

第 11 章

機電工程署

廣泛使用水冷式空調系統

這項帳目審查是根據政府帳目委員會主席在一九九八年二月十一日提交臨時立法會的一套準則進行。這套準則由政府帳目委員會及審計署署長雙方議定，並已為香港特別行政區政府接納。

《審計署署長第五十三號報告書》共有 11 章，全部載於審計署網頁
(網址：<http://www.aud.gov.hk>)。

香港
灣仔
告士打道 7 號
入境事務大樓 26 樓
審計署

電話：(852) 2829 4210
傳真：(852) 2824 2087
電郵：enquiry@aud.gov.hk

廣泛使用水冷式空調系統

目 錄

	段數
第 1 部分：引言	1.1
空調系統的用電量	1.2
氣冷式及水冷式空調系統	1.3 – 1.4
使用水冷式空調系統的情況	1.5
冷卻塔對健康的影響	1.6
行政架構	1.7
關於具能源效益空調系統審計署署長的報告書	1.8
帳目審查	1.9
當局的整體回應	1.10 – 1.11
鳴謝	1.12
第 2 部分：推動廣泛使用水冷式空調系統的措施	2.1
使用自來水作空調用途	2.2
一九九九年的帳目審查	2.3 – 2.4
廣泛使用水冷式空調系統計劃	2.5 – 2.11
廣泛使用水冷式空調系統的進度	2.12 – 2.14
審計署的意見及建議	2.15 – 2.32
當局的回應	2.33 – 2.36
第 3 部分：在醫院使用水冷式空調系統	3.1
在公立醫院使用蒸發式冷卻塔	3.2 – 3.3
建築署在二零零四年進行的檢討	3.4 – 3.5
工作小組在二零零五年進行的檢討	3.6 – 3.9
建築署在二零零六年進行的檢討	3.10
審計署的意見及建議	3.11 – 3.13
當局的回應	3.14 – 3.16
第 4 部分：區域供冷系統的發展	4.1
區域供冷系統	4.2 – 4.3
區域供冷系統的優點	4.4
水冷式空調系統及區域供冷系統的研究	4.5 – 4.8
灣仔及銅鑼灣區區域供冷系統的研究	4.9 – 4.10
啓德發展區區域供冷系統	4.11 – 4.17
審計署的意見及建議	4.18 – 4.34
當局的回應	4.35

	段數
第 5 部分：冷卻塔和用水器具對健康的影響	5.1
退伍軍人病症	5.2 – 5.3
《預防退伍軍人病症工作守則》	5.4 – 5.6
《水冷式空調系統實務守則》	5.7 – 5.8
調查退伍軍人病症呈報個案	5.9 – 5.10
近年的退伍軍人病症個案	5.11 – 5.12
審計署的意見及建議	5.13 – 5.21
當局的回應	5.22 – 5.23
第 6 部分：冷卻塔的檢查工作	6.1
冷卻塔調查	6.2
一九九九年的帳目審查	6.3
二零零一年至二零零五年間的檢查計劃	6.4 – 6.5
二零零六年至二零零八年間的檢查計劃	6.6
檢查期間化驗退伍軍人病菌含量	6.7 – 6.8
審計署的意見及建議	6.9 – 6.30
當局的回應	6.31 – 6.34
第 7 部分：未經批准冷卻塔的管制措施	7.1
一九九九年的帳目審查	7.2 – 7.3
冷卻塔自願註冊計劃	7.4 – 7.6
考慮進一步管制未經批准冷卻塔	7.7 – 7.9
邀請參加淡水冷卻塔計劃	7.10
審計署的意見及建議	7.11 – 7.18
當局的回應	7.19 – 7.20

第1部分：引言

1.1 本部分闡述這項帳目審查的背景，並概述審查的目的和範圍。

空調系統的用電量

1.2 據機電工程署(機電署)所述，空調系統的用電量佔全港總用電量約三分之一。一幢典型辦公大樓的空調系統可佔其總用電量逾50%。隨着人口和發展與日俱增，空調的使用及電力需求會繼續增加。因此，採用具能源效益空調系統和良好的能源管理措施，可大幅節省能源。

氣冷式及水冷式空調系統

1.3 非住宅樓宇使用的中央空調系統，按其散熱方法可大致分為：

- (a) 氣冷式空調系統；或
- (b) 水冷式空調系統。

就相同製冷量而言，水冷式空調系統的用電量一般較氣冷式空調系統少20%至30%。節省用電會帶來環保效益，例如節約化石燃料和減少排放二氧化碳。此外，水冷式空調系統操作時的噪音水平亦較低。

1.4 水冷式空調系統可使用海水和淡水散熱。空調系統使用海水散熱時，通常以非循環式直接冷卻系統運作(註1)；在使用淡水時，則通常以蒸發式冷卻塔系統運作。由於海水有腐蝕作用，所以甚少用於設有蒸發式冷卻塔的水冷式空調系統。

使用水冷式空調系統的情況

1.5 很多城市(包括內地城市)都廣泛使用水冷式空調系統。雖然該系統有其好處，但在香港的使用程度有限。水務署為節約用水，以往都不准把自來水作空調用途，但工業生產工序或必要用途除外。儘管如此，本港仍有未經批准而以自來水作空調用途的情況。一九九六年，機電署調查發現，散布全港各區的冷卻塔，絕大部分都未獲水務署批准而擅自接駁自來水。

註1：這類水冷式空調系統通常採用非循環式設計，海水進入冷凝器帶走熱量後再放回大海。非循環式系統的用水量甚高。

冷卻塔對健康的影響

1.6 安裝和維修冷卻塔時要加倍小心，因為冷卻塔被發現與退伍軍人病症(見第 5.2 及 5.3 段)的傳播有關，該病症是透過吸入冷卻塔或其他來源釋出的受污染霧氣所致。香港雖然有退伍軍人病症零星的個案報道，但未聞爆發。一九八五年，政府成立預防退伍軍人病症委員會(預防委員會一註 2)，從公眾健康、微生物學及工程服務的角度，向政府提供意見，減低退伍軍人病症的風險，以及向建築物擁有人及有關從業員推廣良好作業方法，以防爆發退伍軍人病症。一九九四年，預防委員會就空調及用水系統的妥善設計、操作和維修發出《預防退伍軍人病症工作守則》(《預防守則》)。二零零六年，機電署充分考慮相關的環境及健康事宜後，發出《水冷式空調系統實務守則》(《實務守則》)，就冷卻塔的妥善設計、操作和維修提供指引，推廣妥善使用水冷式空調系統，從而達至節約能源的目標。

行政架構

1.7 環境局(註 3)負責有關能源效益和節約能源的政策事宜。由於退伍軍人病症與空調系統蒸發式冷卻塔的操作和維修不當有關，發展局(註 3)在衛生署和機電署的協助下，負責有關防控退伍軍人病症的政策事宜。一九九四年八月，機電署設立能源效益事務處，策導和協調政府在推廣能源效益和節約能源的工作。其後，機電署制訂能源管理的標準和指引，並推行各項節能計劃。機電署亦透過機電工程營運基金，向政府部門提供有關操作和維修空調系統的服務。由建築署擔任工程代理的政府樓宇，該署會負責設計和建造屋宇裝備裝置，包括空調系統。

關於具能源效益空調系統審計署署長的報告書

1.8 一九九九年十月，審計署發表《審計署署長第三十三號報告書》，在第 2 章提出對香港使用具能源效益空調系統的意見，以及多項改善建議。當局接納審計署的建議，其後付諸實行。

註 2：預防委員會現由本港大學的醫學教授擔任主席，成員包括機電署、衛生署、發展局、建築署、水務署、屋宇署的代表，以及醫學界和工程界的專業人士。

註 3：二零零七年七月，當局成立環境局和發展局，分別負責原來由前環境運輸及工務局承擔的環保政策範疇和工務政策範疇。為求簡明起見，本審計報告書內“環境運輸及工務局”稱為“環境局”或“發展局”，視乎何者適用而定。

帳目審查

1.9 審計署最近就政府為推廣在香港廣泛使用水冷式空調系統所進行的工作及其進度進行帳目審查，以找出可改善之處。審查工作的主要範疇計有：

- (a) 推動廣泛使用水冷式空調系統的措施 (第 2 部分)；
- (b) 在醫院使用水冷式空調系統 (第 3 部分)；
- (c) 區域供冷系統的發展 (第 4 部分)；
- (d) 冷卻塔和用水器具對健康的影響 (第 5 部分)；
- (e) 冷卻塔的檢查工作 (第 6 部分)；及
- (f) 未經批准冷卻塔的管制措施 (第 7 部分)。

審計署發現有可改善之處，並就相關問題提出多項建議。

當局的整體回應

1.10 環境局局長及機電工程署署長大致同意審計署的建議。他們表示，環境局及機電署會與相關決策局及部門緊密合作，實施審計署的建議。

1.11 發展局局長同意審計署的建議。她表示，由於水冷式空調系統具能源效益，加上操作和維修不當的冷卻塔會影響健康，發展局會與環境局和食物及衛生局緊密合作，實施審計署的建議。任何有關推廣水冷式空調系統或處理未經批准冷卻塔系統的規管行動，須顧及對環境、經濟及資源的影響。

鳴謝

1.12 在帳目審查期間，機電署、建築署、衛生署、水務署、環境局和發展局的人員充分合作，審計署謹此致謝。

第2部分：推動廣泛使用水冷式空調系統的措施

2.1 本部分探討香港推動廣泛使用水冷式空調系統所採取的措施，以找出可改善之處。

使用自來水作空調用途

2.2 根據《水務設施規例》(第 102A 章) 第 13 條，除獲水務署許可外，自來水不得作空調用途。根據此安排，為求舒適在水冷式空調系統使用自來水，通常不獲許可。把自來水用於工業生產工序或必要用途 (例如醫院手術室的空調和冷藏庫) 的空調系統，才可獲豁免，但耗用的水必須只是因蒸發而失去。

一九九九年的帳目審查

2.3 一九九九年的帳目審查中 (見第1.8段)，審計署探討水務署有關使用自來水作空調用途的禁制。審計署發現，該項禁制在很久之前訂立，當時香港食水供應短缺，而空調亦被視為奢侈的享受。考慮到供水系統有充裕的容量和採用水冷式空調系統的好處，審計署建議當局應考慮制訂方案，以便能及早放寬使用自來水作空調用途的禁制。

2.4 立法會政府帳目委員會在二零零零年二月的報告書中建議，水務署應放寬使用自來水作空調用途的禁制，並促請當局加快有關推廣及促進在香港廣泛使用水冷式空調系統的工作。

廣泛使用水冷式空調系統計劃

2.5 二零零零年年初，當局成立跨部門工作小組 (註 4)，研究可否放寬使用自來水作空調用途的禁制，並檢討有關廣泛使用淡水冷卻塔的條件。

2.6 二零零零年六月，工作小組展開“廣泛使用淡水於節能空調系統的蒸發式冷卻塔計劃”(淡水冷卻塔計劃)。該計劃是先行性計劃，為期兩年，涵蓋六個指定地區 (註 5)，這些地區的供水和污水渠網絡足以應付額外需求。淡水冷卻塔計劃旨在：

- (a) 推動廣泛使用具能源效益的水冷式空調系統；
- (b) 監察對用水的額外需求；

註 4：跨部門工作小組由一位機電署總工程師擔任主席，成員來自發展局、環境局、機電署、水務署、衛生署、屋宇署、渠務署、地政總署及規劃署。

註 5：六個指定地區為灣仔、薄扶林、紅磡、大埔、元朗及旺角。

- (c) 監察冷卻塔裝置排出的污水質量；
- (d) 評估廣泛使用冷卻塔對健康和環境的影響；及
- (e) 推動全港使用水冷式空調系統。

淡水冷卻塔計劃的指定地區

2.7 淡水冷卻塔計劃分區實施。工作小組根據下列準則，指定某地區納入淡水冷卻塔計劃：

- (a) 該區應主要為非住宅用途；
- (b) 區內對使用淡水作空調有需求；及
- (c) 現有供水系統應有足夠容量或只需稍作施工，便可提供額外淡水供空調之用。

