



顧問合約編號**CE 26/2000**
全港廣泛使用水冷式空調系統落實研究

主講
栢誠(亞洲)有限公司

1

內容

- 引言
- 水冷式空調系統摘要
- 冷卻塔方案實施
- 區域冷卻海水和區域供冷方案比較
- 區域供冷方案實施
- 結論



2

I. 引言

主要目的

- 選定可能使用水冷式空調系統的地區(非住宅樓宇)
- 評估技術和財政可行性
- 量化供水、排污和用地等基建要求
- 評估對環境、衛生和交通的影響
- 就規管措施和行政架構提出意見
- 制訂廣泛使用水冷式空調的實施安排

3



II. 水冷式空調系統摘要

4



空調系統比較

水冷式

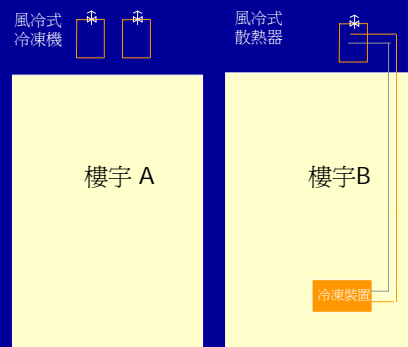
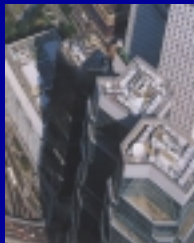
- 集中式管道供應冷卻塔用水系統 (CPSSCT)
 - 冷卻塔系統
- 2. 集中式管道供應冷凝器冷卻海水系統 (CPSSCC)
 - 區域冷卻海水系統
- 3. 區域供冷系統 (DCS)
 - 區域供冷系統

