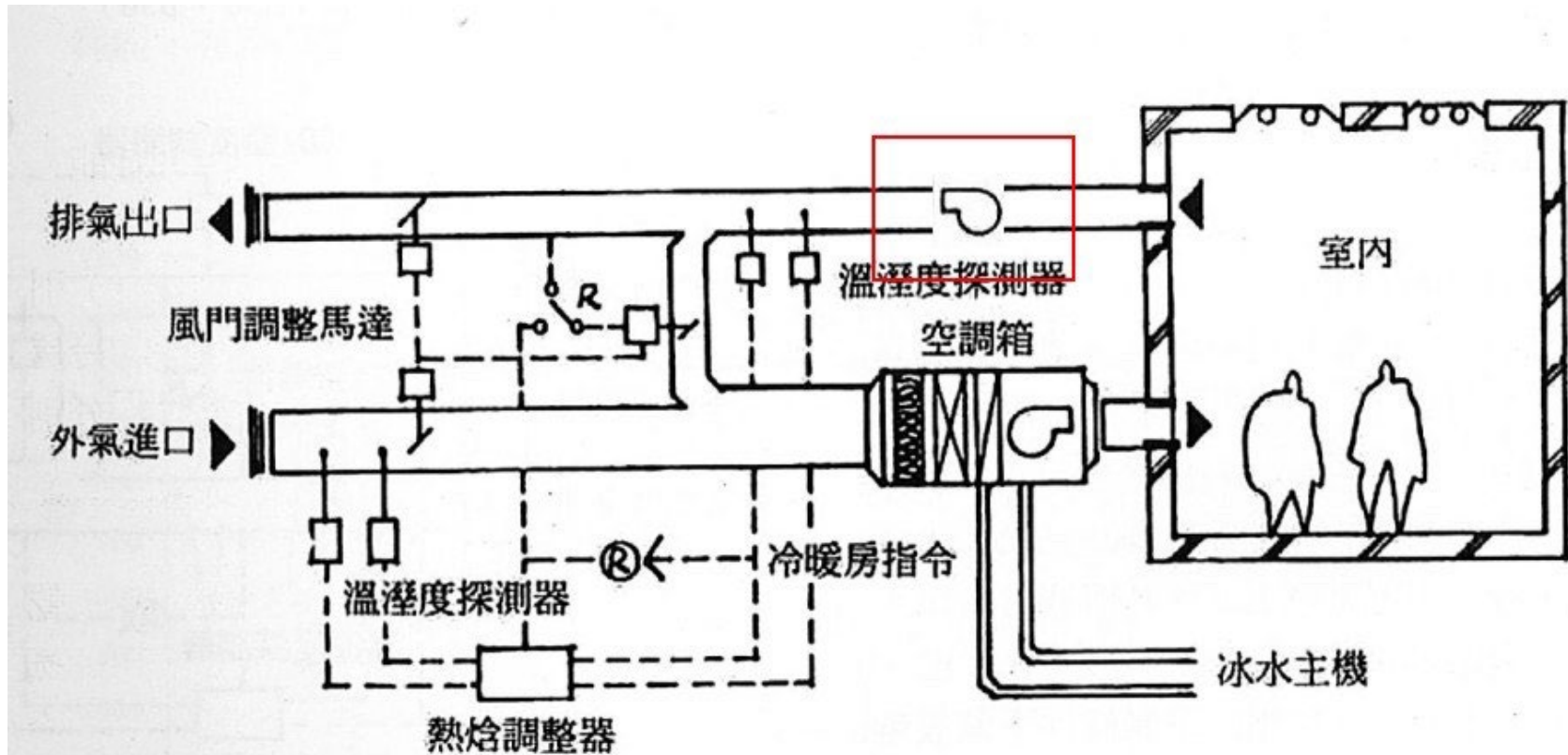
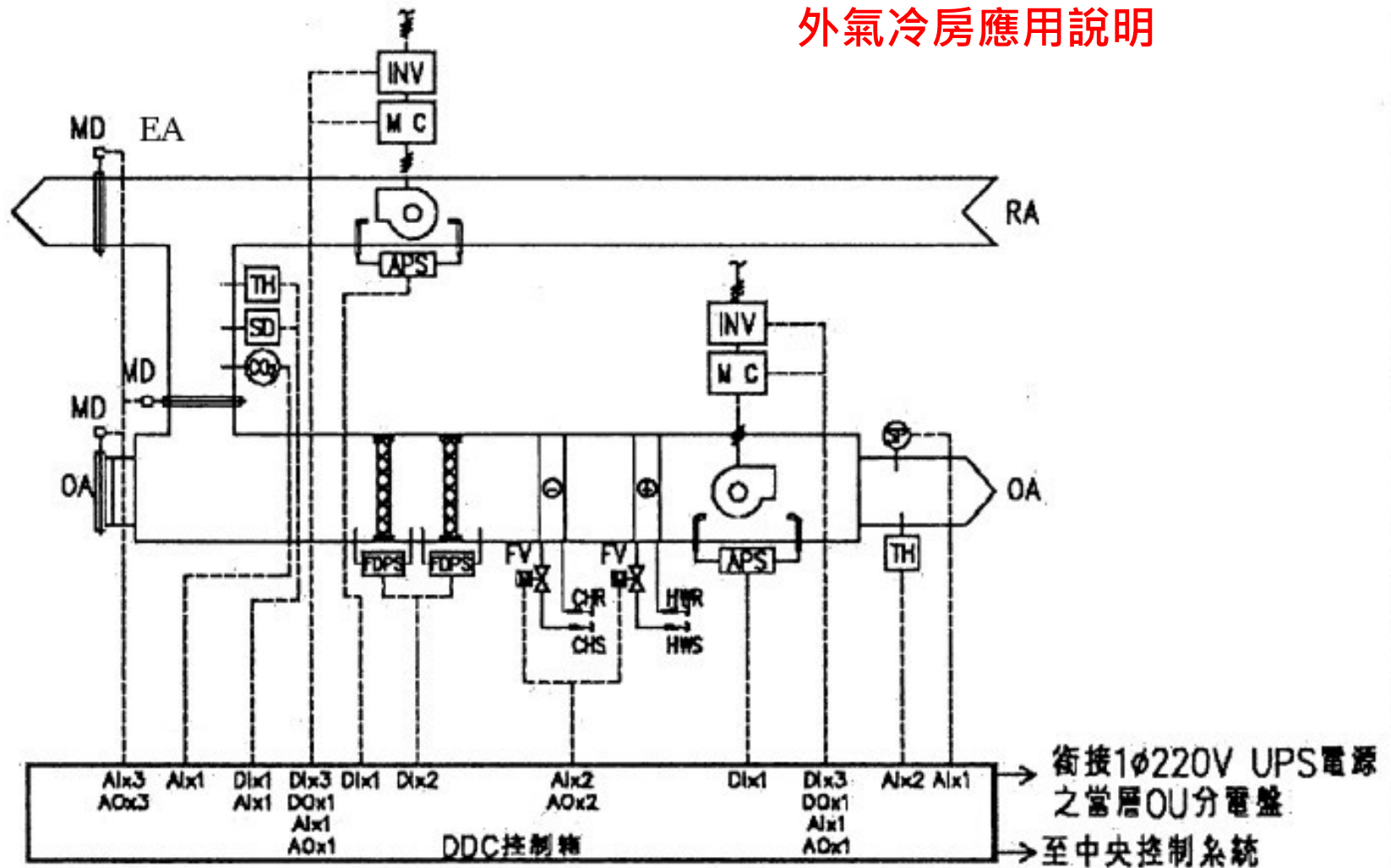


圖 1 外氣冷房系統控制圖 (C36 , p37)

外氣冷房應用說明



AHU-02-01, AHU-05-1, AHU-06-1, AHU-07-1, AHU-08-1, AHU-09-1,
RF-02-01, RF-05-1, RF-06-1, RF-07-1, RF-08-1, RF-09-1,

100% 100% 100% 100%

Siemens Logo

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

100% 100% 100% 100%

通訊模式: 1

- 一般模式
- 1. 設置
- 2. 選擇通訊地址, 3. 修改通訊地址
- 4. 選擇通訊地址, 5. 修改通訊地址



設備名稱	設備型號	設備容量	設備狀態
1. 10KV 斷路器	1. 10KV 斷路器	1. 10KV 斷路器	1. 10KV 斷路器
2. 10KV 斷路器	2. 10KV 斷路器	2. 10KV 斷路器	2. 10KV 斷路器
3. 10KV 斷路器	3. 10KV 斷路器	3. 10KV 斷路器	3. 10KV 斷路器
4. 10KV 斷路器	4. 10KV 斷路器	4. 10KV 斷路器	4. 10KV 斷路器
5. 10KV 斷路器	5. 10KV 斷路器	5. 10KV 斷路器	5. 10KV 斷路器
6. 10KV 斷路器	6. 10KV 斷路器	6. 10KV 斷路器	6. 10KV 斷路器
7. 10KV 斷路器	7. 10KV 斷路器	7. 10KV 斷路器	7. 10KV 斷路器
8. 10KV 斷路器	8. 10KV 斷路器	8. 10KV 斷路器	8. 10KV 斷路器
9. 10KV 斷路器	9. 10KV 斷路器	9. 10KV 斷路器	9. 10KV 斷路器
10. 10KV 斷路器	10. 10KV 斷路器	10. 10KV 斷路器	10. 10KV 斷路器

	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB
ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB
ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB
ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB
ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB
ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB
ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB
ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB
ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB
ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB

車站火警 車站警報系統

DELL

容量密閉回路
容量開放回路

關閉回風風門%: 110.0 %
開啟回風風門%: 90.0 %
回風/外氣焓值 %: 108.0 %

E-C52 48.1 kJ/kg

MCD-17



啟停

MCD-16

啟停

FAF-01

MCD-03 啟停

MCD-01



啟停

MAF-01

啟停
FAF-02

MCD-02

MCV-A01 冰

控制 100.0 %
回授 100.0 %

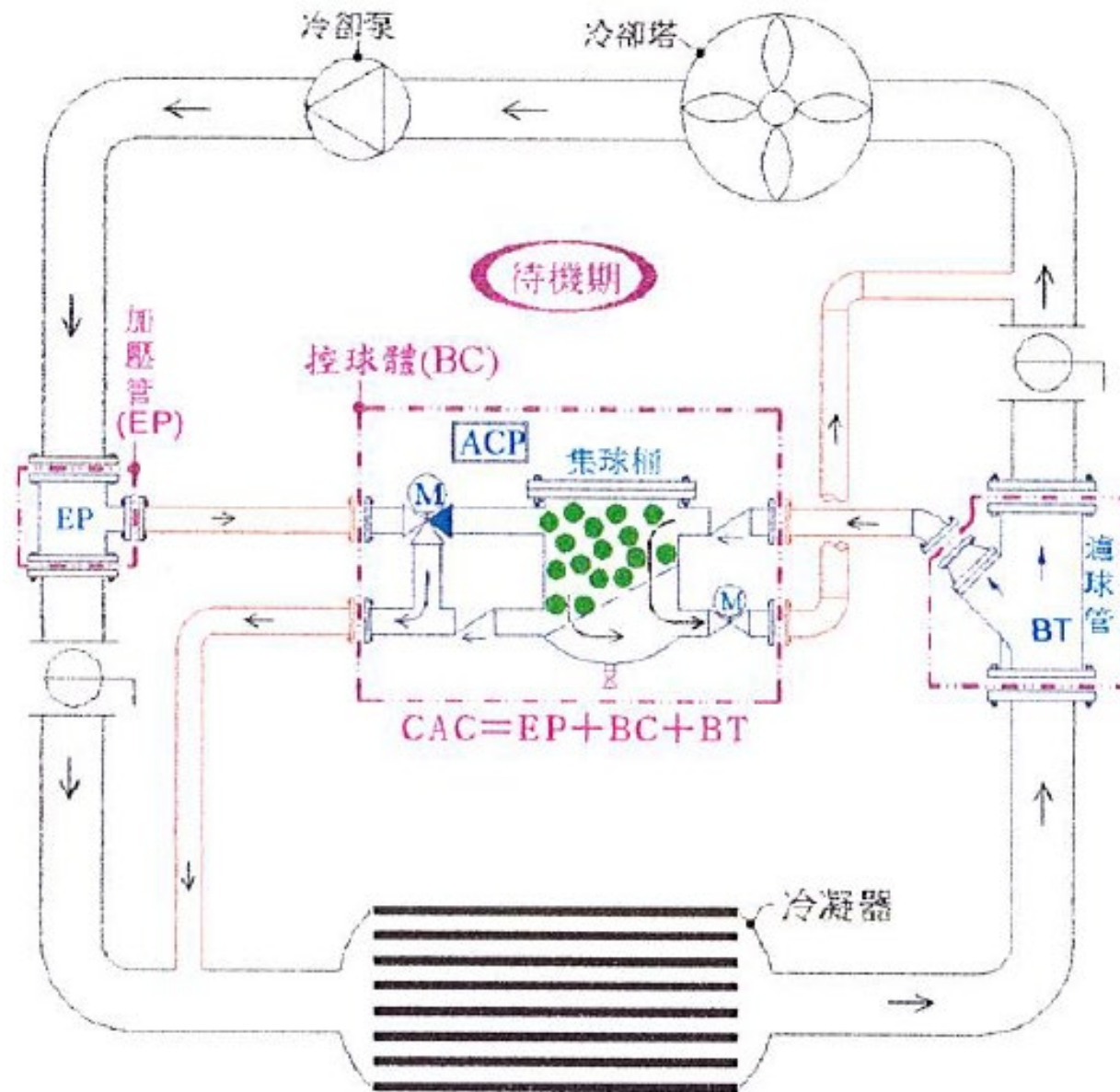
	AHU-01	AHU-02	RAF-01	RAF-02	FAF-01	FAF-02	MAF-01
手動/遙控	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
緊急停止							
電源異常							
風門故障							

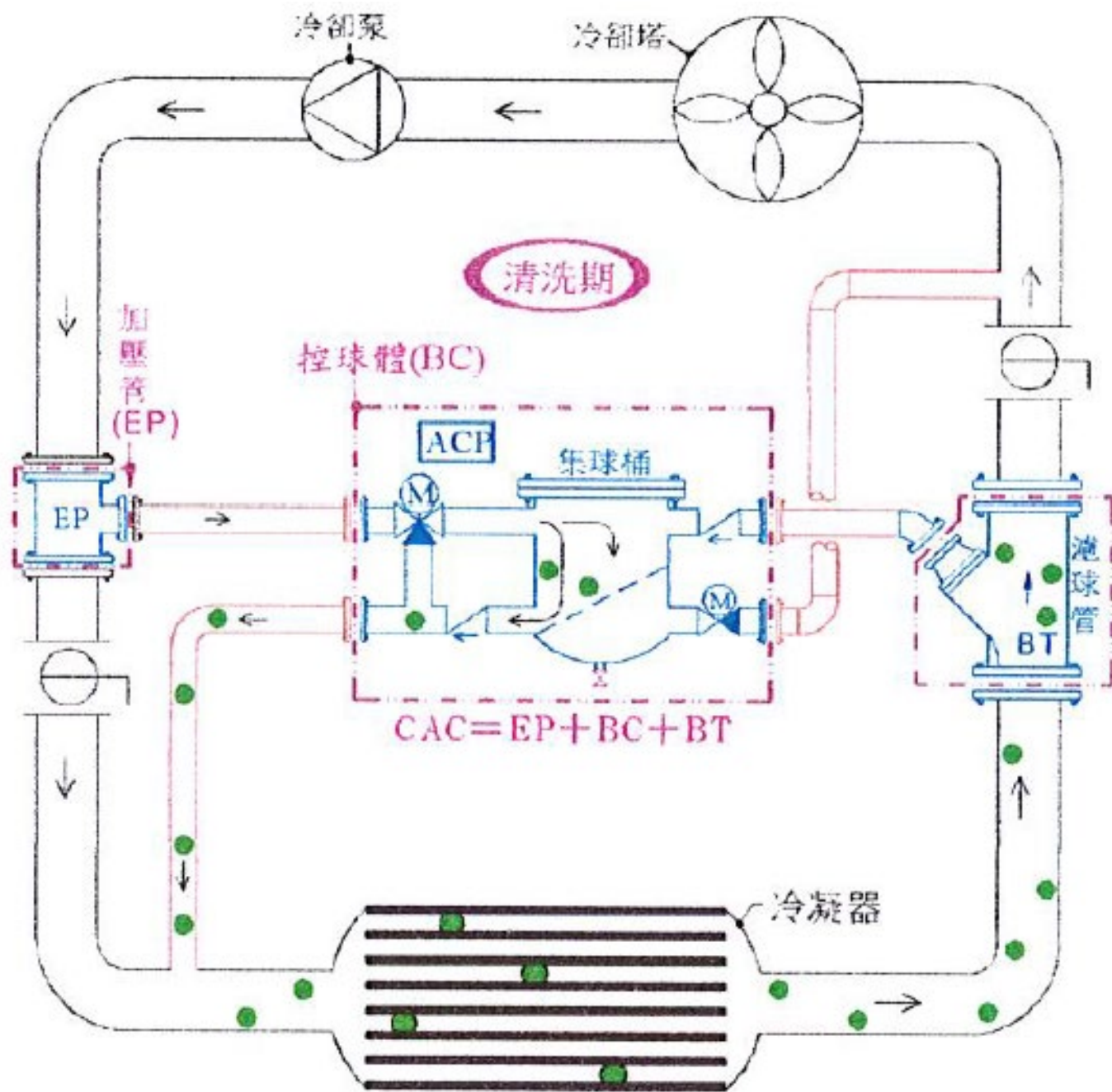
FAIL

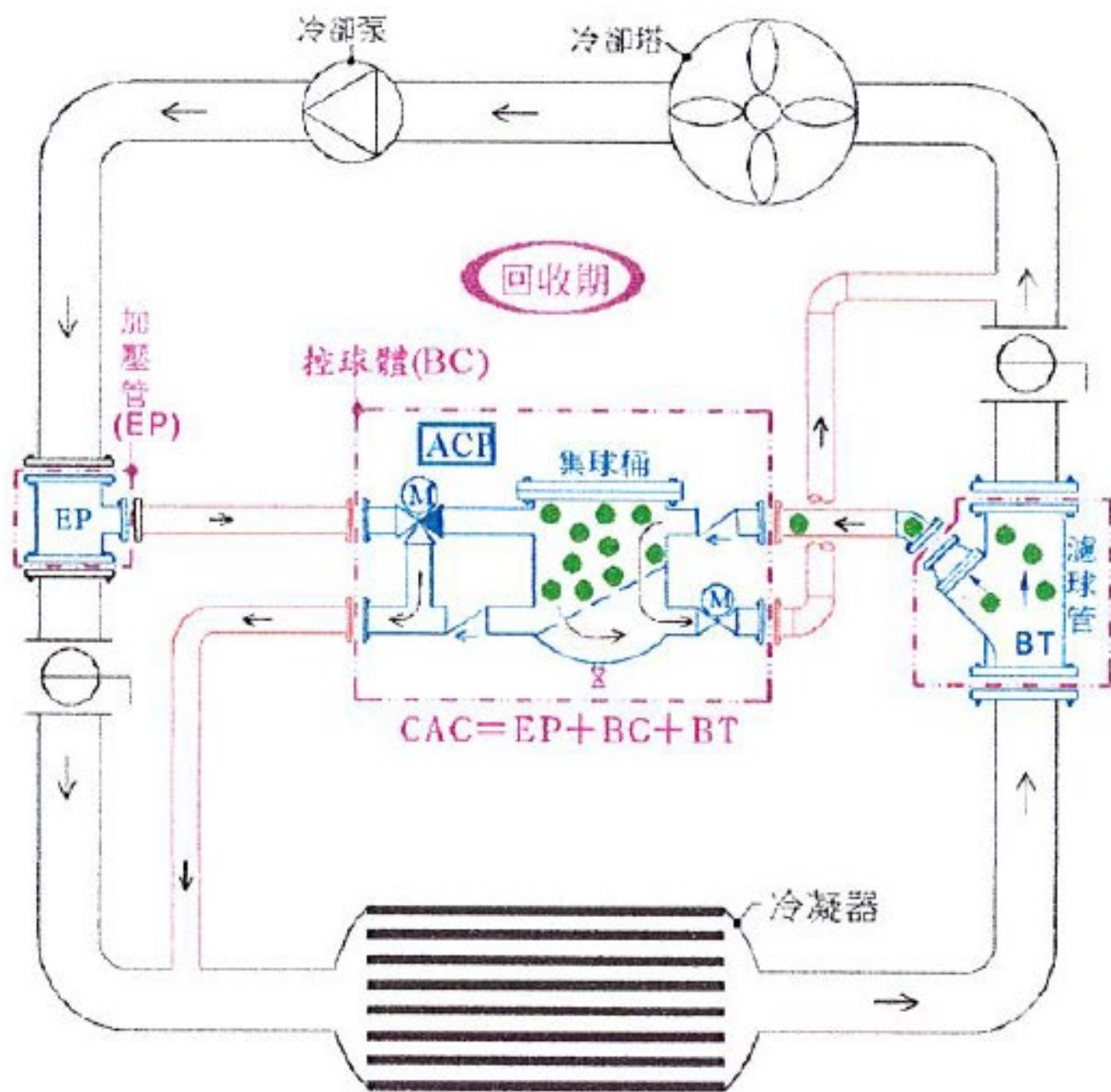




5-1 冷卻水自動清理裝置







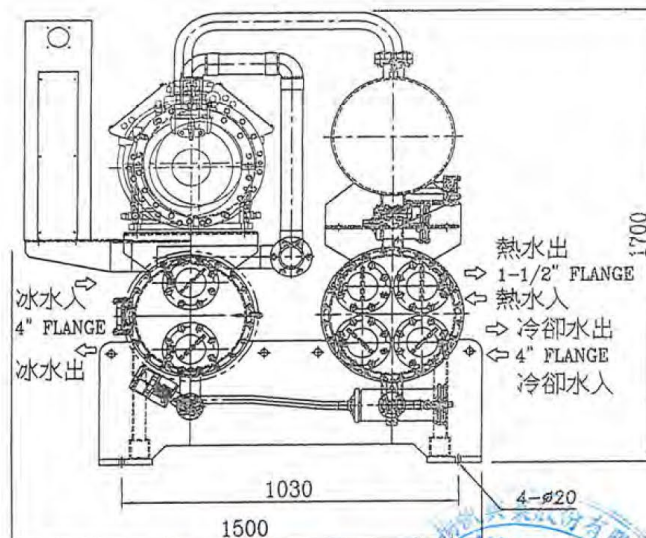
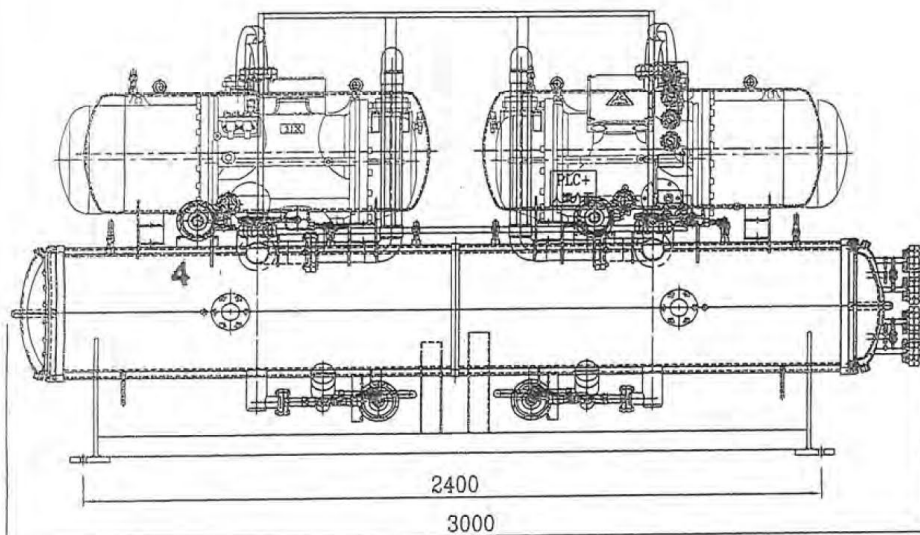
5-2 空調用熱水(熱泵/熱回收)