指定地區內非住宅樓宇的業主（註 6），可申請在水冷式空調系統的蒸發式冷卻塔使用淡水。

2.8 位於指定地區外的樓宇申請參加淡水冷卻塔計劃，亦會獲考慮。當局會按個別情況考慮增設指定地區或擴展現有指定地區，以方便業主提出申請。

2.9 如水冷式空調系統的申請獲機電署支持，申請人可向水務署提交相關的水管圖則供審批，並向機電署提交蒸發式冷卻塔的詳情，以便註冊。安裝冷卻塔時如需使用支撐架，申請人須就支撐架的施工圖取得屋宇署批准。

淡水冷卻塔計劃的規定

2.10 淡水冷卻塔計劃參加者須遵守：

- (a) 相關法定規例，例如《水務設施條例》(第 102 章)、《建築物條例》(第 123 章) 和《污水處理服務條例》(第 463 章)；及
- (b) 該計劃的規定，特別是《預防守則》和《實務守則》有關妥善設計、安裝、操作和維修冷卻塔的規定。

註 6：住宅樓宇的設計一般不會使用中央空調系統，而是採用氣冷式空調系統，即窗口式冷氣機。非住宅樓宇一般使用水冷式空調系統作中央空調系統。

2.11 淡水冷卻塔計劃參加者須採取以下行動，以證明遵守計劃的規定：

- (a) 提交每月報表以提供操作狀況資料，包括每個冷卻塔外殼及其支撐架的狀況、用電量、耗水量及污水排放量；
- (b) 從冷卻塔收集水樣本，並化驗冷卻水的質素（包括每月化驗總細菌量和每季化驗退伍軍人病菌數量）。若化驗結果顯示冷卻塔受到污染，須採取必要行動進行清潔和消毒；
- (c) 在每月報表中向機電署匯報化驗結果，以及使系統回復正常的補救行動（如有）；及
- (d) 聘用獨立和合格的專業人士，每年檢查冷卻塔裝置的操作及維修記錄、操作狀況和操作及維修計劃，並向機電署提交檢查報告。這些檢查的作用是核實計劃參加者有否妥善進行預定的操作及維修工作，以及有否採取適當的補救行動。

若未能遵守該計劃的規定，有關水冷式空調系統供水的批准可被撤銷。

廣泛使用水冷式空調系統的進度

2.12 自二零零零年六月起，淡水冷卻塔計劃三度展期，每次為期兩年，範圍亦擴大至涵蓋更多指定地區。工作小組在二零零五年和二零零七年檢討淡水冷卻塔計劃，有以下發現：

- (a) 在淡水冷卻塔計劃下，廣泛使用水冷式空調系統，可節省大量能源；
- (b) 計劃對供水及污水基礎設施並無重大影響；及
- (c) 未有報告顯示計劃影響健康或環境。

二零零八年六月，當局決定淡水冷卻塔計劃應以常設計劃繼續推行，不設終止日期。

2.13 截至二零零九年四月，淡水冷卻塔計劃已實施約九年，計劃進度撮述如下：

- (a) 共有 86 個指定地區納入淡水冷卻塔計劃，涵蓋的非住宅建築樓面面積約 7 400 萬平方米，佔香港非住宅總建築樓面面積的 75%；
- (b) 指定地區的 14% 非住宅建築樓面面積已參加淡水冷卻塔計劃，佔全港所有非住宅樓宇建築樓面面積的 11%；

- (c) 指定地區的 97% 新建非住宅樓宇 (按建築樓面面積計) 已參加淡水冷卻塔計劃。現有樓宇只有 5% (按建築樓面面積計) 已參加該計劃；
- (d) 透過淡水冷卻塔計劃安裝水冷式空調系統的申請有 396 宗，其中 333 宗已獲核准；
- (e) 已獲核准的申請中，162 個水冷式空調系統裝置 (包括 578 個冷卻塔) 已安裝及啓用，總製冷量為 889 000 千瓦；
- (f) 該 162 個已安裝的水冷式空調系統裝置，估計每年可節省用電 1.29 億千瓦小時，每年可相應減少排放 9 萬公噸二氧化碳，平均節能率高於原先估計；及
- (g) 已安裝的水冷式空調系統裝置，每年會增加耗水量約 200 萬立方米，佔香港全年耗水量約 0.2%，平均耗水率低於原先估計。

2.14 照片一及二顯示淡水冷卻塔計劃的兩個水冷式空調系統裝置例子。

照片一

旺角一間食肆的水冷式空調系統裝置

供使用的樓面面積：1 300 平方米
啓用日期：2002 年 1 月

冷卻塔設備：1 × 683 千瓦

耗水量：每日 10 立方米
省電量：每年 15 600 千瓦小時



資料來源：機電署的記錄

照片二

灣仔一幢商業大廈的水冷式空調系統裝置

	供使用的樓面面積：23 683平方米 啓用日期：2001 年 12 月 冷卻塔設備：3 × 2 000 千瓦 + 1 × 1 480 千瓦 耗水量：每日 36 立方米 省電量：每年 1 079 251 千瓦小時
---	--

資料來源：機電署的記錄

審計署的意見及建議

需要持續推動廣泛使用水冷式空調系統

2.15 據機電署所述，假設在二零二零年或之前全港有五成非住宅樓宇(按建築樓面面積計)以水冷式空調系統取代氣冷式空調系統，估計每年可節省用電約 10 億千瓦小時，每年可相應減少排放 70 萬公噸二氧化碳(註 7)。

2.16 截至二零零九年四月，全港只有 11% 非住宅樓宇(按建築樓面面積計)參與淡水冷卻塔計劃(見第 2.13(b) 段)。審計署認為，當局可加強推動廣泛使用水冷式空調系統。

需要擴展淡水冷卻塔計劃的覆蓋範圍

2.17 截至二零零九年四月，淡水冷卻塔計劃下有 86 個指定地區。全港約有 25% 非住宅樓宇建築樓面面積仍未納入該計劃。按現行慣例，機電署在接獲擴展該計劃至新地區的要求和查詢時，才會着手評估該區對水冷式空調系統的

註 7：按同一假設，二零二零年水冷式空調系統的耗水量為 2 060 萬立方米，大約佔香港每年耗水量 1.8%。據水務署所述，淡水供應足以滿足額外的用水需求。

需求。若並無接獲有關要求和查詢，機電署不會主動評估可否把某一地區納入淡水冷卻塔計劃。就此，審計署注意到：

- (a) 截至二零零九年七月，有些非住宅樓宇密度高的地區（例如中環、上環和西環部分地方）仍未納入淡水冷卻塔計劃；及
- (b) 考慮把新地區納入該計劃需時。有些情況是，有意申請者在相關地區成為指定地區前已改用氣冷式空調系統。

2.18 二零零九年八月，機電署回應審計署的查詢時表示，有關增加／擴展指定地區等事宜，已與水務署聯絡。二零零九年九月，水務署回應審計署的查詢時表示，中西區部分地方的供水基礎設施不足以應付對冷卻水的需求。二零一零年改善工程完成後，可提供額外供水量以應付該等需求。

2.19 審計署認為，機電署和水務署需要採取更積極的方法，把淡水冷卻塔計劃擴展至新地區。

需要檢討用以評估水冷式空調系統的一天所需最高用水量的依據

2.20 機電署考慮把新地區納入淡水冷卻塔計劃時，會估計該區冷卻塔的一天所需的最高用水量，供水務署考慮。水務署會檢查該區是否有剩餘供水量以滿足估計的一天所需最高用水量。機電署根據該區非住宅樓宇全部改用水冷式空調系統的情況，估計一天所需的最高用水量。不過，審計署注意到，在所有現有指定地區，改用水冷式空調系統的進展均相當緩慢。截至二零零九年四月，指定地區只有14% 非住宅樓宇（按建築樓面面積計）已參加該計劃。審計署認為，機電署需要檢討用以估計水冷式空調系統一天最高用水量的準則，以判斷應否把某一地區列為淡水冷卻塔計劃的指定地區。

需要鼓勵棄用氣冷式空調系統而改用水冷式空調系統

2.21 新建和現有非住宅樓宇均可參加淡水冷卻塔計劃。截至二零零九年四月，97% 新建樓宇（按建築樓面面積計）已參加淡水冷卻塔計劃，現有樓宇只有5%（按建築樓面面積計）已參加該計劃。由於大多數現有樓宇仍使用氣冷式空調系統，如現有樓宇改用水冷式空調系統，可大幅節省能源。

2.22 為此，當局在二零零零年三月向立法會環境事務委員會提交討論文件，指出推動廣泛使用水冷式空調系統的未來方向之一，是推行措施鼓勵現有樓宇棄用氣冷式空調系統而改用水冷式空調系統。

2.23 審計署留意到，現有樓宇棄用氣冷式空調系統而改用水冷式空調系統涉及實際困難，其中包括：

- (a) 對樓宇現有的空調系統和運作造成的干擾；
- (b) 個別樓宇有實際／空間和結構上的限制 (例如是否有合適而充足的樓面空間和樓面負荷能力)；及
- (c) 涉及的建設成本。

2.24 二零零九年八月，機電署回應審計署的查詢時表示：

- (a) 每宗個案的限制和困難均有所不同，全部屬業主的責任；及
- (b) 政府的角色應是促使業主了解水冷式空調系統的好處。為此，政府定期發出指引和資料單張，以及為樓宇業主／物業營運商安排講座，以推廣水冷式空調系統。

2.25 審計署認為，機電署需要繼續提供必要的協助和誘因，推動現有樓宇棄用氣冷式空調系統而改用水冷式空調系統。

需要確保遵守計劃規定

2.26 為評估參加計劃者是否遵守淡水冷卻塔計劃的呈報規定 (見第2.11段)，審計署選出30個水冷式空調系統裝置，查核 (截至二零零九年五月) 有關提交二零零八年一月至十二月規定月報表的進展。審查結果如下：

- (a) 提交全數 12 份報表：7 宗 (23%)；
- (b) 提交 7 至 11 份報表：12 宗 (40%)；
- (c) 提交 0 至 6 份報表：11 宗 (37%)；及
- (d) 提交周年獨立檢查報告：無。

2.27 審查結果顯示，計劃參加者大多未有全面遵守呈報規定。審計署關注計劃參加者有否遵守計劃規定，以防止出現退伍軍人病症。審計署亦注意到機電署沒有積極跟進計劃參加者欠交報表的情況。機電署需要採取措施，加強管制參加者遵守淡水冷卻塔計劃的規定。

需要加強管制淡水冷卻塔計劃以外經核准的水冷式空調系統

2.28 一九七九年至二零零九年六月期間，水務署批准 136 個水冷式空調系統裝置為工業生產工序或必要用途使用淡水 (見第 2.2 段)。有關個案由水務署直接核准，機電署並無參與。經核准的水冷式空調系統裝置，不受淡水冷卻塔計劃的條件規限，尤其是有關遵守《預防守則》及《實務守則》有關冷卻塔妥善設計、運作及維修的規定。

2.29 審計署認為，需要把所有使用淡水的水冷式空調系統 (包括由水務署直接核准的個案) 的申請，納入淡水冷卻塔計劃。

審計署的建議

2.30 審計署建議，環境局局長應聯同發展局局長及機電工程署署長，加強推廣在香港廣泛使用水冷式空調系統 (見第 2.16 段)。

2.31 審計署建議，機電工程署署長應：

- (a) 徵詢水務署署長意見後，
 - (i) 考慮採取更積極的方法，把淡水冷卻塔計劃擴展至新地區 (見第 2.19 段)；及
 - (ii) 檢討用以估計水冷式空調系統每天所需最高用水量的準則，以判斷應否把某一地區列為淡水冷卻塔計劃的指定地區 (見第 2.20 段)；
- (b) 繼續提供必要的協助和誘因，推動現有樓宇棄用氣冷式空調系統而改用水冷式空調系統 (見第 2.25 段)；及
- (c) 加強管制參加者遵守淡水冷卻塔計劃的規定 (見第 2.27 段)。