風冷式

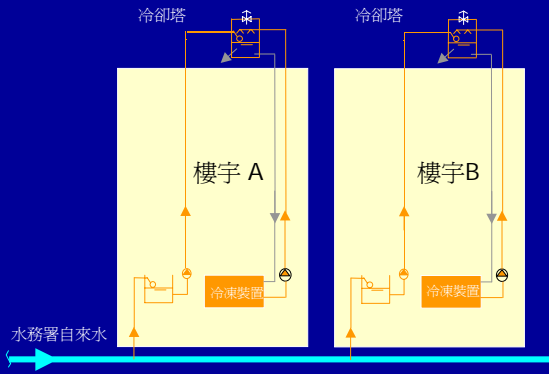
風冷式冷凍機



風冷式系統

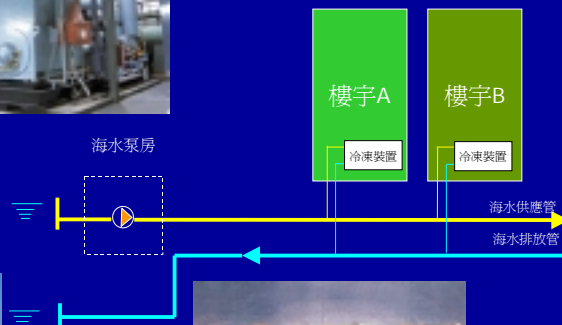


II. 水冷式空調系統摘要
冷卻塔系統



7

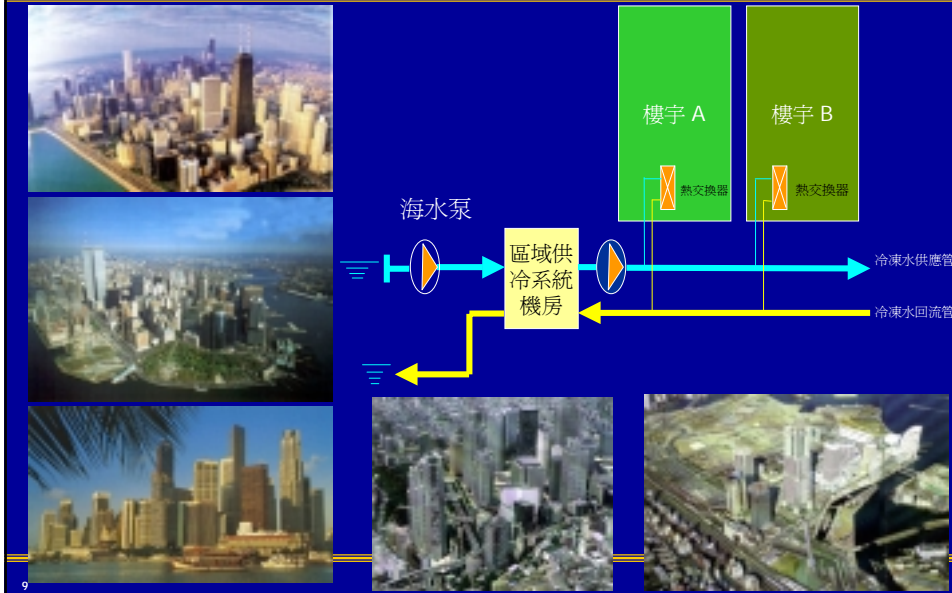
II. 水冷式空調系統摘要
區域冷卻海水系統



8

II. 水冷式空調系統摘要

區域供冷系統



9

II. 水冷式空調系統摘要

各水冷空調系統對比

	冷卻塔	區域冷卻海水	區域供冷
對比風冷式空調的能源節約	14-20%	22-28%	30-35%
能源費用	高	中	低
運作、管理及維修費用	中	中	低
樓宇設計彈性	低	中	高
初期資本投資	低	高	高
管道及機房基建影響	低	高	高
設計及施工時間	即時	較長	較長



10

各種水冷式空調系統的競爭性分析

區域冷卻海水/區域供冷系統

- 中央機房(泵房/製冷機)
- 大規模管網
- 在顧客需求及佔用道路地下空間方面互相競爭
- 在同一小區內難與並存

冷卻塔系統

- 獨立機房及獨立運作
- 可在同一小區內和其他水冷式空調系統並存



小區劃定及分析

- 分析非住宅樓面總面積及冷負荷分配
- 小區劃定及逐個小區分析(共49個小區加一個大區)
(依據:冷負荷量及分佈密度、地區發展狀態)
- 對每區作技術及財政可行性評估



III. 冷卻塔方案實施



13

III. 冷卻塔方案實施 淡水和海水冷卻塔的比較

1. 不適宜海水冷卻塔的原因

環境評估

- 排出水氣腐蝕性較高
- 廢水排放量較高

技術評估

- 現存海水管網容量不足應付

2. 建議採用淡水冷卻塔

(註:冷卻塔廢水可回收作??水用途)



14

冷卻塔方案可行性

方法:

- 對各小區冷凍負荷的分析
- 對各小區冷卻塔淡水使用量評沽
- 對各小區自來水系統影響
- 對各小區開放淡水的優先次序

冷卻塔方案區域劃分大綱圖



冷卻塔淡水供應影響評估

- 50個區域中的28個 – 淡水供應足夠，可立即開放。
- 50個區域中的18個 – 可在2005年/2008年開放。
- 50個區域中的剩下4個 – 現時淡水供應不足夠。開放時間視乎水務工程計劃。



2020年能源及二氧化碳減少

小區	能源節省 (千瓦時)	二氧化碳減少 (公噸)
28	252,000,000	170,000
18	853,000,000	620,000
4	65,000,000	40,000
總計	1,170,000,000	830,000

假設：滲透率為50%



冷卻塔規管

為確保公眾衛生,對冷卻塔的
安裝、運作和維修必須實施
規管



規管措施建議

- 規管運作有否遵守冷卻塔用水條件(包括遵守現行的冷卻塔先行性計劃管制指引及程序，實地考查和水質測試)
- 定期檢討規管措施
- 成立工作小組落實規管措施



規管工作小組職責

- 公佈開放供冷卻塔用水地區名單
- 建議及檢討供冷卻塔用水條件
- 實地巡查及水質樣本抽查和測試
- 監察冷卻塔運作是否符合冷卻塔用水條件



IV. 區域冷卻海水和區域供冷方案比較



IV. 區域冷卻海水和區域供冷方案比較

方案對比的摘要

區域供冷方案在以下方面較優勝:

主要項目	附註
1. 總冷凍機房容量及尺碼	節省15 – 30%
2. 壽命週期成本分析	節省5 – 15%
3. 能源使用	節省10 – 15%
4. 二氧化碳排放	減少10 – 15%
5. 管道尺碼 – 管道敷設	減少10 – 25%