CH-1

- 說明:
1. 冷媒採用: R-134a
 2. 電源為: 3 ϕ 380 V 60 HZ
 3. 冷卻水接管方向面對配電箱, ☐ 左接, ☒ 右接
 4. 冰水接管方向面對配電箱, ☐ 左接, ☒ 右接
 5. 熱水接管方向面對配電箱, ☐ 左接, ☒ 右接
 6. 配管時務必加裝 Y 型過濾器, 水流動開關及膨脹水箱
 7. 本圖由客戶確認, 即照圖製作, 今後如要求變更, 則費用另計

- 備註:
1. 18% 熱回收
 2. PLC + 人機介面
 3. 尺寸公差 ± 50 mm



與正本相符

著作權所有

揚帆興業股份有限公司
YANGFAN DEVELOPMENT CO., LTD.

核定 APPR. 陳美玲
設計 DESIGNED

繪圖 DRAWN 張素碧
日期 DATE 107.04.23

單位 UNIT mm
比例 SCALE NS

專案號碼 PROJ. NO.
圖號 DRG. NO. G120082

圖名 TITLE YVCHU-080CDN-RA 機組 (變頻液式) 冰水機組 (熱回收)
簽名 中山國中綜合大樓





TECO

DF-K560SSSW
21239K-0001
生活事業群 卓文鴻
客戶:EE工程處
案名:南港南軟生技案

10.00V 10.00V 10.00V
10.00V 10.00V 10.00V
10.00V 10.00V 10.00V

380V

HP-02
TECO



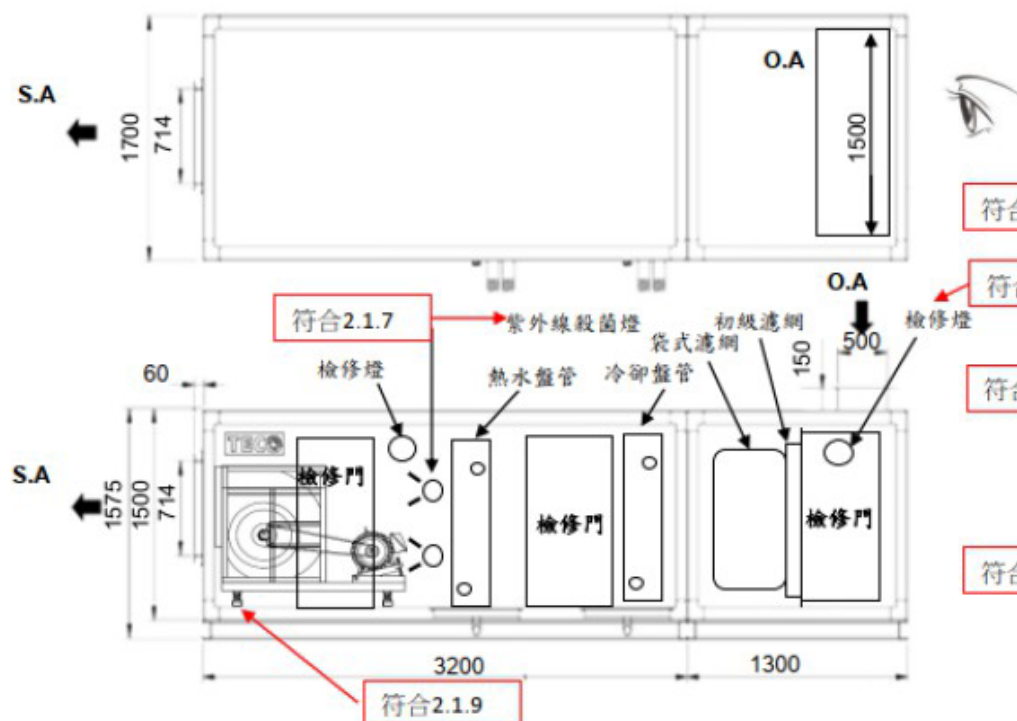
注意!
此設備為高壓設備
操作時請務必穿戴
防護用品
嚴禁非專業人員
擅自操作

機 型	冷 房	暖 房	熱回收能力	耗電量	壓 縮 機		冰 水 器			風 扇						
	112,000 kcal/hr	123,200 kcal/hr	56,000 kcal/hr	46.7 kW	型 號	電 源	管 徑	水 量	壓損	進出水溫	型 式	出力x台數	風 量	外氣溫度		
					半密螺旋x1	3ø380V 60Hz	PT3"	22.4m³/hr	5m	12°C/7°C 39.5°C/45°C	殼管式	590Wx4	1000m³/min	11°C~35°C		
1.板金材質:鋼板施以烤漆塗裝防銹 2.鰭片材質:鋁鰭片 3.機組內不含水泵 4.採用微電腦控制器(KS-PQTR) 壓縮機採用無段容調 可提供中央監控系統監測控制 (啓/停,運轉壓力,溫度及警報功能) 5.壓縮機付油量不足,油溫保護, 馬達溫度過高 6.冷媒種類:R-134a 7.附50%熱回收器 機組採冰水溫度到達停機控制,熱水溫度無溫控 及熱水出水溫度60°C強制機組停機 8.外氣溫度低於11°C,自動切換為暖氣運轉 9.機組可運轉在單獨製冷或單獨製熱或同時製冷製熱混合應用 10.附熱器旁通(暖氣模式) 11.機組保溫採用1"保溫處理										50% 熱 回 收 器			重 量			
										水 量 m³/hr	進 水 °C	出 水 °C	管 徑 in	污 垢 系 數 m²·C/W	型 式	2500 kg
										11.2	40	45	PT2 1/2"	0.000044	殼管式	

</

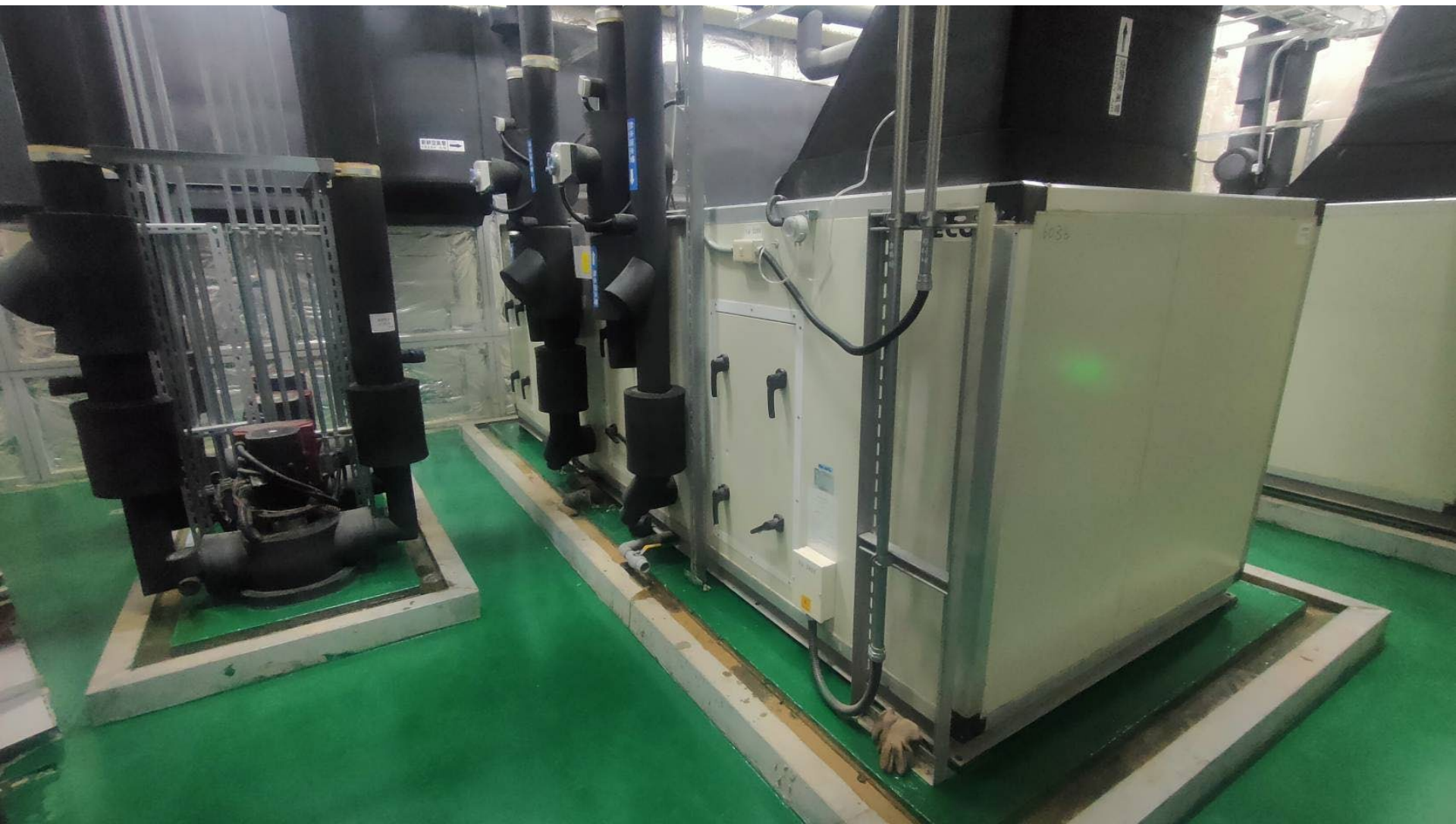
工作注意:

- 1.水管接頭,檢修門,皮帶輪與配管同側.
- 2.水管接頭方向以面對外氣OA處定義.
- 3.冰(熱)水盤管使用D4/8"紫銅管(T0.41),鋁鰭片藍波處理(T0.12),不鏽鋼SUS304端蓋板(T1.5).
- 4.庫板符合CNS14705耐燃二級.
- 5.撓度40mm避震器,設備底座熱浸鍍鋅5T(75mm高).
- 6.O.A手動風門500x1500(附控制桿調節)
- 7.此圖面表示為左接管.機型PHWX-K1250SPLB(左接)機型PHWX-K1250SPRB(右接)
- 8.熱水盤管:2RX38TX1260LX11FX38C,出/入水管徑2-1/2",能力79.77kW,熱水流量3.54LPS
入45°C/出40°C,進風溫度入9°C,出風溫度27.48°C.