2.32 審計署建議，機電工程署署長及水務署署長應考慮制訂安排，把所有申請及經核准使用淡水的空調系統個案，納入淡水冷卻塔計劃 (見第 2.29 段)。

當局的回應

2.33 環境局局長同意第 2.30 段所載審計署的建議，並表示環境局會與發展局及機電署合作，加強推廣在香港廣泛使用水冷式空調系統。

2.34 發展局局長同意第 2.30 段所載審計署的建議。

2.35 機電工程署署長大致同意第 2.30 至 2.32 段所載審計署的建議，並表示：

- (a) 機電署會與相關決策局及部門合作，檢討現行申請程序及兩份守則，推動廣泛使用水冷式空調系統。現時，位於指定地區內外的樓宇都可申請安裝水冷式空調系統，但指定地區外的申請會視乎有關地區的供水是否足夠，按個別情況考慮。機電署會加強推廣和宣傳淡水冷卻塔計劃，並會去信邀請冷卻塔擁有人、商會及其他有關各方參加計劃；

- (b) 機電署會一如既往，繼續向冷卻塔擁有人提供所需協助及技術支援，以及推動現有樓宇棄用氣冷式空調系統而改用水冷式空調系統；
- (c) 二零零九年，環境局在環境及自然保育基金下設立建築物能源效益資助計劃，資助私人樓宇業主進行提升能源效益的工程，如棄用氣冷式空調系統而改用水冷式空調系統。由於計劃的資助以等額方式提供（即高達工程計劃開支的 50%），樓宇業主有很大財政誘因改用水冷式空調系統。機電署去信邀請樓宇業主參加淡水冷卻塔計劃時，會同時夾附資助計劃的宣傳單張，發布有關訊息；
- (d) 已檢討和加強未能遵守淡水冷卻塔計劃規定的處理程序。冷卻塔擁有人最初會收到催辦信，提出糾正未能遵守規定的地方；訂明時限內如仍未能遵辦，會收到警告信。加強措施實施後，冷卻塔擁有人遵守規定的情況已見改善。截至二零零九年九月二十四日，就上文第 2.26 段所述的 30 宗個案而言，遵守規定的比率有以下改善：
 - (i) 提交全數 12 份報表：18 宗 (60%)；
 - (ii) 提交 7 至 11 份報表：11 宗 (37%)；
 - (iii) 提交 0 至 6 份報表：1 宗 (3%)；及
 - (iv) 提交周年獨立檢查報告：27 宗 (90%)。

機電署會提請跨部門工作小組注意第 2.31(c) 段所載審計署的建議，以考慮更多措施，加強管制遵守淡水冷卻塔計劃的規定；及

- (e) 所有水務署核准個案的冷卻塔擁有人如同意遵守淡水冷卻塔計劃的規定，機電署及水務署會邀請他們參加計劃。機電署會提請跨部門工作小組注意第 2.32 段所載審計署的建議，檢討和考慮把所有核准冷卻塔納入淡水冷卻塔計劃是否切實可行。

2.36 水務署署長表示：

- (a) 擴展淡水冷卻塔計劃至新地區時，水務基礎設施容量甚少造成限制。個別地區的容量如不足以應付，水務署規劃新水務工程項目時會考慮有關冷卻水需求，以應付有關地區的發展或其他用途；及

- (b) 水務署會向機電署提供，經水務署直接核准的水冷式空調系統裝置的個案資料，以便機電署考慮所需跟進行動，把有關個案納入淡水冷卻塔計劃。

第3部分：在醫院使用水冷式空調系統

3.1 本部分探討在醫院使用水冷式空調系統的情況，以找出可改善之處。

在公立醫院使用蒸發式冷卻塔

3.2 建築署負責設計和安裝由該署擔任工程代理的政府樓宇及公共設施的空調系統。建築署已制訂指引，規定政府樓宇應使用具能源效益的空調系統。淡水冷卻塔計劃推行前，建築署在部分政府建築工程 (包括公立醫院) 裝設使用海水的水冷式空調系統。若向某些地點提供足夠海水並不化算時，建築署會在相關樓宇採用氣冷式空調系統。

3.3 自二零零零年六月淡水冷卻塔計劃推行以來，建築署透過該計劃獲准在部分政府樓宇和公立醫院 (例如機電署總部大樓，廉政公署大樓和青山醫院) 的水冷式空調系統使用淡水。

建築署在二零零四年進行的檢討

3.4 由於本港爆發嚴重急性呼吸系統綜合症 (沙士) 和亞洲各國爆發禽流感，建築署於二零零四年就瑪嘉烈醫院新傳染病大樓使用淡水冷卻塔一事進行檢討，發現：

- (a) 海外的做法是不限制任何樓宇類別 (包括醫院) 使用冷卻塔。不過，建議就使用冷卻塔應採取預防措施，以減低爆發退伍軍人病症的風險；
- (b) 在檢視有關沙士和禽流感爆發的研究結果後，可能會有下列情況：
 - (i) 冷卻塔排出的霧氣會加速擴散經空氣傳播的疾病；及
 - (ii) 日後可能發現與冷卻塔的蒸發過程有關新的經空氣傳播的疾病；
- (c) 不能完全排除在這幢治療高傳染性疾病的新醫院大樓，會發生由冷卻塔散播經空氣傳播的疾病的風險；及
- (d) 國際機構的新建議，可能會限制在醫院使用冷卻塔。

3.5 鑑於冷卻塔有機會散播經空氣傳播的疾病，加上暫停供水可能會中斷醫院運作，建築署認為瑪嘉烈醫院傳染病大樓不宜採用冷卻塔。由於沒有合乎經濟效益的海水供應給直接冷卻的水冷式空調系統使用，建築署在這個醫院工程項目採用氣冷式空調系統。

工作小組在二零零五年進行的檢討

3.6 二零零五年三月，就淡水冷卻塔計劃下在醫院及醫護處所的水冷式空調系統使用淡水的申請，工作小組進行討論。衛生署表示：

- (a) 醫院及醫護處所的住宿者一般較易感染退伍軍人病症，應盡可能避免在這些處所採用設有冷卻塔的水冷式空調系統；
- (b) 這些處所具能源效益的空調系統應否採用淡水冷卻塔，由工程項目倡議者評估退伍軍人病症風險後作最終酌情決定；及
- (c) 相關系統除要符合《預防守則》外，還應採用更高的維修標準，而當時正在擬備的新《實務守則》將涵蓋相關標準。

3.7 機電署在會上提及，外國做法是由冷卻塔裝置工程項目的倡議者提交風險管理計劃，說明與系統相關的風險及管理風險的措施。會議同意：

- (a) 申請加入淡水冷卻塔計劃的醫院及醫護處所應同時提交風險管理計劃；及
- (b) 應就有關事項諮詢預防委員會。

3.8 二零零五年五月，預防委員會討論在醫護處所使用淡水冷卻塔的問題。預防委員會對此沒有異議，並同意應為這類處所及其他較易出現退伍軍人病症的機構，擬訂風險管理計劃。

3.9 二零零六年七月發出的《實務守則》加入預防醫護處所出現退伍軍人病症的新規定，要求安裝冷卻塔系統的醫院及醫護處所呈交風險管理計劃。

建築署在二零零六年進行的檢討

3.10 二零零六年，建築署批出威爾斯親王醫院擴建大樓的建造合約前，再度進行檢討。檢討結果是，為防止傳染病蔓延，**急症或傳染病醫院不應使用冷卻塔**，只應使用海水直接冷卻的水冷式空調系統或氣冷式空調系統。建築署根據檢討的建議，在威爾斯親王醫院擴建大樓及將軍澳醫院擴建部分，採用氣冷式空調系統。

審計署的意見及建議

3.11 審計署留意到：

- (a) 除退伍軍人病症外，建築署亦關注冷卻塔的蒸發過程會帶來沙士、禽流感和新的經空氣傳播疾病在急症和傳染病醫院擴散的風險(見第 3.4 段)；
- (b) 建築署為急症和傳染病醫院揀選空調系統的做法，一如二零零六年度的檢討所述，是由該署自行按個別情況而定；
- (c) 有公立醫院採用設有冷卻塔的水冷式空調系統的個案：
 - (i) 由機電署負責更換空調系統的公立醫院工程項目採用設有冷卻塔的水冷式空調系統(例如伊利沙伯醫院)；及
 - (ii) 二零零九年七月，醫院管理局(醫管局)與機電署討論節約能源改裝計劃，以設有冷卻塔的水冷式空調系統取代公立醫院的氣冷式空調系統；及
- (d) 數間公立和私立醫院為節約能源採用設有冷卻塔的水冷式空調系統(淡水或海水)。

3.12 審計署認為，有需要檢討在醫院和醫護處所使用冷卻塔一事，以制訂在該等處所採用水冷式空調系統的指引。

審計署的建議

3.13 審計署建議，建築署署長及機電工程署署長應徵詢衛生署署長和醫院管理局行政總裁的意見，檢討在醫院和醫護處所使用冷卻塔一事，以制訂在該等處所採用水冷式空調系統的指引(見第 3.12 段)。

當局的回應

3.14 建築署署長表示，該署會與機電署、衛生署和醫管局聯絡，檢討在醫院和醫護處所使用冷卻塔一事，以制訂在該等處所採用水冷式空調系統的指引。

3.15 機電工程署署長大致上同意第 3.13 段所載審計署的建議，並表示建築署和機電署會徵詢衛生署和醫管局的意見，檢討在醫院和醫護處所使用冷卻塔一事。建築署與機電署會共同審議檢討結果，以制訂在該等處所採用水冷式空調系統的指引。

3.16 醫院管理局行政總裁同意需要檢討在醫院和醫護處所採用設有冷卻塔的水冷式空調系統一事，並表示：

- (a) 二零零九年四月，醫管局委託顧問進行研究，探討設有冷卻塔的水冷式空調系統的成本效益，以及評估如何處理相關風險。研究有一名微生物學家參與其中；
- (b) 研究旨在全面考慮急症和非急症醫院採用氣冷式空調系統和水冷式空調系統的問題。顧問研究預期在二零零九年年底前完成。醫管局會根據研究結果，制訂醫院工程項目廣泛使用水冷式空調系統的指引；
- (c) 中期研究結果顯示：
 - (i) 並無證據證明，世界各地的衛生當局和專家認為醫護場所使用冷卻塔存在很大風險；及
 - (ii) 如使用冷卻塔，應仔細考慮相關設計，並進行嚴密監察和維修；及
- (d) 醫管局會繼續與建築署和機電署合作，就醫院和醫護處所採用氣冷式空調系統和水冷式空調系統制訂所需指引。