23



IV. 區域冷卻海水和區域供冷方案比較

方案對比的摘要

主要項目	附註
6. 交通及土地影響 – 管道敷設	比較輕微
7. 環境改善	減少製冷機房、降低噪音、改善樓宇環境及保護臭氧層
8. 樓面使用	減少機房佔用樓面
9. 運作可靠性	機組質量及專業營運水平較高

例外

中央機房佔地	區域冷卻海水方案只須海水泵房 – 佔地較少
--------	-----------------------

24



IV. 區域冷卻海水和區域供冷方案比較

方案對比的結論

- 區域供冷方案比較優性
- 區域供冷及區域冷卻水方案在同一區域內難以並存

(資本投資大和公眾道路地下空間局限)

3. 建議優先考慮區域供冷方案



25

V. 區域供冷方案實施



26

區域供冷方案可行性區域確定

方法

- 分析各區域的冷負荷
- 初步揀選具潛力實施區域供冷的區域以便更進一步評估
(主要依據 – 冷負荷量及分佈密度,發展狀態(舊發展,新發展或未發展區域))
- 逐區評估實施區域供冷在技術上及財政上的可行性
- 確定可行性區域



具潛力實施區域供冷的區域位置分佈大網圖



各區實施區域供冷的財務可行性評估

區域供冷和冷卻塔方案在財務上的競爭力對比:

- 根據現時實施的管道土地使用權費用，區域供冷方案可在5個小區中具競爭力
- 如能免繳管道土地使用權費用，區域供冷可行性區域將可增加至15個



2020年能源和二氧化碳的額外減少量估算 (區域供冷比對冷卻塔方案的額外效益)

區供冷實施	額外能源節省 (千瓦時)	額外二氧化碳減少 (公噸)
5 個小區	66,000,000	46,000
10個小區	124,000,000	70,000
總數	190,000,000	116,000

假設：在已建成樓宇發展區,35%滲透率
在未建成樓宇新發展區,90%滲透率



V. 區域供冷方案實施

交通及環境影響評估

1. 策略性環境評估

海水水質模型:

- 在所有15個最有潛力實施區域供冷的地區,所排出的海水均能符合環保要求

• 交通影響檢討

減緩措施:

- 在交通擠迫地點,可在夜間或非繁忙時間內敷設管道
- 在關鍵地點,可利用無開挖技術來敷設管道

3. 總結

進行區域供冷工程是可行的



31

V. 區域供冷方案實施

土地安排

- 在新發展區預留中央機房用地
- 在已發展區,中央機房可設於公眾休憩用地之下或其他政府用地
(避免佔用高商業價值的用地)
- 3. 如缺乏地面用地,利用海水散熱的中央機房可設於地底
(則其上的土地可保留原本用途)
- 4. 中央管道可設於公共道路地下
(以免影響私人土地和私人發展)



32

V. 區域供冷方案實施

區域供冷實施

- 獲取有關政府政策的批准
 - 揀選地區作先行性實施
 - 確定及公佈具潛力發展的區域供冷地區的名單
 - 甄選區域供冷服務商
 - 實施規管
(服務質素及收費機制)
6. 成立規管工作小組

33



VI. 總結

34



水冷式空調系統建議

冷卻塔方案和區域供冷方案,兩者都
應被推廣實施

(註:冷卻塔方案及區域供冷方案,兩者可在同一地區內
並存)



水冷式空調系統建議

- 開放水務署淡水供冷卻塔使用以有效大量節省能源
 - 28個區可立即開放
 - 18個區可在2005/2008年期間開放
 - 餘下4個區開放時間須視乎水務工程計劃進展
- 鼓勵發展區域供冷以加強能源節約及環境保護
- 成立規管工作小組



VI. 總結

廣泛使用水冷式空調的效益

在**2020**年,在非住宅樓宇廣泛使用水冷式空調,預計所得效益如下

- 節省約**14**億千瓦時電力
(• **12**• • 或 **3.7%**2002年全港總用電量
4.7%2002年全港非住宅總用電量)
- 減少約**一百萬**公噸二氧化碳排放
(• 佔**2.7%**2002年全港總排放量)



37

謝謝



38