

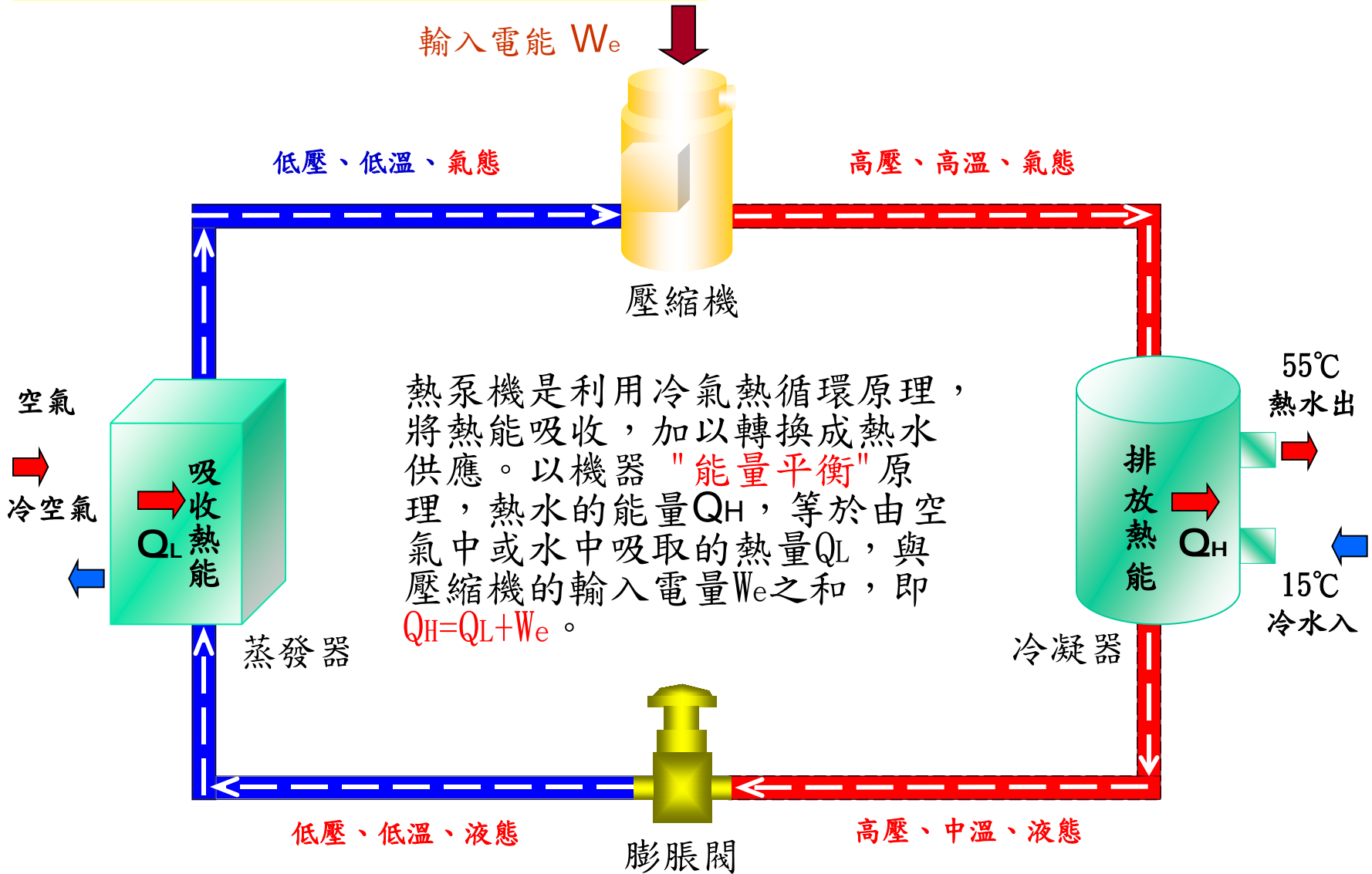
熱泵原理簡介

涂煌秋 技師

一、熱泵 (Heat pump)

吸收自然界中的熱能(地源、水源、空氣源)
進行熱交換，藉以轉換成為溫熱水為目的
系統。

二、熱泵原理(Principle)