第4部分：區域供冷系統的發展

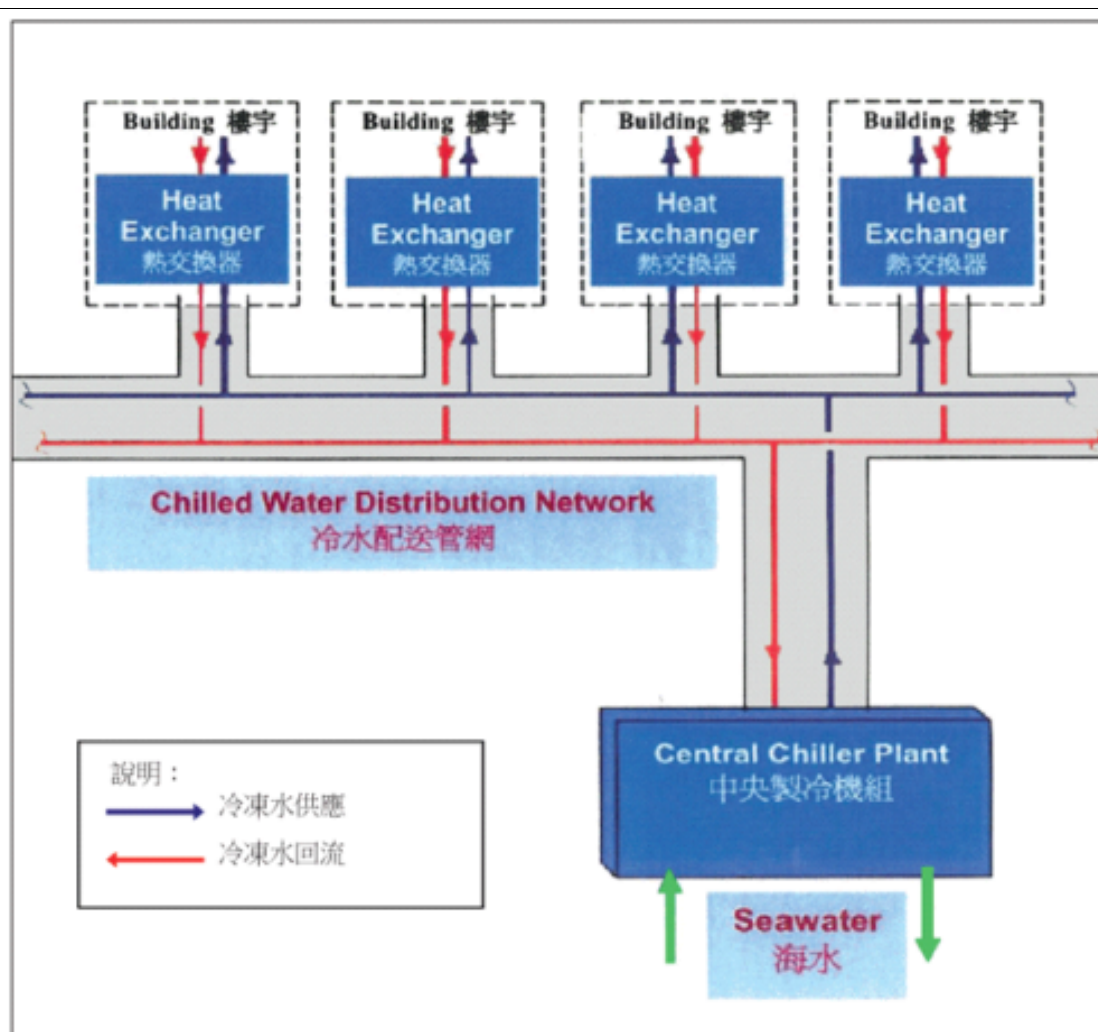
4.1 本部分探討區域供冷系統在香港的發展，以找出可改善之處。

區域供冷系統

4.2 區域供冷系統是規模龐大的中央水冷式空調系統，包括一座或以上生產冷凍水的製冷機，以及一個閉環地下管道網絡，向服務區域內各幢建築物供應冷凍水作空調之用。從冷凍水網絡排出的熱量，會經由海邊泵房泵入製冷機的海水，或經由淡水冷卻塔帶走。圖一顯示區域供冷系統的簡圖。

圖一

區域供冷系統簡圖



資料來源：機電署的記錄

4.3 區域供冷系統服務通常由營運商向用戶供應冷凍水，收費按製冷量需求及冷凍水能源用量計算。

區域供冷系統的優點

4.4 區域供冷系統是最具能源效益的水冷式空調系統。與氣冷式空調系統及使用冷卻塔的獨立水冷式空調系統比較，可分別節省 35% 及 20% 的用電量。區域供冷系統可藉規模經濟及各類樓宇不同的冷凍需求模式，取得效益。用戶樓宇無需安裝獨立的製冷機，只需設有區域供冷系統分站連熱交換器便可，後者所佔樓面面積較製冷機為小，因而可減低樓宇的建築成本，亦可騰出較多樓面空間。

水冷式空調系統及區域供冷系統的研究

4.5 一九九八年至二零零七年期間，機電署就推行水冷式空調系統及區域供冷系統進行五項顧問研究，詳情載於表一。

表一

水冷式空調系統及區域供冷系統顧問研究

項目	顧問研究	開始日期	完成日期	費用 (百萬元)
1	在香港推廣水冷式空調系統的初步顧問研究	1998 年 10 月	1999 年 4 月	3.2
2	全港性採用水冷式空調系統研究	2000 年 10 月	2003 年 6 月	13.6
3	九龍東南部發展區採用區域性供冷系統研究	2001 年 1 月	2003 年 12 月	6.6
4	灣仔和銅鑼灣區實施水冷式空調系統的研究	2001 年 12 月	2005 年 9 月	5.5
5	啓德發展計劃區域供冷系統實施評估研究	2007 年 4 月	2007 年 10 月	0.8

資料來源：機電署的記錄

初步顧問研究

4.6 初步顧問研究在一九九九年四月完成 (見第 4.5 段表一第 1 項)，結果發現：

- (a) 香港廣泛使用水冷式空調系統，既可行，又可帶來顯著的經濟和環保效益；
- (b) 香港推行區域供冷系統，在經濟及財政上均可行，但要注意兩大技術問題：
 - (i) 需要鋪設大直徑管道；及
 - (ii) 區域供冷系統的製冷機需要以海水作非循環式排熱；及
- (c) 應進一步詳細研究，探討在以下地區推行區域供冷系統的技術、財政、制度及管制規定：
 - (i) 現有已發展區；及
 - (ii) 新發展區。

機電署及後進行了三項詳細研究 (見第 4.5 段表一第 2 至 4 項)。

全港性採用水冷式空調系統實施研究

4.7 全港性研究在二零零三年六月完成 (見第 4.5 段表一第 2 項)，結果發現：

- (a) 全港廣泛採用水冷式空調系統，可大量節省用電。若全港落實推行，應優先考慮採用設有冷卻塔的水冷式空調系統；
- (b) 發展區域供冷系統，需要在繁忙的主要道路鋪設大型地下管道。為了盡量減低對交通和行人的干擾，需要進行詳細的交通影響評估及實施適當的緩解措施；及
- (c) 應揀選適當地點進行詳細研究及試行區域供冷系統。

4.8 該項全港性研究選定 15 個有潛力推行區域供冷系統的地區，當中 5 個是已發展區 (包括灣仔區及銅鑼灣區)，10 個是新發展區 (包括東南九龍發展區)。

灣仔及銅鑼灣區區域供冷系統的研究

4.9 進行灣仔和銅鑼灣區實施水冷式空調系統的研究 (見第 4.5 段表一第 4 項)，是為了在該兩區採用區域供冷系統。該兩區劃分為五個小區 (註 8)，以便詳細評估區域供冷系統的推行。研究在二零零五年九月完成，結果發現：

- (a) 在該五個小區推行區域供冷系統，技術上是可行的；
- (b) 該五個小區中，有三個即使沒有政府提供地價優惠，推行區域供冷系統是商業上可行的，另一個則要獲地價優惠才可行；及
- (c) 不過，由於灣仔及銅鑼灣區為已發展地區，要物色適合的用地設置區域供冷系統製冷機和泵房，並不容易，而且無法找到未批政府土地。只有當該區進行重建計劃時，才有可能推行區域供冷系統。

4.10 鑑於缺乏適合用地設置區域供冷系統廠房，在灣仔及銅鑼灣區推行區域供冷系統的計劃最終擱置。

啓德發展區區域供冷系統

4.11 東南九龍發展區總面積為 461 公頃，涵蓋前啓德機場。由於該區屬於規劃中的新地區，正好為推行區域供冷系統提供良機，以應付區內的空調需求。

4.12 九龍東南部發展區採用區域性供冷系統研究 (見第 4.5 段表一第 3 項) 在二零零三年十二月完成，結果發現：

- (a) 在東南九龍發展區推行區域供冷系統，技術上是可行的，並會在節省用電和二氧化碳減排方面帶來顯著效益；
- (b) 工程項目在財政上是否可行，取決於整體選用服務的用戶比率 (即參與率)、東南九龍的發展步伐和設備的土地成本；
- (c) 政府可讓私營機構參與推展該工程項目；
- (d) 對區域供冷系統營運商而言，主要風險是參與率難以確定、初期資本支出龐大，以及回本期長；及
- (e) 對區域供冷系統用戶而言，主要關注的事項是對區域供冷系統營運商所提供服務的議價能力有限，以及難以監管服務。

註 8： 該五個小區為灣仔告士打道、灣仔南、銅鑼灣、炮台山和灣仔海傍。

4.13 鑑於各項規劃和發展問題，東南九龍發展計劃在二零零七年年初中止，並由啓德發展計劃取代。二零零七年十月，機電署完成在啓德發展區發展區域供冷系統的最新研究 (見第 4.5 段表一第 5 項)。

4.14 二零零八年十二月，當局就啓德發展區推行區域供冷系統，諮詢立法會環境事務委員會。二零零九年五月，當局提交文件申請工程撥款。工務小組委員會支持撥款申請。二零零九年六月，財務委員會批准撥款 16.71 億元，在啓德發展區推行區域供冷系統。工程項目的範圍如下：

- (a) 興建北部製冷機房及南部地下製冷機房；
- (b) 興建地下海水泵房和敷設海水入水及排水管道；及
- (c) 敷設冷凍水配送管網絡。

4.15 圖二顯示啓德發展區擬建區域供冷系統的設計圖。

圖二

啓德發展區設立區域供冷系統的設計圖



資料來源：機電署的記錄

4.16 根據二零零九年五月當局向工務小組委員會提供的資料：

- 按照已規劃的非住宅發展項目空調樓面面積合共約 173 萬平方米計算，擬建區域供冷系統的供冷量估計為 284 兆瓦；
- 採用擬建區域供冷系統(而非氣冷式空調系統)，估計每年省電量可高達 8 500 萬千瓦小時，相當於用戶每年節省電費 7,650 萬元，並可每年減少排放二氧化碳 59 500 公噸；
- 啓德發展區的 173 萬平方米非住宅發展項目空調樓面面積中，公共發展項目佔 35%，私人發展項目則佔 65%；

- (d) 為展示政府決心減少耗用能源，只要與區域供冷系統的發展時間表相符，啓德發展區內所有公共發展項目均會接駁區域供冷系統；
- (e) 私人發展項目可自由選擇是否使用此項服務。由於區域供冷系統為用戶帶來不少好處，預計私人發展項目的參與率相當高；
- (f) 使用區域供冷系統服務的用戶須繳付費用。收費水平與使用冷卻塔的獨立水冷式空調系統的費用相比會具競爭力；及
- (g) 假設整體參與率為50%，可於工程項目30年的使用年限內，向用戶收回工程項目的建造及營運成本。參與率如超過50%，收回成本的年期會縮短，收費水平亦會下降。

4.17 私營機構會通過設計、建造及營運的合約模式(註9)，參與區域供冷系統的設計、建造及營運。該工程項目會分三個階段在二零一三年、二零一七年和二零二二年前發展及投入運作，以配合啓德發展區各項分期發展項目。機電署表示，會調整各項配套設備的建造及裝置時間表，以配合啓德發展區各項相關發展項目的進度，以及區域供冷系統服務的實際參與率。二零零九年七月，機電署就啓德發展區區域供冷系統的設計、建造及營運合約進行招標。截至二零零九年九月，有關招標工作仍在進行。

審計署的意見及建議

估計節能方面可改善之處

4.18 根據機電署委託進行的顧問研究，估計啓德發展區作空調用途的非住宅樓面面積每年用電量如下：

- (a) 採用氣冷式空調系統為2.43億千瓦小時；
- (b) 採用設有冷卻塔的水冷式空調系統為1.97億千瓦小時；及
- (c) 採用區域供冷系統為1.58億千瓦小時。

4.19 二零零九年五月提交工務小組委員會的文件中，當局估計在啓德發展區發展區域供冷系統，每年省電量可高達8 500萬千瓦小時(見第4.16(b)段)。

註9：根據此合約安排，承辦商會負責設計和建造啓德發展區的區域供冷系統。政府會承擔建設成本，並保留有關設施的擁有權。竣工後，承辦商會代政府營運有關設施，並收取服務費。