編號	PAH-701~702	
機型	PHWX-K1250SPLB	數量: 2 台
送風機組立	風量	12500 CMH
	機外靜壓	375 Pa
	電源規格	3ph,380V,60Hz
	馬達規格	車元,7.5HP,4P,IP54(IE3變頻)
	額定電流	11.2 A
	風車型式(BC)	後傾式/SYQ 560R
	風扇轉速	1173 RPM
	冷凍能力	189.88kW
	進風溫度	34.1°CDB/26.7°CWB
	出風溫度	12.7°CDB/12.51°CWB
箱體組立	接管方向	□左 □右 (面對回風處)
	出/入水管管徑	BSB 3" (PT/外牙)
	盤管規格	1.冷卻管D4/8"紫銅管(T0.41) 2.鋁鰭片 (T0.12) 3. 6Rx38Tx1260Lx12Fx38C 4.盤管表面積: 16.36 ft ²
	冷卻水條件	入6°C/出13°C/流量6.64LPS
	排水管管徑	BSB 1-1/4" (PT/外牙)
	水頭損失	17.61 kPa
	保溫材質	雙層板,50mm,內部PU 高壓發泡保溫
	庫板外板材質	烤漆鋼板 T0.6
	庫板內板材質	鍍鋅鋅板 T0.5
	排水盤材質	SUS430 T1.5
濾網組立	初級濾網	24"x24"x2" x 4 set
	30%鋅框不織布	
	中效濾網	24"x24"x15" x 4 set
其他	85%袋式	
	備品	(紙框初級濾網一套)
	外氣量OA	12500CMH
機體重量: 980 kg		







第3次會議紀錄 第9-1、9-7項

九、綠建築標章評定技術認定

- (一) 「綠建築評估手冊-建築能效評估系統(2022 年版)」內(N8 電腦、電信機房)之空間認定

說明：

綠建築評估手冊-建築能效評估系統(2022 年版)，對於(N8 電腦、電信機房)並無明確空間認定方式。

決議：

(N8 電腦、電信機房)為內含高密度機櫃之空調空間，其機櫃耗能量須達10KW 以上，方認定為高密度機櫃空間，未達其耗能量請納入評估區計算。

- (七) 「綠建築評估手冊-基本型」日常節能指標之雙效主機製冷容量是否應計入冰水主機總容量

1. 說明：

未免單位採用冷熱雙效主機時聲稱為製熱用，容量隨意增加以致空調超量設計，故雙效主機製冷容量是否應計入冰水主機總容量，提請討論作為通案之認定原則。

2. 決議：

雙效主機於製熱時，鼓勵廢熱回收，且其製熱產生之廢冷非恆定產生致足以作為製冷空調使用，故不計入主機容量。

5-3 個別空調



無風管型
(前後回風)

PWCU-K525CLD
(3Ø220V)

PWCU-K525SLD
(3Ø380V)

CSPF
第1級

冷氣能力：53.0kW

外型尺寸：高1875x寬1549x深670(mm)



充氣箱

PZPW15-J

外型尺寸：高280x寬1549x深670(mm)



接風管型 (前後回風)

PWCU-K525CMD
(3Ø220V)

PWCU-K525SMD
(3Ø380V)

1881

未納入分級
標示制度

冷氣能力：53.0kW

外型尺寸：高1875x寬1549x深670(mm)



充氣箱

PZPW15-J

外型尺寸：高280x寬1549x深670(mm)



無風管型

PWCU-K180BF
(1Ø220V)

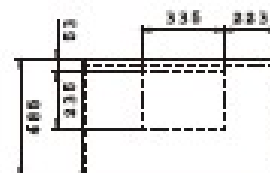
PWCU-K180CF
(3Ø220V)

PWCU-K180SF
(3Ø380V)

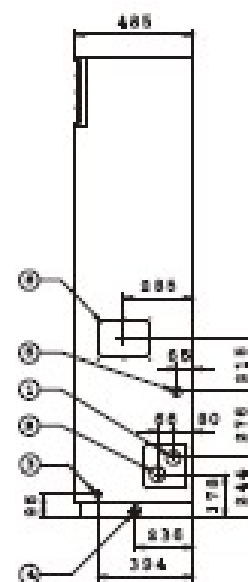
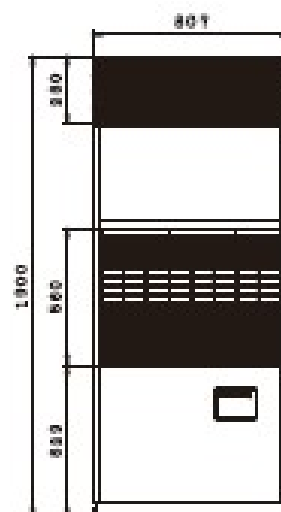
CSPF
第 1 級

冷氣能力：18.1 kW

外型尺寸：高1900x寬807x深485(mm)



- ① 11/4吋 冷卻水出口
- ② 11/4吋 冷卻水入口
- ③ 27Φ 電源插孔
- ④ 1Φ 排水孔(機械室)
- ⑤ 1Φ 排水孔(冷卻機)



FBA100BVLT(室內機)
+RZA100BVLT(室外機)

DAIKIN INDUSTRIES, LTD.

AIR CONDITIONER <HEAT PUMP> 泰國製造
MADE IN THAILAND

名稱 NAME	空氣調節機 室外機 分離型氣冷式 OUTDOOR UNIT
型號 MODEL	RZA100BVLT
冷媒/出廠時填充量 REF./REF. CHARGE	R32 / 2.6 kg
設計壓力 (高/低) TEST DESIGN PRESS. (GAUGE)	4170 /2570 kPa
防水等級 PROTECTION	IP24
熔絲額定電流 RATED CURRENT OF THE APPROPRIATE FUSE-LINK IN AMPERES	20 A
電源 POWER SUPPLY	220V/60Hz 單相 1~PH
最大運轉電流 MAX CURRENT	18.3 A
起動電流	12.7 A
製造年月	2019.9
系列號碼	E003625 (SER. NO.)
氣候類型	TYPE T1
總重量	74 kg



進口商名稱: 和泰興業股份有限公司
台北市內湖區新湖一路36巷18號 電話 (02)2514-8887

MFG. DATE 2019.9

3P450346-2F

搭配無風管型室內機 (INDOOR UNIT)	
變頻式	額定頻率
額定冷氣能力	kW
額定中間冷氣能力	kW
額定冷氣消耗電功率	kW
額定中間冷氣消耗電功率	W
額定冷氣運轉電流	A
冷氣季節性能因數	kWh/kWh
額定暖氣能力	kW
額定暖氣消耗電功率	kW
額定暖氣運轉電流	A

搭配接風管型室內機 (INDOOR UNIT) FBA100BVLT	
變頻式	額定頻率
額定冷氣能力	kW 9.6
額定中間冷氣能力	kW 4.4
額定冷氣消耗電功率	kW 2.72
額定中間冷氣消耗電功率	W 890
額定冷氣運轉電流	A 12.7
冷氣季節性能因數	kWh/kWh 5.15
額定暖氣能力	kW 9.6
額定暖氣消耗電功率	kW 2.27
額定暖氣運轉電流	A 11.0



限用物質(RoHS) 含有情況標示連結網址

<https://www.hotaidev.com.tw/RoHS.asp>

FBA100BVLT(室內機)
+RZA100BVLT(室外機)

DAIKIN INDUSTRIES (THAILAND) LTD.

AIR CONDITIONER <HEAT PUMP> 泰國製造 MADE IN THAILAND

名稱 NAME	空氣調節機 室內機 分離型氣冷式	下列內容合併室外機記載
型號 MODEL	FBA100BVLT	室外機電源
電源 (室內機) POWER SUPPLY	220V/60Hz 單相 1~PH	額定冷氣能力
額定運轉電流 (室內機) RATED CURRENT	冷 2.3 A, 暖 2.3 A COOLING HEATING	額定冷氣消耗電功率
額定風量	0.53 m³/s	額定冷氣運轉電流
額定機外靜壓	50 Pa	冷氣能源效率比值
氣候類型	TYPE T1	額定暖氣能力
總重量	47 kg	額定暖氣消耗電功率
製造年月	2020.04	額定暖氣運轉電流
系列號碼	E000001 (SER. NO)	最大運轉電流
		起動電流
		冷媒・出廠時充填量
		設計壓力

進口商名稱:

和泰興業股份有限公司

台北市內湖區新湖一路36巷18號

電話 0800-060-580



3P450138-2E

100



FBA100BVL

RZA100BVL



RZA100BVL

Product Certification
PC002

財團法人台灣電子檢驗中心

ELECTRONICS TESTING CENTER, TAIWAN

商品驗證登錄證書

CERTIFICATE OF THE REGISTRATION OF PRODUCT CERTIFICATION

證書號碼：CI3A6161860972 號 99

Certificate No.

茲據 和泰興業股份有限公司 申請驗證登錄，經審查結果符合規定，准予登錄並使用

商品安全標章 及識別號碼：R3A186-ETC。其登錄事項如下：

The application made by 和泰興業股份有限公司 for Registration of Product Certification has been reviewed and found to be in compliance with related regulations. Therefore, registration is granted with the Product Safety Mark and the Identification No. R3A186-ETC. Details of the registration are as follows:

申請人：和泰興業股份有限公司

統一編號：03251000

Applicant

Uniform No.

地址：臺北市內湖區新湖一路36巷18號1-7樓

Address

生產廠場：DAIKIN INDUSTRIES (THAILAND) LTD.

Factory

廠址：700/11 MOO 1 AMATA NAKORN INDUSTRIAL ESTATE BANGNA-TRAD
RD., KM. 57, TAMBOL KLONGTAMRU AMPHUR MUANG, CHONBURI
20000, THAILAND

Factory address

商品種類名稱

Type/ name of product

商品分類號列：8415.10.40.20.5 / 8415.90.10.00.2

C.C.C. Code

中文名稱：空氣調節機

Chinese name

英文名稱：Air Conditioner

English name

型 式：RZA100BVL (室外機) / FBA100BVL (室內機)

Type

系列型式：RZA71BVL (室外機) / FBA71BVL (室內機) (以下空白)

Series of the type

依據標準：CNS13783-1(93年)；CNS3615(102年)；CNS3765(94年)；

Standards IEC60335-2-40(2005年)；CNS15663第5節「含有標示」(102年)

本證書由經濟部標準檢驗局委託財團法人台灣電子檢驗中心發證(33383桃園市龜山區文明路29巷8號)

This certificate, authorized by the BSMI, is issued by the ETC, Taiwan. (No.8, Lane. 29, Wenming Rd., Guishan Dist., Taoyuan City 33383, Taiwan)

登錄日期：中華民國 一〇六 年 一 月 九 日

Registration date 2017 (year) 01 (month) 09 (day)

本證明書有效期限至 一一二 年 一 月 八 日

Expiration date 2023 (year) 01 (month) 08 (day)

發證日期：中華民國 一〇八 年 十一 月 四 日

Date of issue 2019 (year) 11 (month) 04 (day)

註一：持本證書進口驗證登錄商品時，進口人須與本證書名義人相同。

註二：次年度商品驗證登錄年費繳納期限為當年11月30日，逾期未繳納者，經限期繳納屆期未繳納，即依商品檢驗法第42條第7款規定廢止驗證登錄，並自次年度一月一日起生效。









8:57 4G

空調擋風板

推薦 追蹤

調節風向 防直吹 遠離空調病



角度是可以隨意調節的

【拒絕空調病】安睡一整晚～
空調對著人吹又冷又頭疼？這個擋風板太實用了❄️空氣淨化/無極調節/科技降...

立刻購買



Ailiishop

總對著頭吹空調？容易得空調病？用它

夏天冷風一定不能對著人直吹！防直吹神器❄️一掛即可👉小孩不感冒💖老人...