輸入電能 W_e

低壓、低溫、氣態

高壓、高溫、氣態

壓縮機

空氣
冷空氣

吸收熱能
 Q_L

蒸發器

熱泵機是利用冷氣熱循環原理，將熱能吸收，加以轉換成熱水供應。以機器“能量平衡”原理，熱水的能量 Q_H ，等於由空氣中或水中吸取的熱量 Q_L ，與壓縮機的輸入電量 W_e 之和，即 $Q_H=Q_L+W_e$ 。

55°C 熱水出
排放熱能
 Q_H
15°C 冷水入

冷凝器

低壓、低溫、液態

高壓、中溫、液態

膨脹閥

$$Q_H = Q_L + W_e > W_e$$

三、熱泵優點(Advantage)

1. **節能**：平均省75%電熱費，65%瓦斯費，77%柴油費。
2. **安全**：無儲油及瓦斯中毒等危險。
3. **環保**：吸收大自然熱能， CO_2 排放量低。

四、能源成本比較(Energy costs)

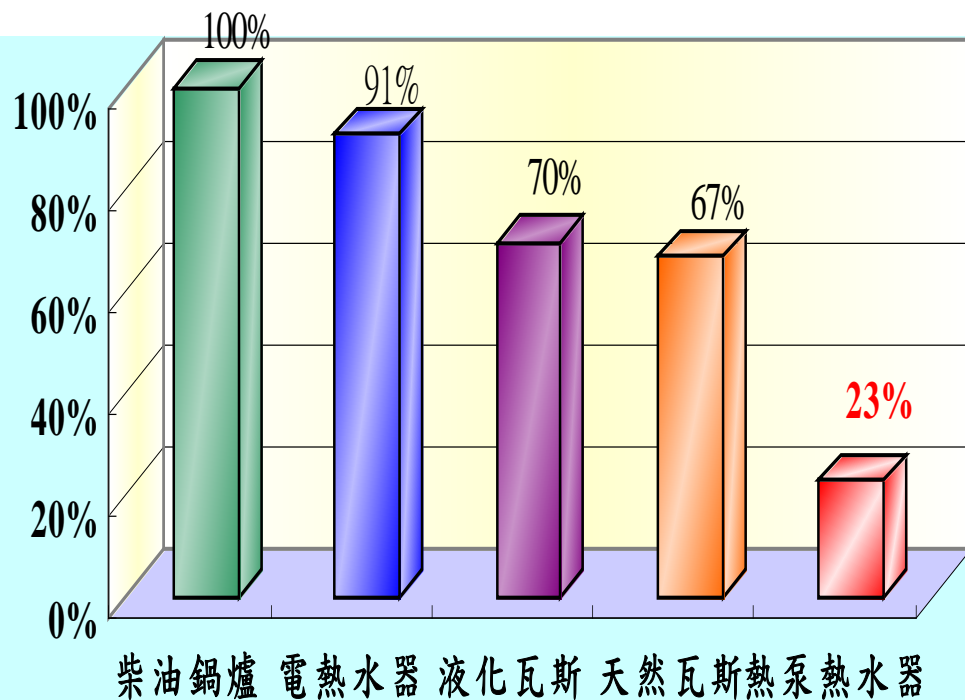
各種熱水器之單位能源熱能

設備種類	熱值		熱效率		單位熱產能
柴油鍋爐熱水器	8,816仟卡/公升	×	燃燒效率75%	=	6,612仟卡/公升
電熱水器	860仟卡/度	×	燃燒效率90%	=	774仟卡/度
液化瓦斯熱水器	12,000仟卡/公斤	×	燃燒效率75%	=	9,000仟卡/公斤
天然瓦斯熱水器	8,942仟卡/度	×	燃燒效率75%	=	6,707仟卡/度
熱泵熱水器	860仟卡/度	×	熱效能係數360%(COP)	=	3,096仟卡/度

各種熱源燃料費(1,000公升冷水由15°C加熱至55°C成為熱水,需要40,000仟卡)