審計署留意到，此估計省電量是按採用氣冷式空調系統(2.43 億千瓦小時)，與按參與率為 100% 區域供冷系統(1.58 億千瓦小時)的用電量差別而得出。

4.20 審計署認為，上述8 500萬千瓦小時的估計省電量未必能達到，理由如下：

- (a) 啓德發展區屬淡水冷卻塔計劃的指定地區。私人發展商可選用擬建的區域供冷系統服務或在其新樓宇裝設水冷式空調系統。若發展商不選用區域供冷系統服務，他們很可能在其樓宇裝設較具能源效益的水冷式空調系統(而非氣冷式空調系統)。審計署留意到，淡水冷卻塔計劃指定地區的 97% 新建非住宅樓宇(按建築樓面面積計)已參加該計劃；及
- (b) 雖然機電署估計私人發展商參與區域供冷系統的比率會高(見第 4.16(e) 段)，但參與率未必可達 100%。由於私人發展商可以自願參與使用區域供冷系統服務，部分發展商可能基於某些原因不選用該服務。

4.21 二零零九年八月，機電署回應審計署的查詢時表示：

- (a) 8 500 萬千瓦小時的估計省電量是可能達到的最高省電目標；及
- (b) 由於私人樓宇業主可享有各種好處，故預料達到 100% 參與率的機會很大。

4.22 審計署認為需要根據與現實相符的假設，估計發展區域供冷系統可達到的省電量。

需要向立法會匯報工程項目進度

4.23 在二零零八年十二月的環境事務委員會會議及二零零九年五月的工務小組委員會會議，有以下提問：

- (a) 二零零九年提交的撥款申請文件中，估計建設費用為何由二零零一年原先估計的 6.55 億元增至 14.02 億元(不包括價格調整準備)；
- (b) 相對於 50% 的假設參與率，區域供冷系統服務的參與率會是多少；
- (c) 區域供冷系統在財政上是否可行，如何跟傳統的氣冷式空調系統和使用冷卻塔的獨立水冷式空調系統競爭；
- (d) 區域供冷系統服務的收費水平；及

- (e) 鑑於接駁區域供冷系統屬自願性質及不能確定參與率，如何決定設施的設計容量。

4.24 審計署注意到，當局已在會議上提供上述事項的資料。然而，由於啓德發展區的區域供冷系統是本港首個此類項目，存在有待處理的風險和變數，故審計署認為機電署有需要定期檢討區域供冷系統工程項目的進度，並向立法會匯報最新情況。

需要採取積極行動提高參與率

4.25 如二零零九年五月工務小組委員會文件所述，啓德發展區內所有公共發展項目均會盡量接駁區域供冷系統。審計署從機電署的記錄注意到，啓德發展區擬發展的部分公共設施(例如小學及中學的課室)，通常會安裝獨立窗口式冷氣機。這些設施若接駁區域供冷系統，便要修改設計。

4.26 二零零九年九月，機電署回應審計署的查詢時表示：

- (a) 機電署已開始與建築署及其他政府部門聯絡，商討部門的工程項目使用區域供冷系統一事。舉例來說，機電署曾舉行以下會議：
 - (i) 二零零八年四月會晤建築署和政府產業署，討論啓德政府大樓工程項目；
 - (ii) 二零零八年五月會晤房屋署，討論公屋商場工程項目；
 - (iii) 二零零八年五月會晤建築署和教育局，討論學校工程項目；
 - (iv) 二零零八年十月會晤建築署，討論郵輪碼頭項目；及
 - (v) 二零零八年十一月會晤建築署和香港警務處，討論東九龍警察總區總部工程項目。

機電署會繼續與上述部門密切合作，就有關項目採用區域供冷系統一事進行規劃；及

- (b) 最早一批私人發展項目在啓德發展計劃在第二期進行，但要到二零一六年才完成。目前，仍未確定發展商。啓德發展計劃現正透過各種途徑宣傳區域供冷系統。當確定發展商時，機電署會與發展商聯絡，推廣區域供冷系統。

4.27 二零零九年九月，建築署回應審計署的查詢時表示，二零零八年五月，該署聯同教育局及機電署會面，商討啓德發展區學校可否使用區域供冷系統作空調用途。建築署會繼續就區域供冷系統的事宜向教育局提出意見。

4.28 審計署認為，機電署需要在啓德發展區公共設施發展早期，繼續與建築署及其他相關部門聯絡。由於私人發展項目接駁區域供冷系統屬於自願性質，機電署亦需要盡早與私人發展商聯絡，以推廣區域供冷系統。

日後需要集中在新發展區推行區域供冷系統

4.29 建設區域供冷系統涉及複雜的技術及行政事宜，需要在早期納入區域的發展計劃。因此，在現有已發展區推行區域供冷系統未必可行。主要技術限制包括：

- (a) 是否有土地可供建造泵房及製冷機房；及
- (b) 敷設大直徑地下管道時會影響交通。

4.30 此外，淡水冷卻塔計劃指定地區的氣冷式空調系統用戶，或會轉用設有冷卻塔的水冷式空調系統，以節約能源，而不等待區域供冷系統的發展，結果會進一步影響參與率，以及在已發展區建造區域供冷系統的財政可行性。

4.31 審計署注意到，二零零零年六月最初推行淡水冷卻塔計劃時，灣仔(已發展區)為指定地區之一。二零零一年，機電署委聘顧問就灣仔及銅鑼灣發展區域供冷系統進行研究。建議最終因缺乏用地建造機房而擱置(見第 4.9 及 4.10 段)。

4.32 審計署認為，日後集中在新發展區或重建區推行區域供冷系統，會更具成本效益。

工程項目規模可能縮減

4.33 當局提供非經常撥款 16.71 億元，目的在啓德發展區按 100% 參與率全面發展區域供冷系統。不過，如實際參與率不足 100%，則無需建造所有製冷機組以應付減少的需求。在這個情況下，工程項目規模可能會縮減，批准的撥款理應相應減少。審計署認為，需要按實際發展規模和區域供冷系統服務參與率，監察啓德發展區區域供冷系統的進度，並視乎情況修訂工程項目的規模和撥款。

審計署的建議

4.34 審計署建議 機電工程署署長應：

- (a) 在日後提交立法會的文件中訂明預算的計算基礎，以及根據與現實相符的假設，估計發展區域供冷系統可達到的省電量 (見第 4.22 段)；
- (b) 定期檢討啓德發展區區域供冷系統工程項目的進度，並向立法會匯報最新情況 (見第 4.24 段)；
- (c) 在啓德發展區公共設施發展早期，繼續與建築署及其他相關部門聯絡，以便各項公共設施接駁區域供冷系統 (見第 4.28 段)；
- (d) 盡早與私人發展商聯絡，推廣區域供冷系統服務，藉此提高區域供冷系統的參與率 (見第 4.28 段)；
- (e) 日後集中在新發展區或重建區推行區域供冷系統 (見第 4.32 段)；及
- (f) 按實際發展規模和區域供冷系統參與率，密切監察啓德發展區區域供冷系統的進度，並視乎情況修訂工程項目的規模和撥款 (見第 4.33 段)。

當局的回應

4.35 機電工程署署長大致上同意第 4.34 段所載審計署的建議，並表示：

- (a) 環境局和機電署會繼續在日後提交立法會的區域供冷系統工程項目文件中，訂明預算的計算基礎，以及根據與現實相符的假設，估計發展區域供冷系統可達到的省電量。環境局和機電署提交環境事務委員會和工務小組委員會的文件已訂明，8 500 萬千瓦小時的估計省電量是採用區域供冷系統後每年可節省的最高用電量，以及與傳統的氣冷式空調系統及獨立的水冷式空調系統比較，區域供冷系統可分別節省 35% 及 20% 的用電量；
- (b) 機電署會定期檢討啓德發展區區域供冷系統工程項目的進度，並按需要向立法會匯報最新情況；
- (c) 機電署會繼續就新地區和重建區推行區域供冷系統是否可行的問題，向各局提出專業意見；及

- (d) 機電署會按實際發展規模和區域供冷系統服務參與率，密切監察啓德發展區區域供冷系統的進度，並會視乎情況修訂工程項目的規模和撥款。

第5部分：冷卻塔和用水器具對健康的影響

5.1 本部分探討冷卻塔和其他用水器具 (例如增濕器) 對健康的影響，以找出可改善之處。

退伍軍人病症

5.2 安裝和維修冷卻塔時要加倍小心，因為冷卻塔被發現與退伍軍人病症 (註 10) 的傳播有關。退伍軍人病症屬急性肺炎，患者會出現乏力、肌肉痛、咳嗽、氣促、頭痛和發熱等徵狀，並通常會引致呼吸衰竭。研究結果顯示，退伍軍人病症爆發時的感染率少於 5%，死亡率約為 10% 至 15%。多種抗生素均能有效治療退伍軍人病症。

5.3 退伍軍人病症的細菌 (即退伍軍人病菌) 在天然水源 (例如河流、溪澗、池塘及泥土) 滋長，同時也可以在人工的用水系統 (例如冷卻塔、噴水池及水療浴池) 中存活。這種細菌的傳播途徑，主要是由人體吸入了空氣中含有這種細菌的水點或霧氣，細菌從而進入肺內。

《預防退伍軍人病症工作守則》

5.4 一九九四年十一月，預防委員會 (見第 1.6 段) 發出《預防守則》，內容參考外國類似的守則而成。《預防守則》在二零零零年及二零零七年修訂。

5.5 《預防守則》指出，預防退伍軍人病症的第一個選擇是盡可能避免使用可產生污染水噴霧的設備。如不能避免，則應採取措施，減低受污染水點擴散，以及防止退伍軍人病菌滋長，以防控染病的風險。

5.6 《預防守則》提供下述指引：

- (a) 為用水器具 (例如冷卻塔及水療浴池) 制訂安全用水計劃，管理退伍軍人病菌帶來的衛生風險；
- (b) 冷卻塔及其他用水器具在設計、操作及維修方面的預防措施；
- (c) 定期從用水器具收集水樣本，以化驗細菌含量；及
- (d) 為用水器具備存設計、操作及維修的正式記錄。

註 10：這個病症是因一九七六年美國費城舉行美國退伍軍人大會期間爆發肺炎而得名。當時有 200 多宗呈報個案，34 人死亡。當局發現舉行大會的酒店的冷卻塔是感染源頭。

《水冷式空調系統實務守則》

5.7 二零零六年七月，機電署發出《實務守則》，推廣妥善使用水冷式空調系統，並就淡水冷卻塔的設計、安裝、操作和維修提供詳盡指引及技術參考，包括：

- (a) 冷卻塔有效操作的指定設計規定 (例如安裝收水器以減少排放霧氣)；
- (b) 冷卻塔與周圍設施 (例如行人大道及公共地方) 的最小間距；
- (c) 抽取冷卻水的水樣本以化驗細菌含量的頻率；
- (d) 冷卻水細菌含量的控制上限及措施水平；
- (e) 冷卻塔的清潔、消毒和除污程序；
- (f) 周年獨立審核操作及維修記錄；及
- (g) 濾水方法。

5.8 根據淡水冷卻塔計劃 (見第 2.6 段)，冷卻塔擁有人須遵守《預防守則》及《實務守則》。

調查退伍軍人病症呈報個案

5.9 自一九九四年起，退伍軍人病症屬於法定須呈報疾病。若有退伍軍人病症呈報個案，衛生署會在機電署提供技術支援下進行調查，尋找感染的源頭，並採取行動防止疾病蔓延。工作人員會到病人的住所、工作地點及病人在疾病潛伏期間曾到訪的其他地方，集中檢查該處的可產生噴霧的用水系統 (例如冷卻塔、花灑及噴水池) 及其他可能是感染源頭的用水器具，並覆查有關系統的維修記錄，以及抽取水樣本進行化驗。

5.10 衛生署擬備調查個案的情況報告。機電署擬備包括收集水樣本化驗的地點和數量等詳情的實地視察報告。衛生署向機電署通報化驗結果。機電署就清潔及消毒程序向發現有退伍軍人病菌的用水系統或用水器具的擁有人或營運商提供意見，並監督有關程序。衛生署則作出相應的跟進，調查消毒後的情況，然後編製調查報告，並向預防委員會通報調查結果。