立刻購買

主頁 聊天 VOOM TODAY 錢包



Ailiishop

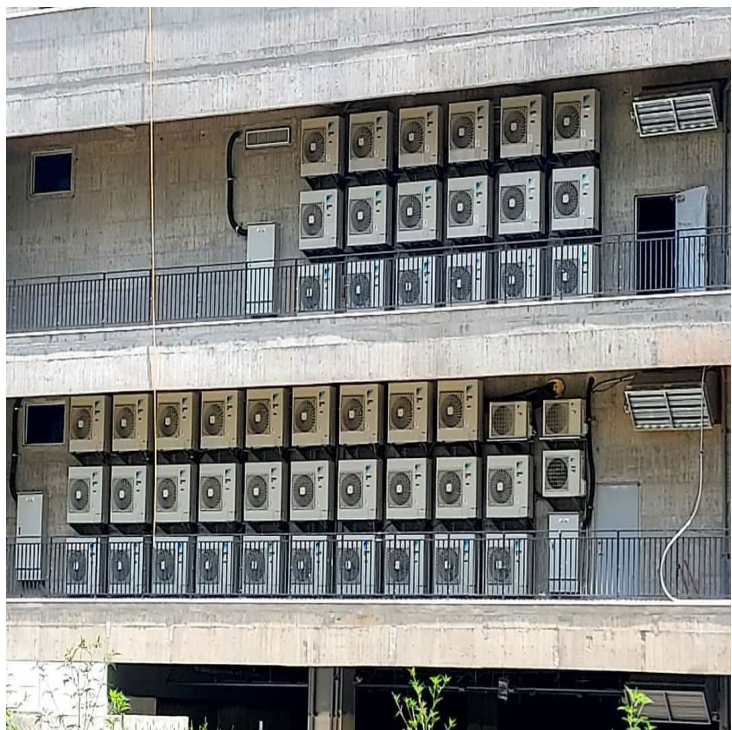
總對著頭吹空調？容易得空調病？用它

夏天冷風一定不能對著人直吹！防直吹神器❄️一掛即可👉小孩不感冒💖老人...