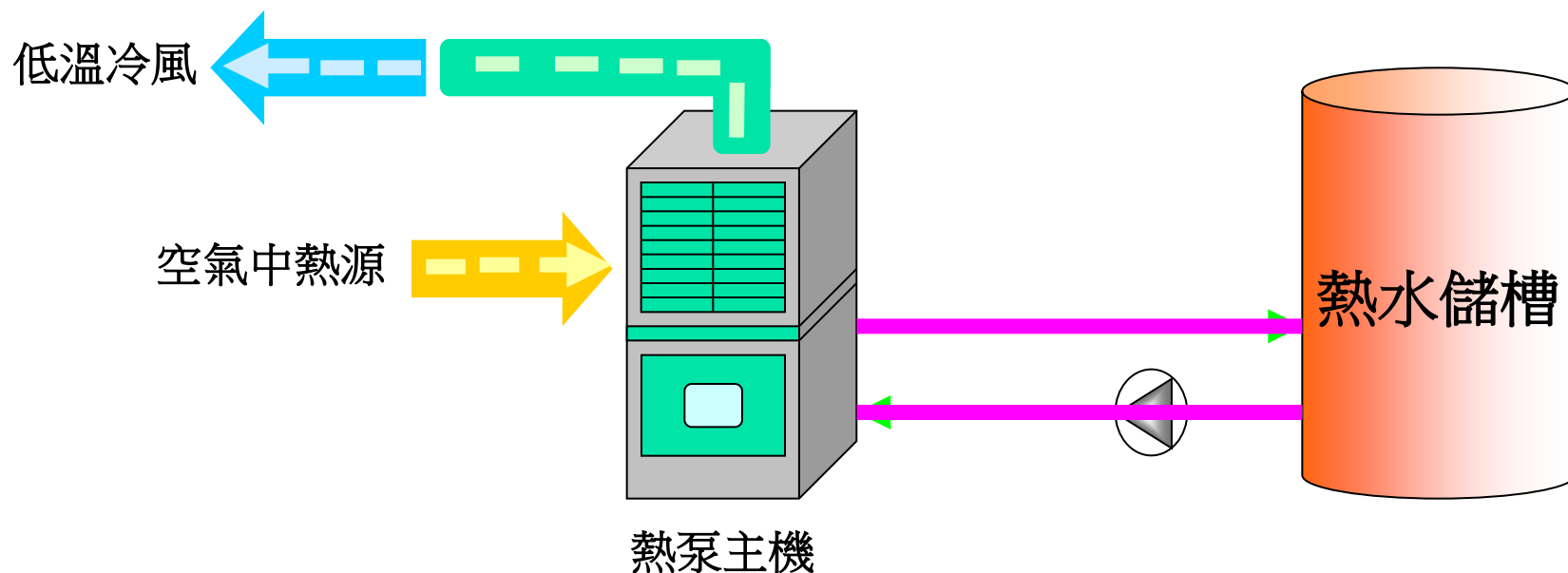
設備種類	熱量需求		單位熱能		能源耗量		能源單價		能源費用
柴油鍋爐熱水器	40,000仟卡	÷	6,612仟卡/公升	=	6.1公升	×	28元/公升	=	171元
電熱水器	40,000仟卡	÷	774仟卡/度	=	51.6度	×	3元/度	=	155元
液化瓦斯熱水器	40,000仟卡	÷	9,000仟卡/公斤	=	4.4公斤	×	27元/公斤	=	119元
天然瓦斯熱水器	40,000仟卡	÷	6,707仟卡/度	=	6.0度	×	19元/度	=	114元
熱泵熱水器	40,000仟卡	÷	3,096仟卡/度	=	13度	×	3元/度	=	39元

五、熱泵效益及優點



六、熱泵種類(Kinds of Heat pump)