近年的退伍軍人病症個案

5.11 本港一直以來均沒有爆發退伍軍人病症。所有呈報的退伍軍人病症個案均列為零星病例，並無迹象顯示有聯繫。部分呈報個案的病人在疾病潛伏期有

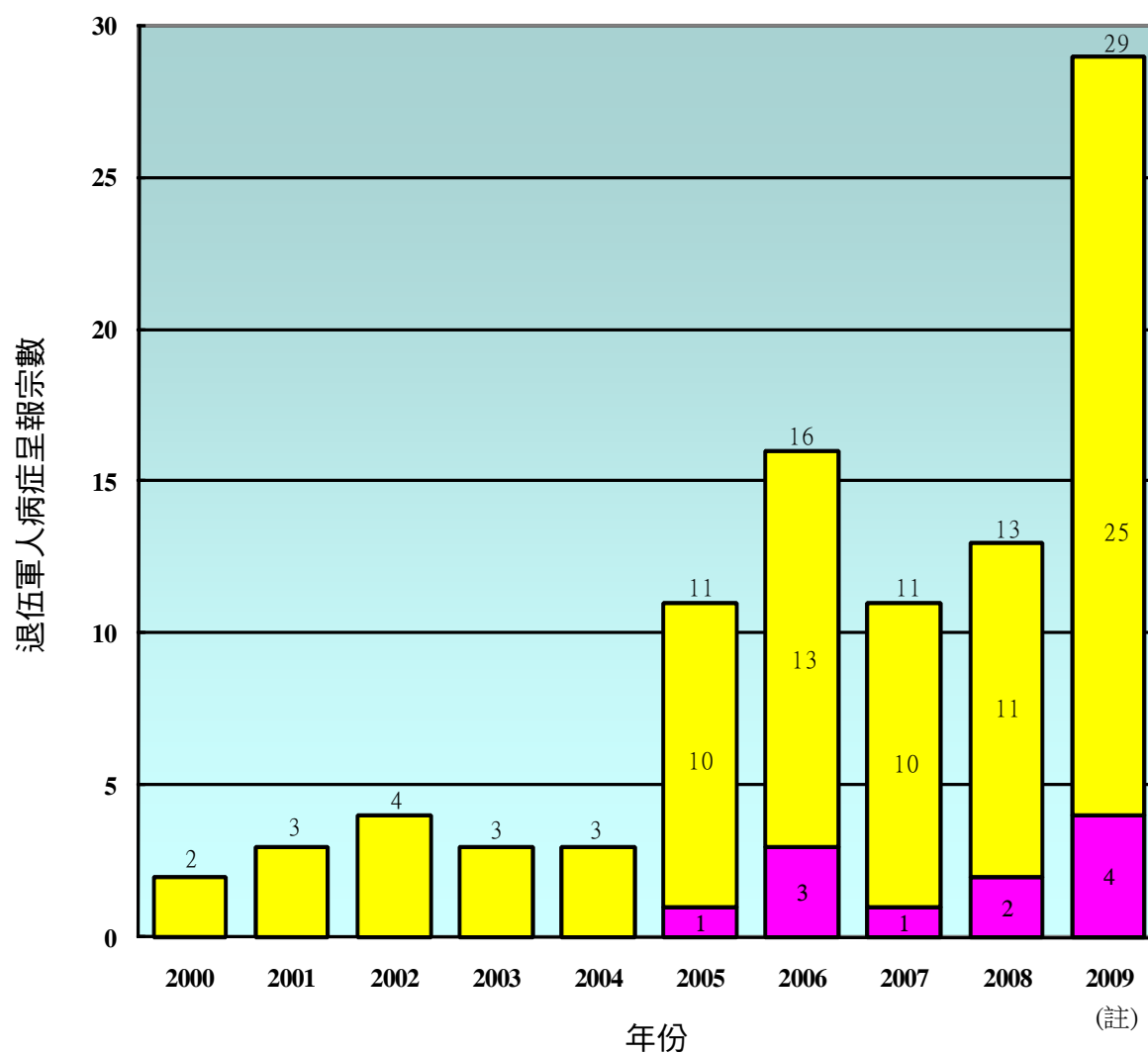
外遊記錄，故被診斷為外地傳入個案。調查個案期間，部分冷卻塔和食水系統找到退伍軍人病菌。不過，大多數個案均未能證實呈陽性反應的環境樣本與零星病例之間有確定的聯繫 (註 11)。因此，調查結果通常指感染源頭不明。

5.12 據衛生署所述，雖然香港的退伍軍人病症呈報宗數不多，但總有遺漏通報的可能。圖三顯示二零零零年至二零零九年 (截至九月) 期間香港的退伍軍人病症呈報宗數。

註11：所有呈報個案中，只有一宗個案能夠確定感染源頭是與使用呼吸輔助儀器有關。

圖三

退伍軍人病症呈報宗數
(二零零零年至二零零九年)



說明：

- 沒有導致死亡的退伍軍人病症個案
- 導致死亡的退伍軍人病症個案

資料來源：衛生署的記錄

註：2009年的數據是截至9月止。

審計署的意見及建議

需要密切監察退伍軍人病症個案的上升趨勢

5.13 審計署注意到，當局已積極防控退伍軍人病症。雖然過去只發現零星的退伍軍人病症個案，但當局早於一九八五年成立預防委員會，負責就預防和管理與可能爆發退伍軍人病症有關的事宜向政府提供意見(見第 1.6 段)。審計署認為，繼續致力防控本港出現退伍軍人病症是重要的。

5.14 如圖三所示，退伍軍人病症個案近年有上升趨勢，情況如下：

- (a) 二零零四年及之前，每年個案少於 5 宗；
- (b) 二零零五年及之後，每年個案超過 10 宗；及
- (c) 二零零九年(截至九月)，個案達 29 宗。

審計署認為，需要密切監察退伍軍人病症個案數字的上升，並研究當中原因，從而制訂適當的防控措施。

受污染霧氣對公眾健康的影響

5.15 衛生署的記錄顯示，除退伍軍人病症外，退伍軍人病菌還會引發一種較溫和的病毒感染，名為龐蒂亞克熱(註 12)。退伍軍人病症和龐蒂亞克熱的主要特徵載於表二。

註 12：龐蒂亞克熱是因一九六八年美國密歇根州龐蒂亞克爆發此病症而得名。

表二

退伍軍人病症和龐蒂亞克熱的主要特徵

特徵	退伍軍人病症	龐蒂亞克熱
潛伏期	長 (2 至 10 天)	短 (數小時至 3 天)
感染率	最高 5%	最高 95%
發病期	數星期	2 至 5 天
平均死亡率	10% 至 15%	無
徵狀	主要與肺炎相似	非肺炎性的流感徵狀
治療方法	抗生素	自行痊愈

資料來源：衛生署和世界衛生組織

5.16 龐蒂亞克熱的呈報個案很少，可能是由於其病徵與流感相似，而且會自然康復。不過，龐蒂亞克熱的感染率很高，但感染源頭卻無法確定。預防委員會發出的指引並無提及龐蒂亞克熱。審計署認為，需要向公眾提供更多有關龐蒂亞克熱的資料。

冷卻塔以外的用水器具使用指引

5.17 根據二零零六年至二零零九年年初向預防委員會提交的退伍軍人病症個案調查報告，審計署注意到下列用水器具發現含有退伍軍人病菌：

- (a) 冷卻塔，個案 4 宗；
- (b) 花灑頭和水龍頭，個案 12 宗；
- (c) 主題公園的噴霧裝置濾水器，個案 1 宗；
- (d) 病人呼吸輔助儀器，個案 1 宗；及
- (e) 私人會所水療浴池，個案 1 宗。

調查結果顯示，不少類型的用水器具都可以是感染源頭。

5.18 二零零九年年初，一個私人會所的水療浴池發現有退伍軍人病菌，有市民其後查詢當局是否訂有水療浴池操作和維修的指引。二零零九年三月的預防委員會會議中，委員同意檢討《預防守則》有關水療浴池的操作和維修指引是否需要進一步闡釋。截至二零零九年九月，有關檢討仍在進行。

5.19 審計署研究海外有關退伍軍人病症爆發的報告時發現：

- (a) 二零零七年，日本一宗退伍軍人病症個案與使用家用增濕器有關。二零零九年一月，衛生署發出有關醫護措施的新聞公報，提醒市民定期清潔和維修家用增濕器，避免退伍軍人病菌等有害細菌滋生和散播；及
- (b) 一九九七年及一九九八年，荷蘭有六宗涉及兩人死亡的退伍軍人病症個案，與使用蒸汽浴有關。

5.20 審計署留意到，《預防守則》就廣泛範圍的用水器具提供一般指引，《實務守則》則就冷卻塔提供詳盡指引。不過，預防委員會刊物就若干用水器具(例如花灑頭及家用增濕器)的退伍軍人病症風險，提供資料相當有限。審計署認為需要留意用水器具的退伍軍人病症風險。

審計署的建議

5.21 審計署建議衛生署署長及機電工程署署長應：

- (a) 繼續致力防控本港出現退伍軍人病症(見第 5.13 段)；
- (b) 密切監察退伍軍人病症個案數字的上升，並研究當中原因，以制訂適當措施，盡量減少退伍軍人病症的傳播(見第 5.14 段)；
- (c) 研究向公眾提供更多有關龐蒂亞克熱資料的需要(見第 5.16 段)；及
- (d) 留意用水器具的退伍軍人病症風險，以提供更詳盡的預防退伍軍人病症指引(見第 5.20 段)。

當局的回應

5.22 衛生署署長表示：

- (a) 退伍軍人病症在香港屬於法定須呈報疾病。衛生署一直對退伍軍人病症保持高度警覺，並與機電署緊密合作，防控本港出現退伍軍人病症；及

- (b) 衛生署的網頁和教育單張均有提供龐蒂亞克熱的資料。退伍軍人病症和龐蒂亞克熱是感染退伍軍人病菌後出現的兩種不同病症。龐蒂亞克熱是較溫和的流感類病症，對公眾健康的影響遠低於退伍軍人病症。龐蒂亞克熱患者無需接受治療亦會自然康復。這病症的臨床病徵，可能顯示身體對吸入抗原產生反應，而非細菌感染。衛生署會繼續關注屬於較嚴重感染的退伍軍人病症，並考慮在需要時提供更多有關龐蒂亞克熱的資料。

5.23 機電工程署署長大致上同意第 5.21 段所載審計署的建議，並表示：

- (a) 機電署會繼續推廣妥善維修和操作冷卻塔；
- (b) 機電署會繼續協助衛生署調查退伍軍人病症個案，並支援預防委員會預防退伍軍人病症的工作；及
- (c) 會提請預防委員會注意審計署的建議，以便委員會提出意見，並按需要採取跟進行動。

第6部分：冷卻塔的檢查工作

6.1 本部分探討機電署的冷卻塔檢查計劃，以找出可改善之處。

冷卻塔調查

6.2 一九九六年及一九九九年，機電署兩度調查冷卻塔，發現約有 12 000 個冷卻塔散布全港各區。這些冷卻塔，大部分未獲水務署授權使用自來水。調查亦發現不少冷卻塔的安裝或維修欠妥。

一九九九年的帳目審查

6.3 一九九九年帳目審查(見第 1.8 段)中，審計署建議機電署定期調查冷卻塔，確定及監察其操作情況，尤其是安裝或維修欠妥的冷卻塔。政府帳目委員會在二零零零年二月的報告建議，當局應盡早密切監察當時的 12 000 個冷卻塔的操作和維修情況，以盡量減低退伍軍人病症的風險。當局接納建議，以付諸實行。

二零零一年至二零零五年間的檢查計劃

6.4 二零零一年至二零零五年期間，機電署獲 900 萬元指定用途撥款，展開一項大規模的冷卻塔檢查計劃。機電署聘請承辦商：

- (a) 記錄冷卻塔的實體數據及擁有人的詳細資料；
- (b) 評估及記錄冷卻塔及組件的概況；
- (c) 實地化驗冷卻水的水質參數(例如水溫、殘餘氯含量及導電性)；及
- (d) 收集冷卻塔水樣本，由認可化驗所化驗細菌含量(註 13)。

6.5 二零零六年一月，機電署發表的二零零一年至二零零五年檢查計劃結果報告指出：

- (a) 全港冷卻塔數目減至約 10 700 個；
- (b) 檢查冷卻塔 8 387 個，收集水樣本 10 057 個，以化驗細菌含量；
- (c) 30% 的冷卻塔狀況良好，66% 狀況普通，4% 狀況惡劣；