立刻購買

主頁 聊天 VOOM TODAY 錢包





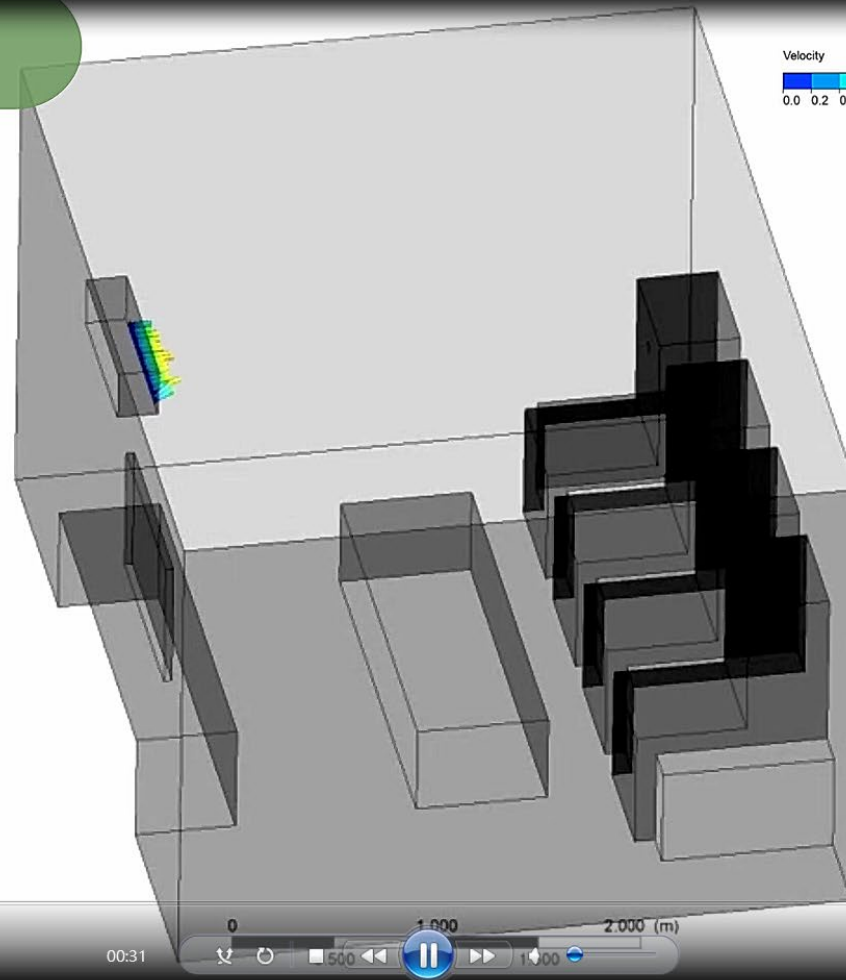
該棟住辦大樓外牆裝設292台室外機



室內機0度

建材展_A_20221203

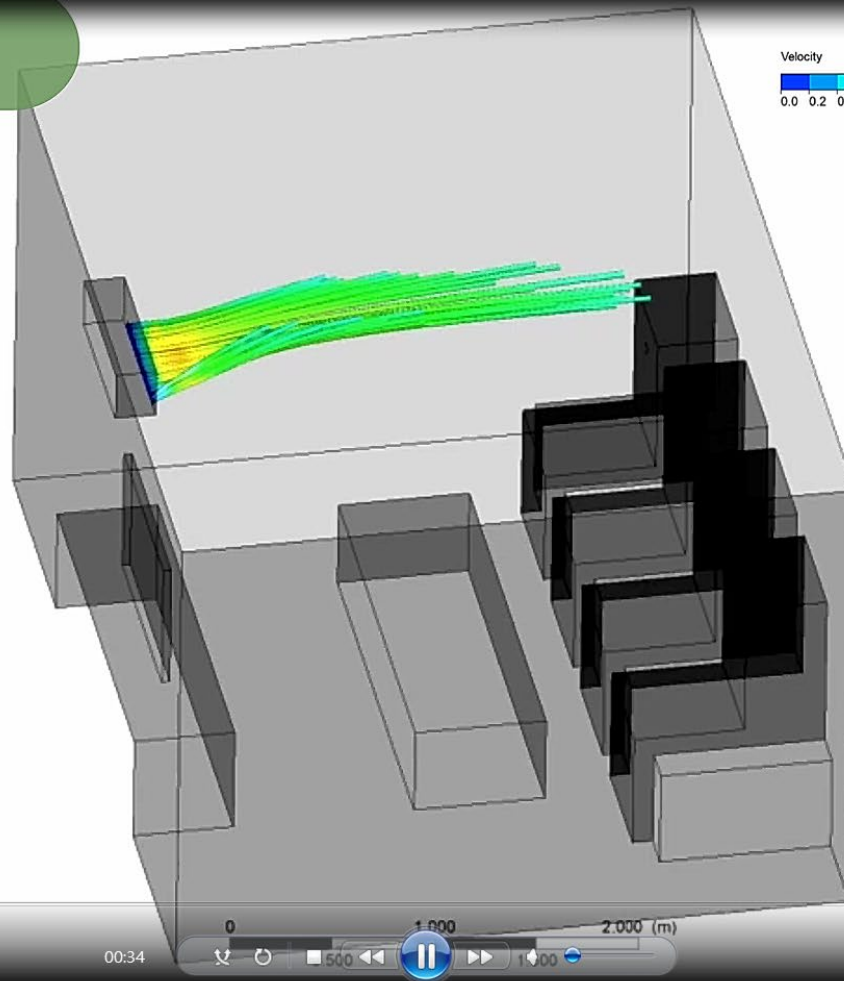
室內機0度出風



室內機0度

建材展_A_20221203

室內機0度出風



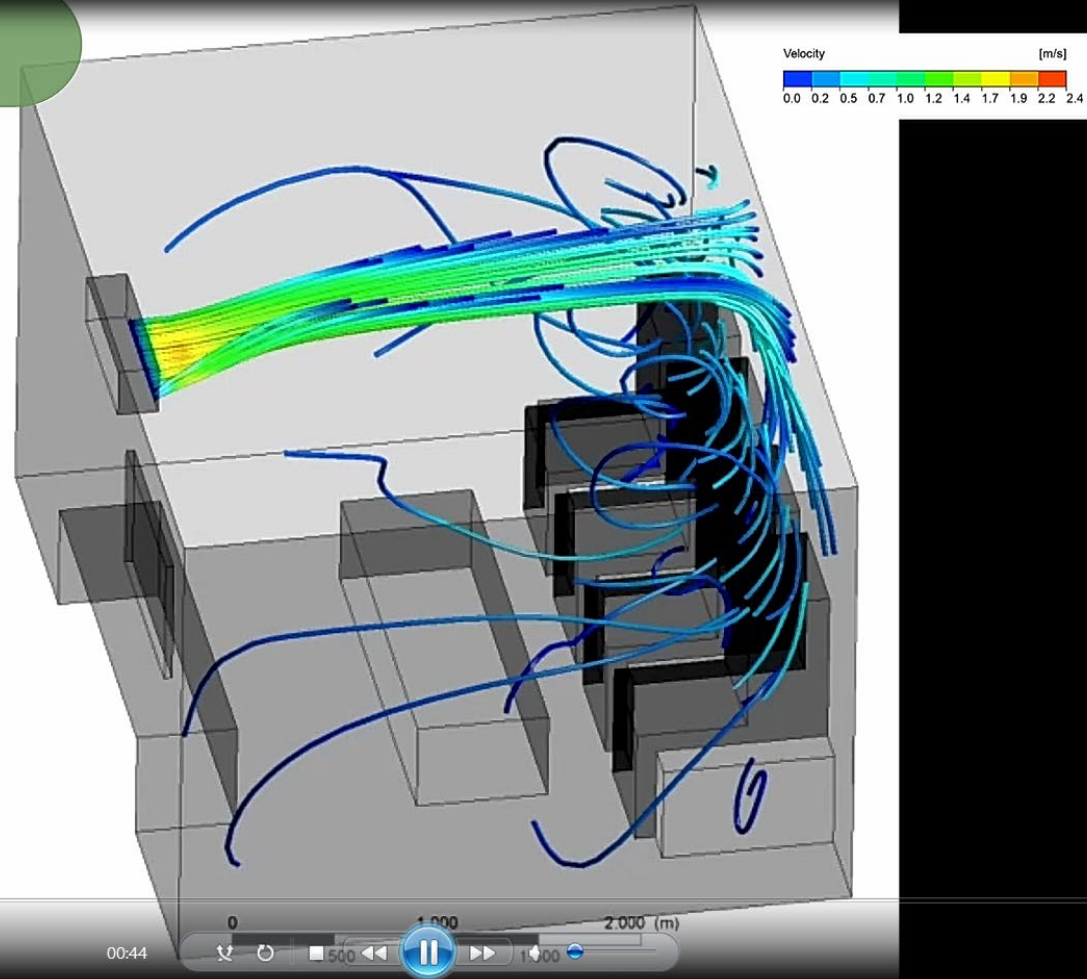
00:34



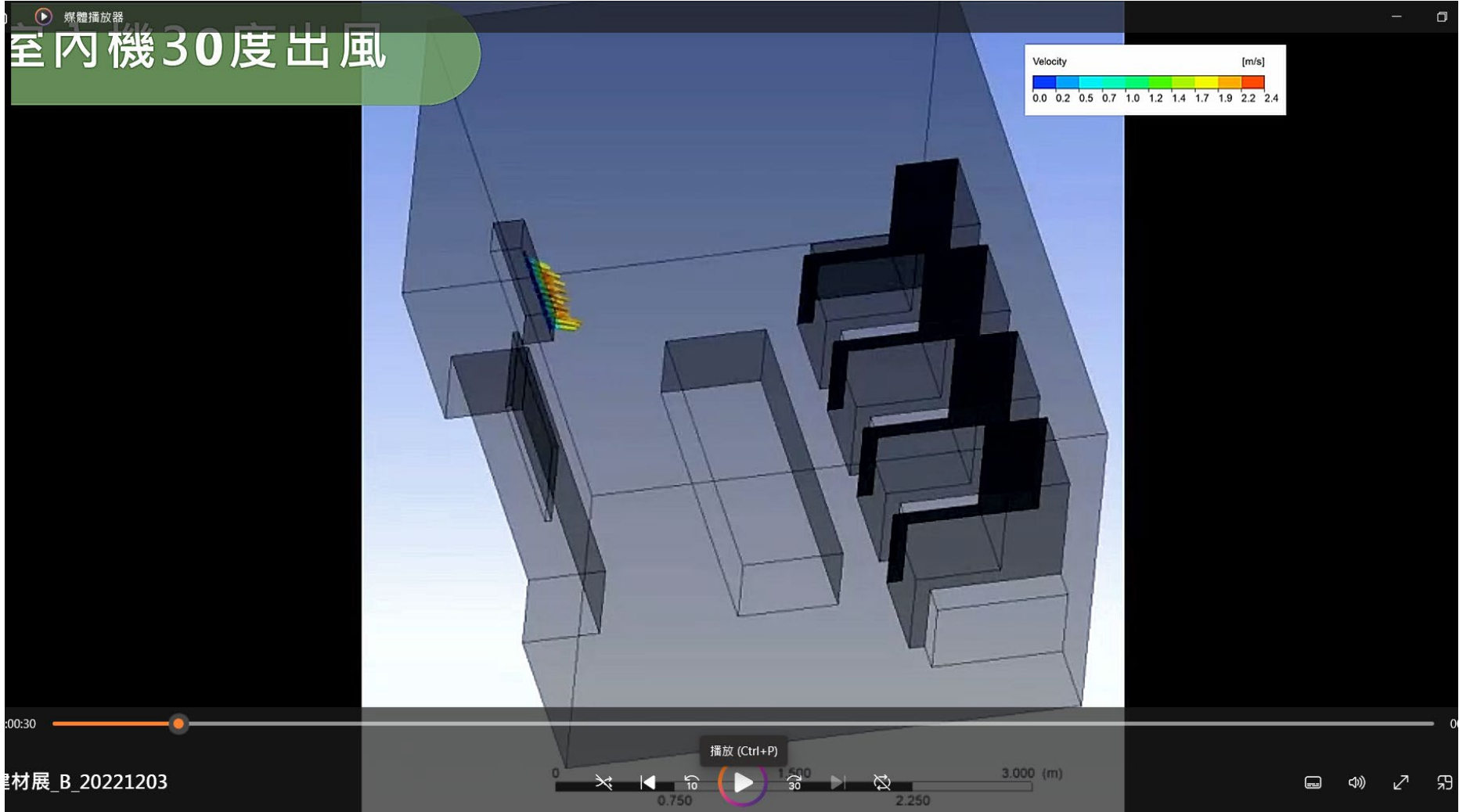
室內機0度

建材展_A_20221203

室內機0度出風

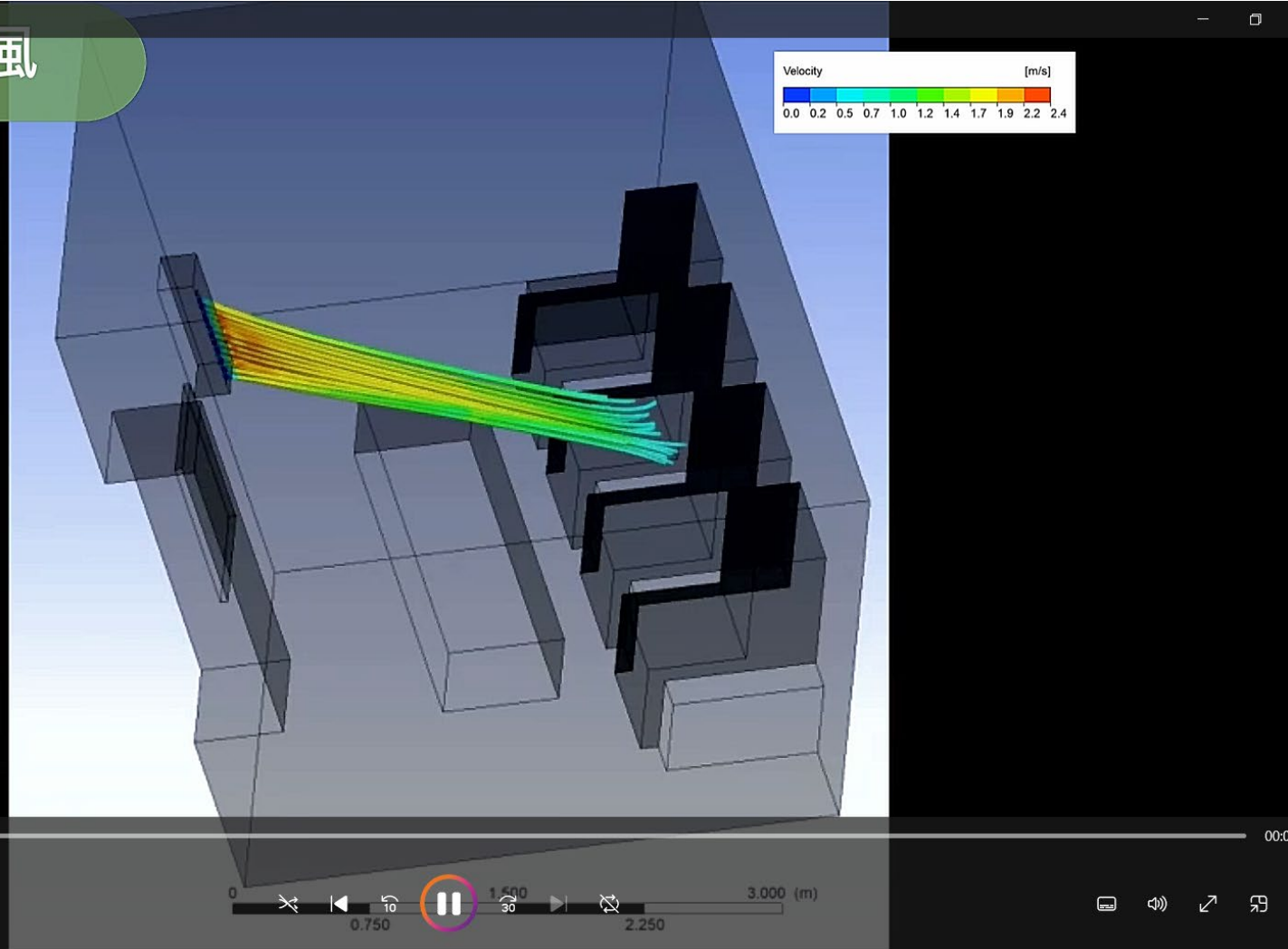


室內機30度



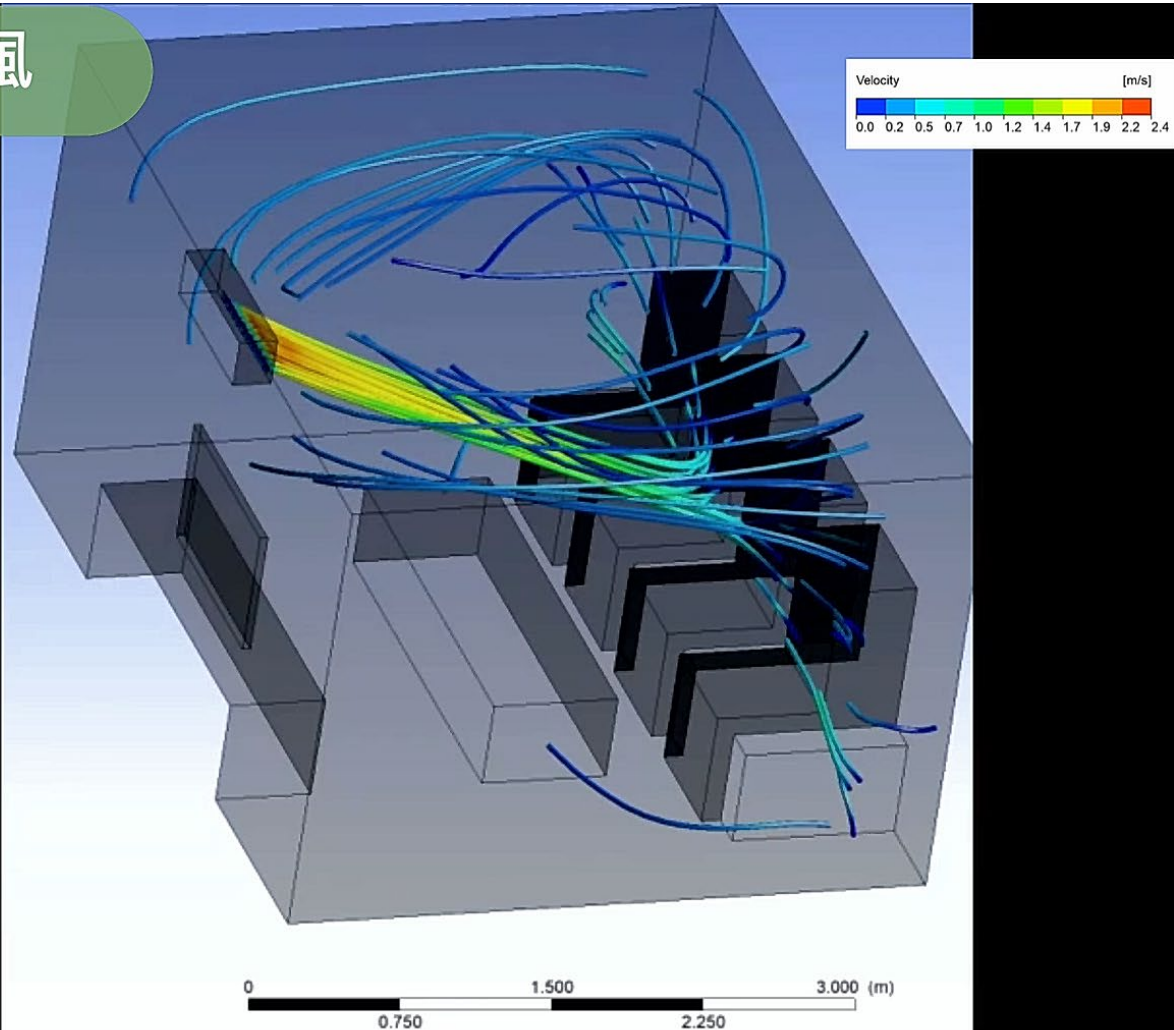
室內機30度

室內機30度出風



室內機30度

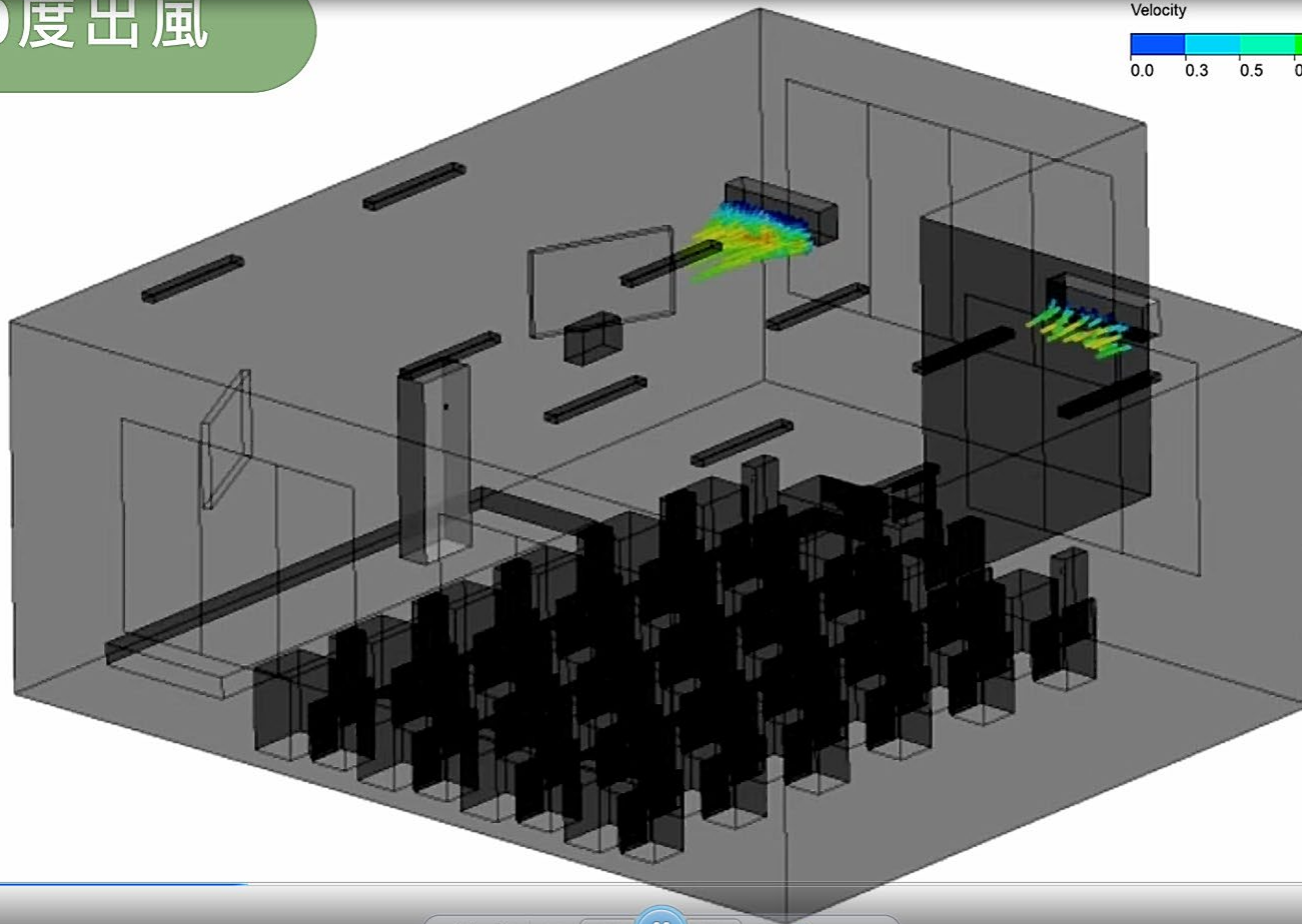
室內機30度出風



教室0度

A_20221203

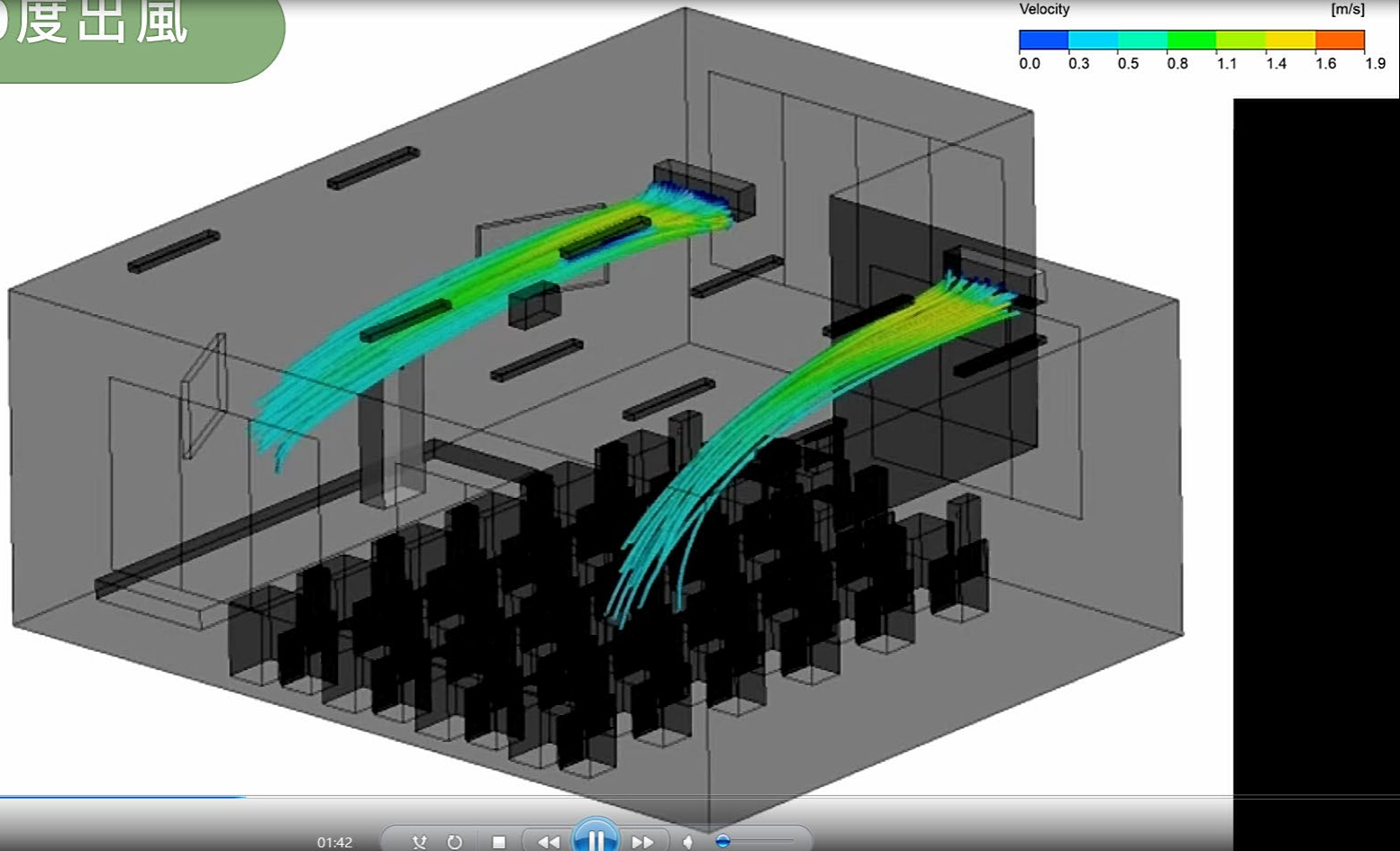
室内機0度出風



教室0度

A_20221203

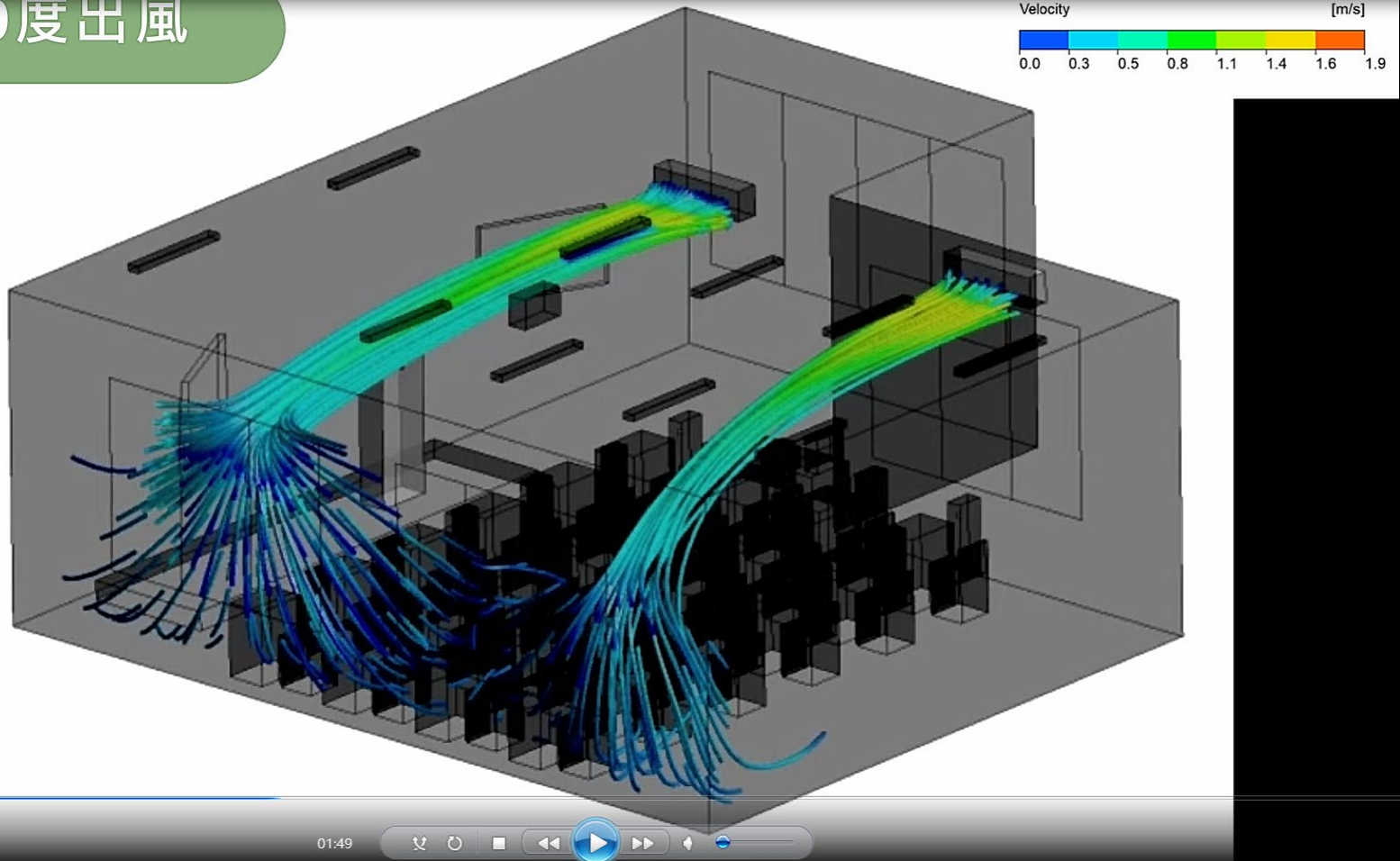