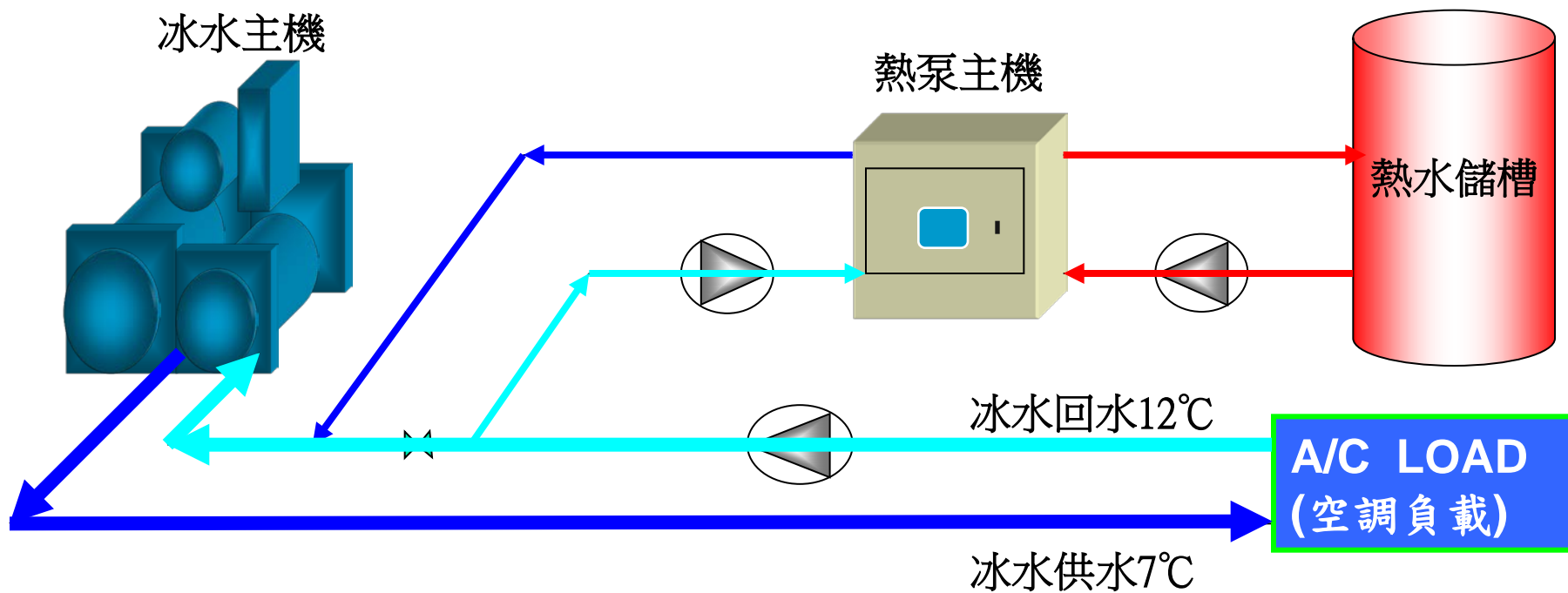
空氣對水



- **空氣對水熱泵機**：自空氣中汲取並轉移熱能至熱水儲槽中，主機運轉同時排出冷氣，若以風管設施導引至室內可降低部分空調負荷，充分發揮熱泵機效益。

六、熱泵種類(Kinds of Heat pump)