註 13：由二零零一年至二零零五年，水樣本只化驗退伍軍人病菌數量。由二零零六年至二零零八年，水樣本化驗退伍軍人病菌數量及總細菌量。

- (d) 約 80% 的冷卻塔蓄水區發現助長細菌滋生的生物膜 (生物滋長) 或水垢 (礦物積聚)；及
- (e) 93% 冷卻塔沒有安裝收水器 (註 14)，以及 95% 沒有裝上填料 (註 15)。按照《實務守則》，冷卻塔應裝有這兩種器件。

二零零六年至二零零八年間的檢查計劃

6.6 二零零六年至二零零八年期間，機電署推行規模較小的檢查計劃，共進行 631 次檢查，主要是收集水樣本，以化驗細菌含量。

檢查期間化驗退伍軍人病菌含量

6.7 檢查期間，機電署從冷卻塔收集水樣本，化驗退伍軍人病菌。化驗結果以每毫升水所含的菌落表示，即水樣本中存在的細菌單位數目。按照《實務守則》，如發現冷卻塔的退伍軍人病菌含量每毫升達 10 菌落或以上，即表示系統有問題。在此情況下，機電署會規定冷卻塔擁有人採取下列控制措施：

- (a) **如退伍軍人病菌數量為每毫升 10 菌落至 1 000 菌落** 要求擁有人檢討濾水程序，採取必要補救措施，包括即時為冷卻塔消毒，並在消毒後再次化驗水樣本；及
- (b) **如退伍軍人病菌數量超過每毫升 1 000 菌落** 要求擁有人檢討濾水程序，採取必要補救措施，包括暫停冷卻塔操作，以便進行緊急消毒，並在消毒後再次化驗水樣本。

相關的冷卻塔擁有人需填妥回條，通知機電署完成必要消毒或緊急消毒程序的日期，以及隨後再次化驗水樣本的結果。

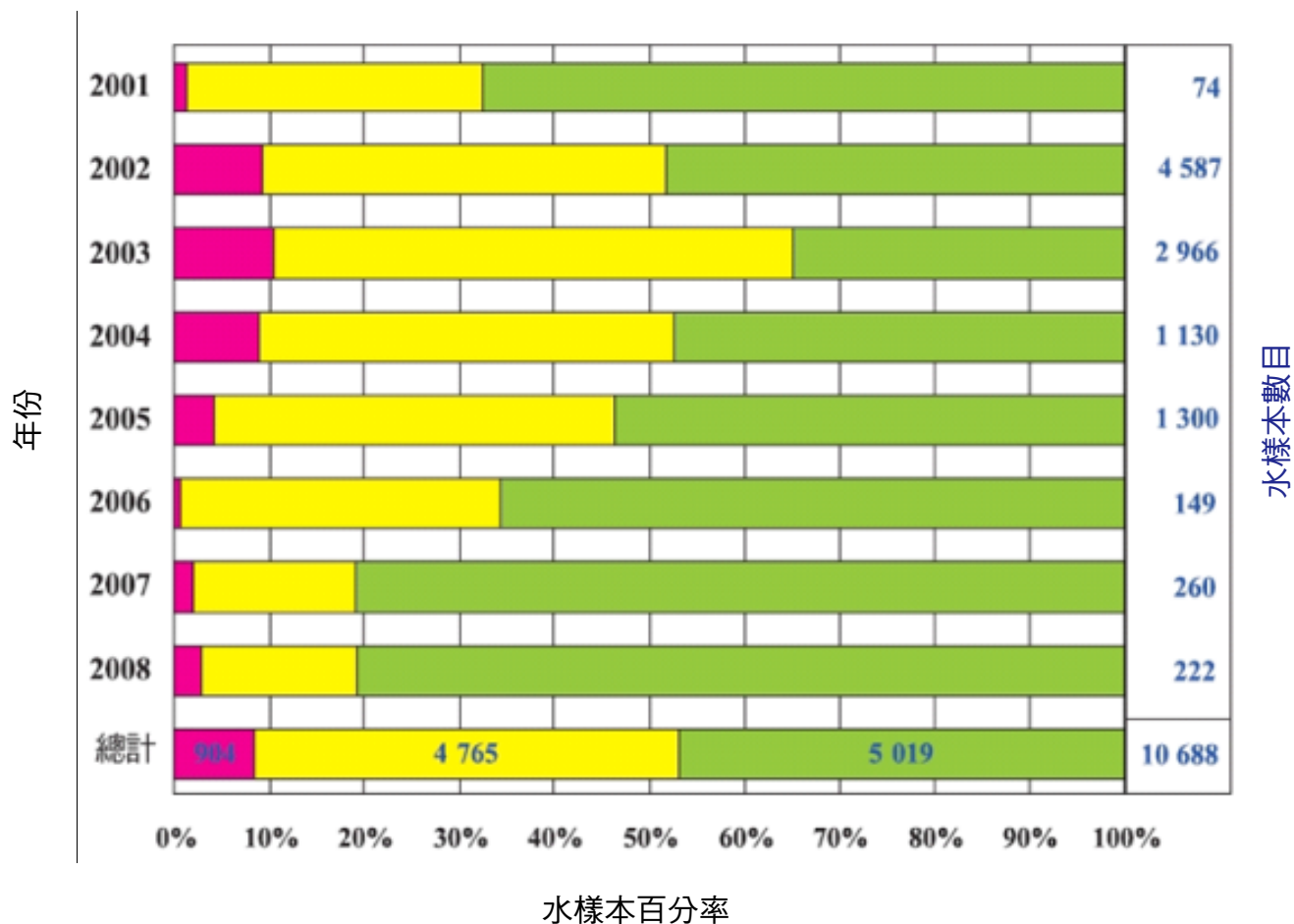
6.8 機電署從冷卻塔收集水樣本化驗退伍軍人病菌含量的結果見圖四。

註 14：收水器是置於冷卻塔排氣口前的格柵式屏障設計，可減少經由冷卻塔排出的水點或霧氣。

註 15：填料是置於冷卻塔內的物料，用以增加循環水與流過冷卻塔的空氣之間的排熱及蒸發。

圖四

水樣本的退伍軍人病菌含量化驗結果
(二零零一年至二零零八年)



說明：

- 退伍軍人病菌數量超過每毫升 1 000 菌落
- 退伍軍人病菌數量為每毫升 10 至 1 000 菌落
- 沒有發現退伍軍人病菌 (即少於每毫升 10 菌落)

藍色數字代表水樣本數目

資料來源：機電署的記錄

審計署的意見及建議

需要增加檢查冷卻塔的次數

6.9 二零零一年至二零零五年期間，機電署進行檢查計劃時發現，全港約有 10 700 個冷卻塔。不過，機電署未能逐一檢查該 10 700 個冷卻塔，只能從 8 387 個冷卻塔 (78%) 收集水樣本，進行退伍軍人病菌化驗，原因是：

- (a) 無法確定部分冷卻塔擁有人身份；
- (b) 部分擁有人拒絕讓機電署人員接近冷卻塔；及
- (c) 部分冷卻塔所處位置無法進行檢查或抽取水樣本。

6.10 二零零六年至二零零八年間的檢查計劃規模大幅減少。機電署只完成 631 次檢查，平均每年 210 次。二零零九年八月，機電署回應審計署的查詢時表示，該署已預留款項進行另一輪規模較大的冷卻塔檢查工作。鑑於冷卻塔 (尤其是那些未經批准接駁自來水的冷卻塔) 可能會構成潛在健康風險，機電署需要考慮增加檢查有關冷卻塔的次數。

需要加強管制冷卻塔

6.11 審計署注意到，機電署檢查時發現很多冷卻塔未有妥善安裝或維修 (見第 6.5 段)，而且不少水樣本含有退伍軍人病菌 (見第 6.8 段)。

6.12 若冷卻塔的水樣本驗出退伍軍人病菌，機電署會以書面通知擁有人相關化驗結果，並要求他們採取必要的補救行動 (見第 6.7 段)。審計署注意到，擁有人大多對機電署的指示不作出回應。二零零六年至二零零八年期間，機電署曾發出 216 封信，指示受污染冷卻塔的擁有人作出補救行動。在這 216 封信中，接獲 109 份 (50%) 回條，確定完成補救行動。

6.13 審計署認為，需要考慮如何處理被發現沒有妥善安裝或維修的冷卻塔，以及受到污染的冷卻塔。

需要按優先次序檢查冷卻塔

6.14 審計署留意到，下列幾類冷卻塔可能對公眾健康構成較高風險：

- (a) 有多次污染記錄的冷卻塔；
- (b) 位於安老院舍、醫院和醫護設施附近的冷卻塔。根據《預防守則》，抵抗力弱的長者和病人較容易感染退伍軍人病症；及

(c) 位於行人大道或樓宇的鮮風入風口附近的冷卻塔。

6.15 審計署認為，機電署制訂冷卻塔檢查計劃時，需要優先檢查可能對公眾健康構成較高風險的冷卻塔。

淡水冷卻塔計劃下的冷卻塔受污染

6.16 獲批准參加淡水冷卻塔計劃的冷卻塔擁有人，須遵守《預防守則》和《實務守則》有關妥善操作和維修冷卻塔的規定，亦須定期收集冷卻塔水樣本，化驗細菌含量，並向機電署定期提交報表，證明遵守相關規定(見第 2.11 段)。有關冷卻塔應妥善維修，不受污染。

6.17 機電署的檢查計劃亦涵蓋淡水冷卻塔計劃下獲批准的冷卻塔。二零零一年至二零零八年期間，從該計劃的冷卻塔所收集的 541 個水樣本中，發現 97 個樣本(18%)的退伍軍人病菌數量為每毫升 10 菌落或以上(註 16)，50 個樣本(9%)的總細菌量為每毫升 100 000 菌落或以上(註 17)。機電署要求相關擁有人把受污染冷卻塔清洗和消毒。不過，機電署並沒有探討受污染的原因。部分計劃參加者似乎沒有妥善維修冷卻塔，導致冷卻塔受污染。審計署認為，機電署需要進行檢討及採取措施，確保淡水冷卻塔計劃下獲批准的冷卻塔得到妥善維修，不受污染。

政府樓宇的冷卻塔受污染

6.18 收集水樣本作化驗的獲批准冷卻塔中(見第 6.17 段)，部分安裝在政府樓宇。化驗結果顯示，在相關的 14 幢政府樓宇中，有 10 幢樓宇的冷卻塔受污染。表三顯示有關詳情。

註 16：85 個水樣本的退伍軍人病菌數量為每毫升 10 菌落至 1 000 菌落，12 個水樣本的退伍軍人病菌數量超過每毫升 1 000 菌落。

註 17：總細菌量是冷卻塔水質的另一個指標。總細菌量達每毫升 100 000 菌落或以上，代表如不採取行動，有關系統會助長退伍軍人病菌滋生。水樣本的總細菌量如達每毫升 100 000 菌落或以上，機電署會要求冷卻塔擁有人把冷卻塔清洗和消毒。

表三

在政府樓宇內的受污染冷卻塔
(二零零六年至二零零八年)

	建築物名稱	水樣本數目	
		化驗 樣本	受污染 樣本 (註)
1	正街熟食中心	3	3
2	機電署總部大樓	5	3
3	入境事務大樓 (17 樓)	2	1
4	廉政公署大樓	2	1
5	屯門井財街聯用綜合大樓	2	1
6	九龍公共圖書館	4	3
7	官涌市政大廈	2	1
8	羅湖跨境橋	4	1
9	新界南總區警察總部	5	3
10	屯門兒童及青少年院	4	2
	總計	33	19

資料來源：機電署的記錄

註：19 個發現有污染的水樣本中，有 8 個的退伍軍人病菌數量為每毫升 10 菌落或以上，
11 個的總細菌量為每毫升 100 000 菌落或以上 (見第 6.17 段 註 17)。