室内機0度出風



教室0度

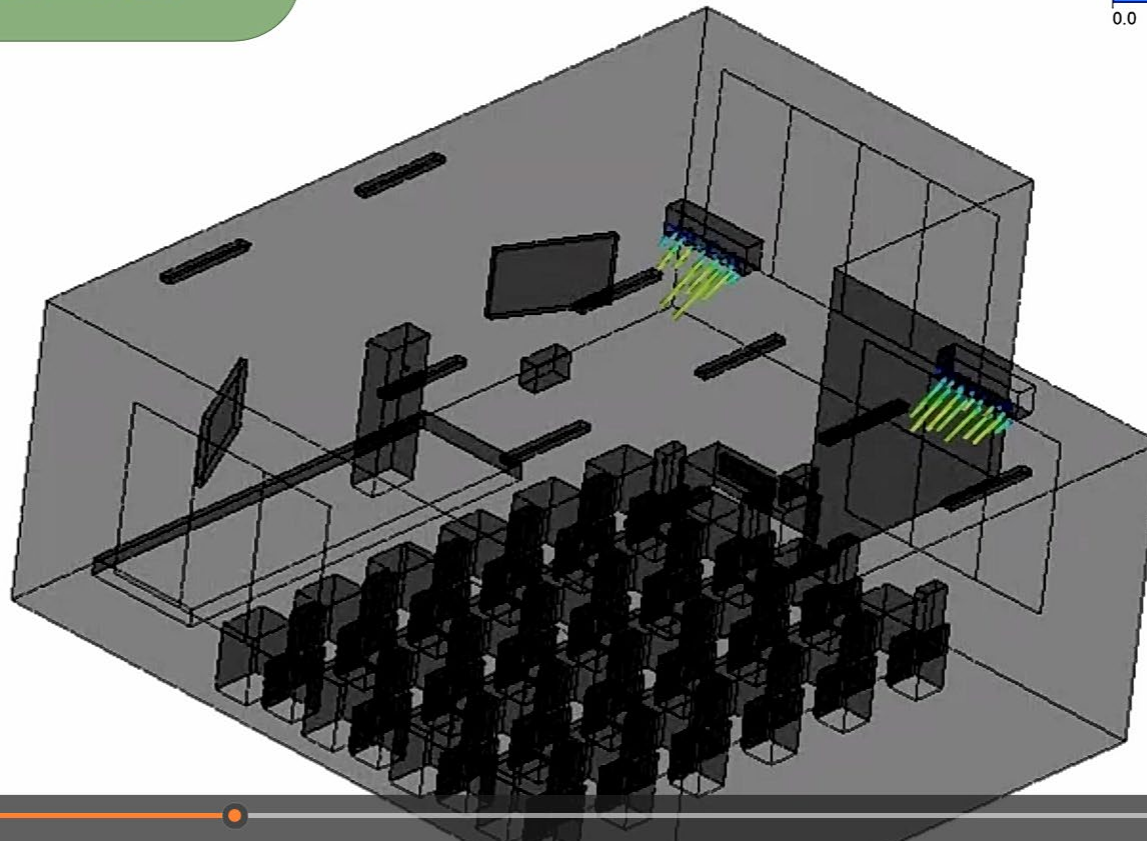
展_A_20221203

室内機0度出風



教室30度

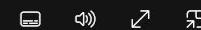
室內機30度出風



01:35

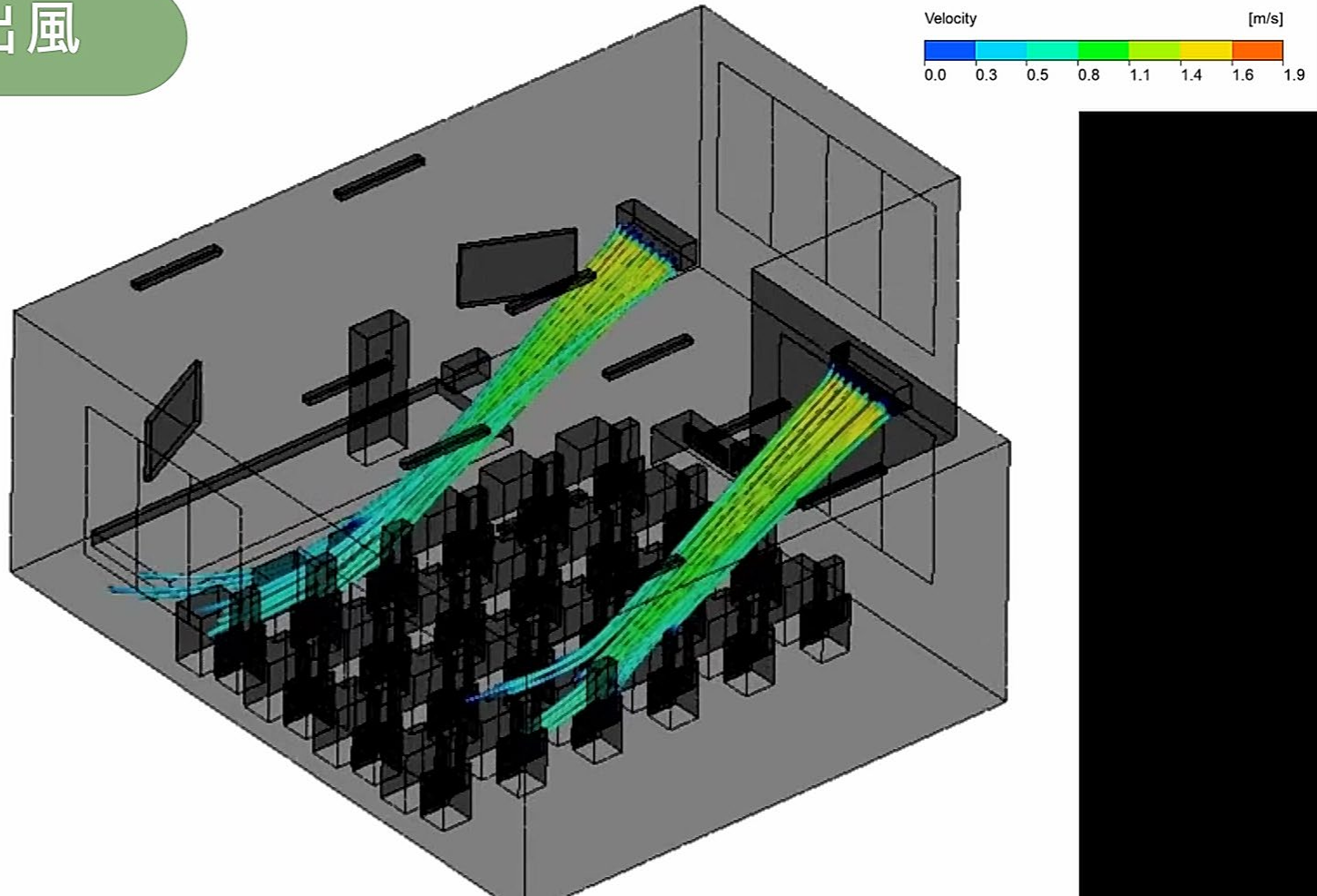
00:0

建材展_B_20221203



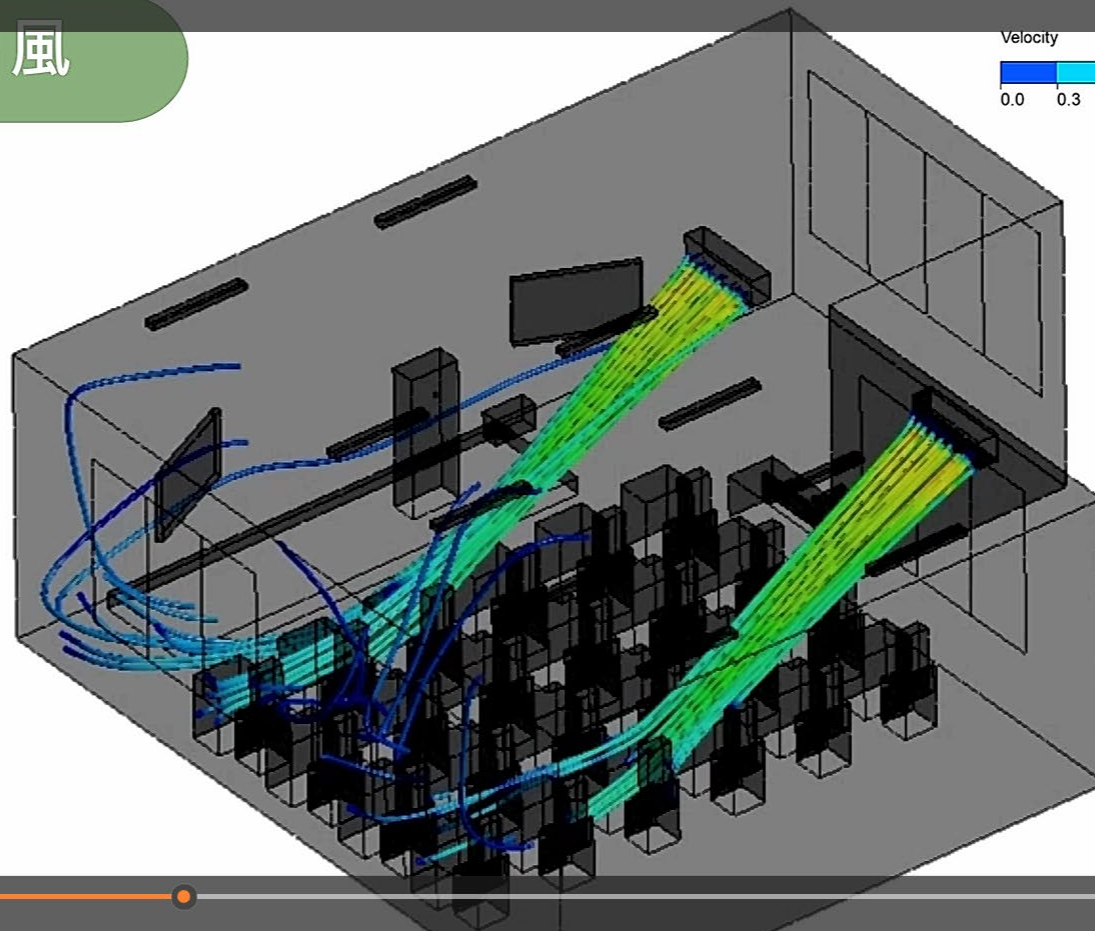
教室30度

室内機30度出風



教室30度

室內機30度出風



00:01:48

00:04:00

建材展_B_20221203

六、其他---6-1 氣冷與水冷主機差異對EAC影響

	氣冷2.79 水冷4.8	氣冷3.2 水冷某案	氣冷2.79 水冷某案	氣冷2.79 水冷5.15	氣冷3.2 水冷5.15	氣冷2.79 水冷4.45	氣冷3.2 水冷4.45
water 水冷	0.895	0.908	0.908	0.855	0.855	0.943	0.943
air 氣冷	0.928	0.821	0.928	0.928	0.821	0.928	0.821