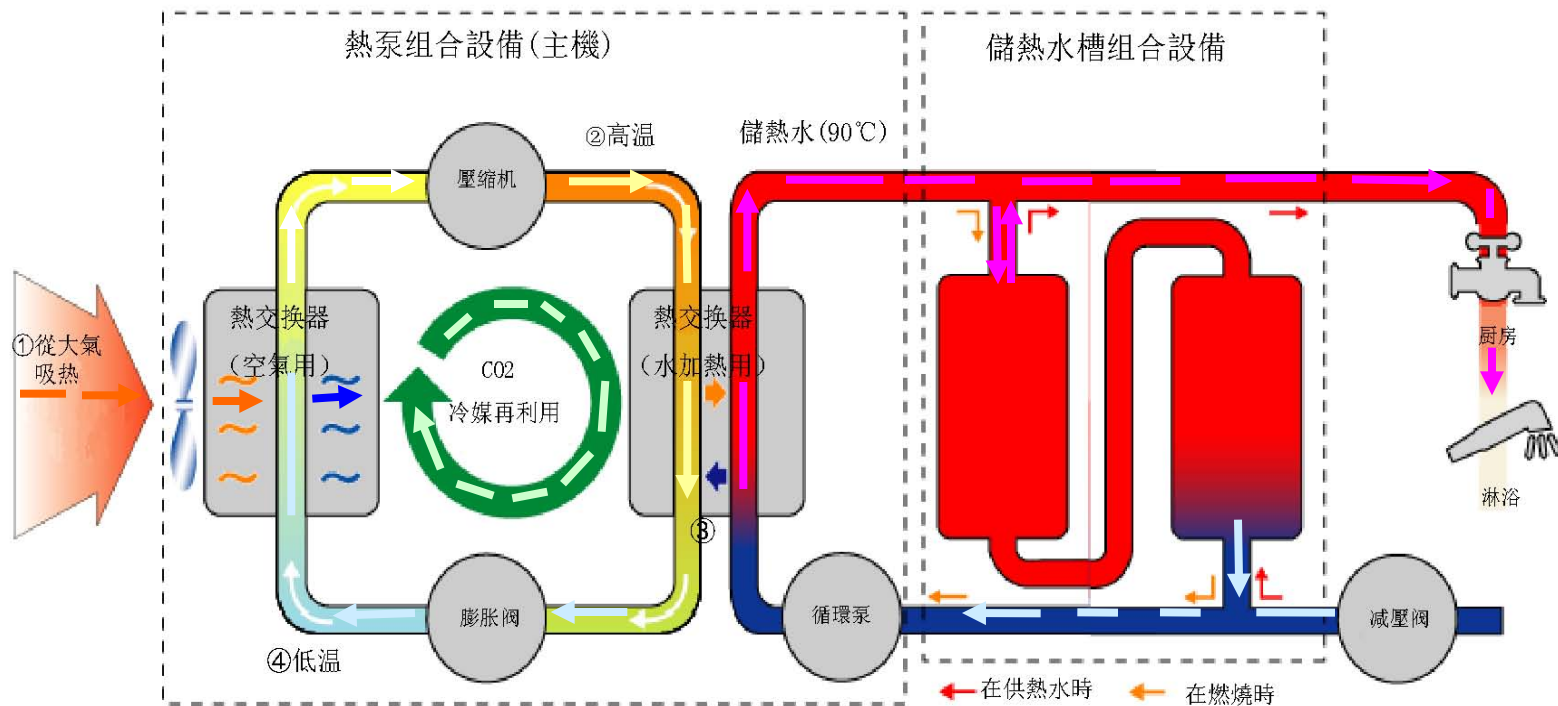
水對水熱泵



- **水對水型式之熱泵機**：與空調系統作結合，除供應熱能外更能提供部分冷能，分擔部分冰水主機負荷。

六、熱泵種類(Kinds of Heat pump)

家用氣對水熱泵



氣對水型式之CO₂熱泵機：自空氣中汲取並轉移熱能至熱水儲槽中，供應熱水。

七、泳池應用(Use)

某案泳池

溫水泳池26°C~28°C

SPA池水溫35~37 °C

所需熱源180, 134kcal/H

選用熱泵100, 000kcal/H*2台

	初設費用	每年運轉費用	回收年限
瓦斯	50萬	748,000	
熱泵	290萬	270,000	5

泳池熱水需求計算書

名稱	總水量 M ³	補水量 M ³	水池面積 M ²	設計溫度 ℃	冬季室溫 ℃	冬季水溫 ℃	第一次加熱 Kcal/h	熱傳熱損失 Kcal/h	補水熱損 Kcal/h	保溫熱量 Kcal/h	熱水用量 GPM	第一次加熱熱水用量 GPM
泳池	235.70	35.36	168.36	28	26	12	95,956	17,388	35,356	52,743	9.68	17.61
SPA水池	81.16	12.17	73.78	37	26	12	84,178	41,909	19,021	60,930	17.89	24.71
小計							180,134	59,296	54,377	113,673	27.56	
淋浴部分				38		12			2340.00		5.68	
小計												
總計								59,296	54,377	113,673		

泳池設置熱泵限制

- 夏季熱水量需求少，則熱泵無法供應冷氣，需另行設置空調及通風系統。
- 冬季熱水需求量大，室內則無冷氣需求，為使熱泵正常運轉，熱泵冷空氣需排至室外。
- 宜採用氣對水熱泵，安裝需考量冷氣排放問題，戶外為最佳安裝地點。