變頻主機	氣冷2.79 水冷4.8	氣冷3.2 水冷某案	氣冷2.79 水冷某案	氣冷2.79 水冷5.15	氣冷3.2 水冷5.15	氣冷2.79 水冷4.45	氣冷3.2 水冷4.45
water 水冷	0.842	0.854	0.854	0.808	0.808	0.885	0.885
air 氣冷	0.855	0.759	0.855	0.856	0.759	0.855	0.759
水冷節能 $\alpha 1$	0.04	水冷節能 $\alpha 2$	0.05	水冷節能 $\alpha 3$	0.06	水冷節能 $\alpha 4$	0.04
水冷節能 $\alpha 5$	0	水冷節能 $\alpha 6$	0.01	水冷節能 $\alpha 7$	0.04	水冷節能 $\alpha 8$	0.06
水冷節能 $\alpha 9$	0.04	水冷節能 $\alpha 10$	0.06				
水冷節能總計R=		0.4					
氣冷節能 $\alpha 1$	0.04	氣冷節能 $\alpha 2$	0.05	氣冷節能 $\alpha 3$	0.06	氣冷節能 $\alpha 4$	0.04
氣冷節能 $\alpha 5$	0	氣冷節能 $\alpha 6$	0	氣冷節能 $\alpha 7$	0	水冷節能 $\alpha 8$	0.06
氣冷節能 $\alpha 9$	0.04	氣冷節能 $\alpha 10$	0.06				
氣冷節能總計R=		0.35					