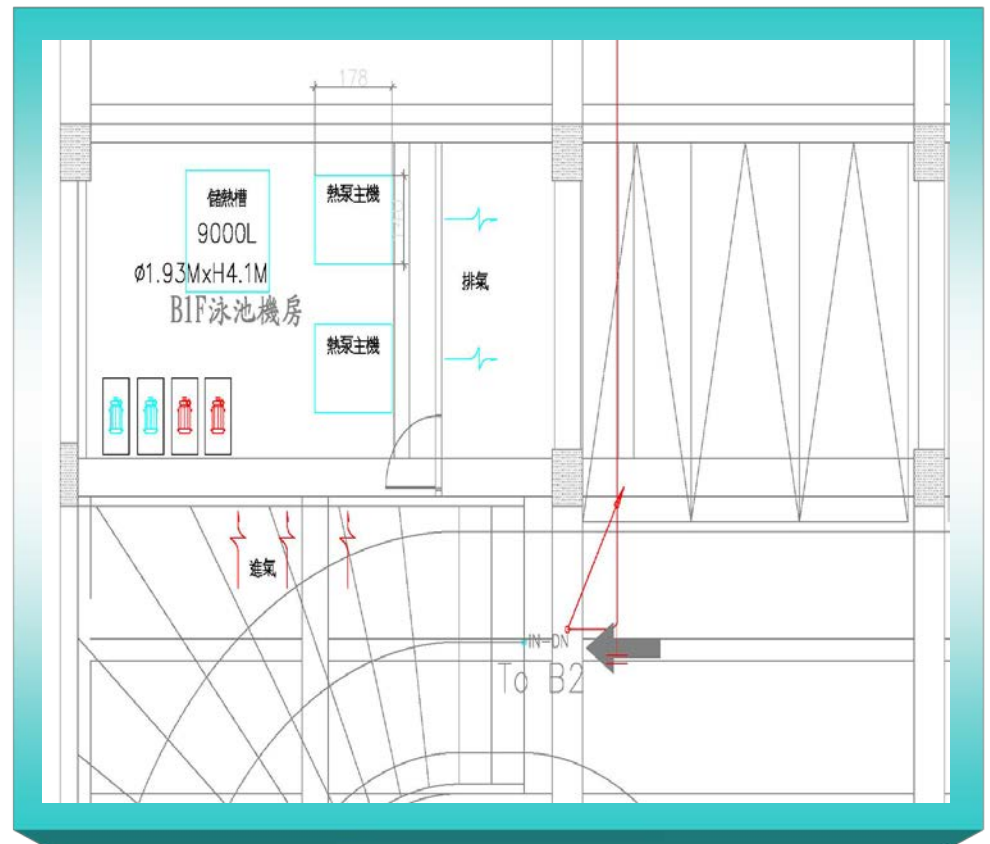
八、熱泵設備安裝

• 本案例安裝條件

1. 需設置於於泳池機房內，熱泵設備每台尺寸約L 1.78M * W 1.4M * H 2.0M 。
2. 熱泵需有進排氣風管系統，冷空氣只能排放至停車空間，需考量冬季時人員感受。

九、熱泵設備安裝

• 設備尺寸及配置圖



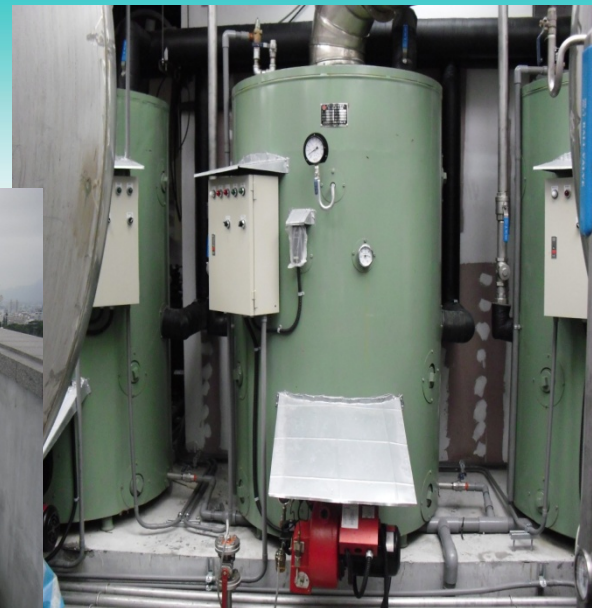
十、商用熱泵



熱泵主機



儲熱槽



鍋爐

商務飯店

客房數：238間

熱泵一台180,000kcal/H 2011年十月份運轉即省75%費用。

十一、商用熱泵



商用型熱泵主機

HP-15WD



商用型熱泵主機



泳池專用（汰管）熱泵主機

商用型熱泵：供應熱水

適用場所：溫水泳池、旅館、學校宿舍、餐廳、美髮業…。

十二、商用熱泵



商用型熱泵主機



商用型熱泵主機



商用型熱泵主機

商用型熱泵：供應熱水

適用場所：旅館、學校、餐廳…。

十三、小型商用熱泵



家用型熱泵主機



家用型熱泵主機



熱泵主機及儲熱水槽

家用型熱泵：供應熱水

適用場所：住家、小旅館、學校宿舍、餐廳、美髮業…。

十四、家用熱泵



家庭專用型熱泵主機



家庭專用型熱泵主機



家庭專用熱泵主機

家庭專用型熱泵：供應熱水

適用場所：住家、學校宿舍、美髮業…。

十五、結論

- 因應節能政策實施，降低運轉成本，熱泵為有效的節能設備。
- 旅館、廠房宜採用水對水熱泵系統，能同時提供冷熱水，更能提昇節能效率。
- 宿舍、泳池宜採用氣對水熱泵系統以製熱為主，冷氣回收則視案例決定。