6.19 表三顯示的 10 幢政府樓宇的冷卻塔由機電工程營運基金負責維修。機電工程營運基金營運單位獲通知化驗結果，並被要求為受污染的冷卻塔進行清洗及消毒。清洗及消毒完成後，再進行水樣本化驗，證實冷卻塔的細菌含量符合標準。審計署認為，需要檢討政府樓宇的冷卻塔操作及維修計劃，從而找出改善措施。

冷卻塔水質化驗結果的表達

6.20 香港生產力促進局(生產力促進局)是本港其中一間提供服務，化驗水樣本中退伍軍人病菌含量的認可化驗所。二零零七年三月，生產力促進局在新聞稿中指出：

- (a) 二零零四年至二零零七年期間，轉介該局化驗的 3 685 個水樣本中，29% 含有退伍軍人病菌(註 18)；及
- (b) 發現有污染的水樣本所含的退伍軍人病菌平均數量約為每毫升140 菌落，最高數量為每毫升 14 000 菌落。

6.21 二零零七年五月，立法會會議一項書面問題引述生產力促進局的化驗結果，當中問及當局採取什麼措施，加強預防退伍軍人病症。當局的答覆如下：

- (a) 機電署在二零零一年至二零零五年間檢查了 10 057 個水樣本，發現有 892 個 (9%) 的退伍軍人病菌含量超過可接受水平；
- (b) 機電署與生產力促進局對冷卻塔水樣本發現退伍軍人病菌有不同的表達方式；及
- (c) 生產力促進局公布所有含退伍軍人病菌的水樣本數目，機電署則認為退伍軍人病菌高於每毫升 1 000 菌落時，才應列為超過可接受水平，所以兩者發表的結果有差距。

6.22 審計署注意到：

- (a) 《實務守則》訂明，冷卻水的退伍軍人病菌的水質指標為每毫升 10 菌落；
- (b) 機電署檢查計劃期間，若發現水樣本的退伍軍人病菌數量達每毫升 10 菌落或以上，便會要求冷卻塔擁有人把冷卻塔清洗和消毒；
- (c) 退伍軍人病菌數量超過每毫升 1 000 菌落，被視為高污染水平，需要緊急消毒；及

註 18：表示退伍軍人病菌數量為每毫升 10 菌落或以上。

- (d) 機電署調查退伍軍人病症呈報個案時，若發現退伍軍人病菌數量達每毫升 10 菌落或以上，便需要消毒冷卻塔。

6.23 審計署認為，在呈報相關化驗結果時，除呈報退伍軍人病菌數量超過每毫升 1 000 菌落的污染個案外，亦需要考慮呈報這類病菌數量達每毫升 10 菌落或以上的個案。

需要編製冷卻塔綜合記錄

6.24 二零零六年一月，機電署向預防委員會匯報：

- (a) 二零零五年十二月完成冷卻塔資料庫加強系統；
- (b) 新的資料庫系統具有電子地圖的加強功能，方便確定冷卻塔的位置，以及分析附近用地的資料；及
- (c) 電子地圖可顯示醫院、診所及安老院舍的位置，方便確定這些設施附近冷卻塔的位置。

6.25 二零零九年六月，有關方面將冷卻塔資料庫回復為以文本為基礎的試算表格式，並移除該系統的加強功能。鑑於該系統加強功能所帶來的好處，審計署認為，機電署需要再探討有關繼續開發冷卻塔資料庫加強系統的需要。

6.26 截至二零零九年四月，機電署備存三類冷卻塔的資料：

- (a) 二零零一年至二零零五年檢查計劃完成後記錄的 10 700 個冷卻塔 (見第 6.4 段)；
- (b) 淡水冷卻塔計劃下獲核准的 578 個冷卻塔 (見第 2.13(e) 段)；及
- (c) 按自願註冊計劃登記的 60 個冷卻塔 (見第 7.4 段)。

6.27 審計署注意到，機電署的資料庫系統沒有記錄水務署直接核准作工業生產工序或必要用途的 136 個水冷式空調系統裝置的冷卻塔資料 (見第 2.28 段)。審計署認為，機電署需要把這些冷卻塔的資料加入冷卻塔資料庫加強系統。

審計署的建議

6.28 審計署建議，發展局局長及機電工程署署長應徵詢衛生署署長和水務署署長的意見，考慮如何處理被發現沒有妥善安裝或維修的冷卻塔，以及受到污染的冷卻塔 (見第 6.13 段)。

6.29 審計署建議機電工程署署長應：

- (a) 考慮在切實可行的範圍內定期檢查冷卻塔 (見第 6.10 段)；
- (b) 考慮採用以風險為依據的方法檢查冷卻塔，優先檢查可能對公眾健康構成較高風險的冷卻塔 (見第 6.15 段)；
- (c) 進行檢討及採取措施，確保淡水冷卻塔計劃下獲批准的冷卻塔得到妥善維修，不受污染 (見第 6.17 段)；
- (d) 檢討政府樓宇的冷卻塔操作及維修計劃，從而找出有效的改善措施 (見第 6.19 段)；
- (e) 繼續開發加強及更新冷卻塔資料庫系統 (見第 6.25 段)；及
- (f) 把水務署直接核准的冷卻塔的相關資料加入冷卻塔資料庫系統 (見第 6.27 段)。

6.30 審計署建議，發展局局長及機電工程署署長日後呈報水樣本的退伍軍人病菌化驗結果時，應考慮除提供退伍軍人病菌數量超過每毫升 1 000 菌落的污染個案資料外，亦提供這類病菌數量達每毫升 10 菌落或以上的個案資料 (見第 6.23 段)。

當局的回應

6.31 發展局局長同意第 6.28 及 6.30 段所載審計署的建議。

6.32 機電工程署署長大致同意第 6.28 至 6.30 段所載審計署的建議，並表示：

- (a) 機電署會與相關決策局及部門緊密合作，實施第 6.28 段所載審計署的建議；
- (b) 機電署會繼續在切實可行的範圍內定期檢查冷卻塔；
- (c) 抽選冷卻塔檢查時，會優先檢查可能對公眾健康構成較高風險的冷卻塔；
- (d) 已修訂未能遵守淡水冷卻塔計劃規定的處理程序。冷卻塔擁有人會先收到催辦信，提出糾正未能遵守規定的地方。如在訂明時限內仍未能遵辦，會發出警告信。機電署會提請跨部門工作小組注意第 6.29(c) 段所載審計署的建議，以考慮措施，加強管制遵守淡水冷卻塔計劃的規定；

- (e) 已檢討政府樓宇的冷卻塔操作及維修計劃，並即時進行改善工程。二零零九年一月至七月期間，從第 6.18 段所述 10 幢政府樓宇共收集 95 個水樣本作化驗。化驗結果顯示並沒有水樣本受污染。機電署會繼續密切監察有關情況，並按需要採取改善措施；
- (f) 發展局已向機電署撥出資源，加強冷卻塔資料庫系統，並在 2009–10 年度及之後進行資料更新工作；
- (g) 機電署會與水務署合作，把水務署直接核准的冷卻塔的相關資料加入資料庫系統；及
- (h) 機電署日後呈報水樣本的退伍軍人病菌化驗結果時，會遵照第 6.30 段所述的審計署建議。

6.33 衛生署署長表示，衛生署會透過詳細調查個案、公眾教育，以及就冷卻塔及其他用水器具有關的退伍軍人病症風險，提供專業健康指引，繼續協助防控退伍軍人病症。

6.34 水務署署長表示，水務署會向機電署提供水務署直接核准的水冷式空調系統裝置個案的資料，以便把有關資料加入冷卻塔資料庫系統。

第7部分：未經批准冷卻塔的管制措施

7.1 本部分探討未經批准冷卻塔的管制措施，以找出可改善之處。

一九九九年的帳目審查

7.2 一九九九年的帳目審查中(見第 1.8 段)，審計署指出，由於把未經批准冷卻塔接駁自來水(見第 6.2 段)已屬不合法，難免令人懷疑冷卻塔營運人士會否願意遵守《預防守則》有關妥善操作及維修冷卻塔的規定。審計署認為，為保障公眾的健康，應盡早規管未經批准冷卻塔的操作。當局可參考其他國家推行強制管制措施，要求冷卻塔註冊或申請牌照的做法。政府帳目委員會在二零零零年二月的報告書中建議，為盡量減低退伍軍人病症的風險，當局應：

- (a) 研究方法，包括設立註冊和發牌制度，規定淡水冷卻塔的營運人士和擁有人須遵守《預防守則》有關妥善操作及維修冷卻塔的規定；及
- (b) 確保能夠順利把冷卻塔納入日後設立的註冊和發牌制度的規管範圍。

7.3 二零零零年五月，當局表示會加強監管現有冷卻塔的操作及維修，並參考當時進行中的全港性研究(見第 4.7 段)的結果，以設立註冊和發牌制度，確保冷卻塔妥善設計、操作及維修。

冷卻塔自願註冊計劃

7.4 二零零零年九月，機電署推行冷卻塔自願註冊計劃(註冊計劃)。冷卻塔根據計劃註冊後，機電署會向擁有人提供預防退伍軍人病症的建議及協助，務求盡量減低退伍軍人病症透過冷卻塔傳播的風險，又會建議參加者遵守《預防守則》有關妥善操作及維修冷卻塔的規定，以盡量減低病菌滋生的風險。

7.5 冷卻塔一經註冊，即表示擁有人同意：

- (a) 容許機電署人員進入處所，實地檢查及從冷卻塔抽取水樣本；及
- (b) 每月向機電署提交冷卻塔操作及維修資料報表。

7.6 二零零零年九月，機電署發信給一九九九年調查發現的未經批准冷卻塔擁有人，邀請他們參加註冊計劃。截至二零零九年九月，設於 18 幢樓宇的 61 個冷卻塔(未經批准冷卻塔總數約 10 000 個)已根據註冊計劃註冊。

考慮進一步管制未經批准冷卻塔

7.7 二零零四年四月，淡水冷卻塔計劃工作小組(見第 2.5 段)討論可否推出過渡計劃，管制當時散布全港各區的未經批准冷卻塔。會上議決，全面檢討淡水冷卻塔計劃時，應探討如何擴展註冊、規管、監察及管制措施的範圍。

7.8 二零零五年三月，工作小組認為：

- (a) 為管制 12 000 個未經批准冷卻塔擬訂可行的過渡方案，不屬工作小組職權範圍；及
- (b) 需要修訂工作小組的職權範圍，以加入這項新工作。

二零零六年三月，工作小組決定不再跟進此事。

7.9 二零零七年五月的立法會會議上，當局被詢問有沒有計劃，包括立法規定冷卻塔的擁有人定期清洗及消毒設施。當局的回應如下：

- (a) 沒有計劃立法規定冷卻塔擁有人定期清洗及消毒該等設施；
- (b) 本港不曾爆發退伍軍人病症；
- (c) 本港呈報的退伍軍人病症個案屬零星個案，因而難以證實有關病症的感染源頭；
- (d) 沒有發現任何冷卻塔是退伍軍人病症的感染源頭；及
- (e) 專業人士自律跟循《預防守則》和《實務守則》及進行檢查，比立法規管更為有效。

邀請參加淡水冷卻塔計劃

7.10 二零零六年十一月，機電署發出約 8 000 封信，邀請未經批准冷卻塔的擁有人參加屬自願性質的淡水冷卻塔計劃。截至二零零九年九月，機電署共收到 15 宗申請。

審計署的意見及建議

需要檢討自願遵守措施的成效

7.11 儘管當局自二零零零年以來付出不少努力，但仍未能制訂有效制度，規定未經批准冷卻塔的擁有人妥善操作及維修冷卻塔。機電署迄今採取的措施以自願遵守的形式執行，成效很小，詳情如下：

- (a) 註冊計劃在二零零零年實施以來，只有 18 個未經批准水冷式空調系統裝置 (包括 61 個冷卻塔) 參加計劃 (見第 7.6 段)；及
- (b) 只有 15 個未經批准水冷式空調系統裝置應機電署二零零六年邀請，參加淡水冷卻塔計劃 (見第 7.10 段)。

7.12 機電署的記錄顯示，二零零五年，全港約有 10 700 個未經批准冷卻塔。不過，如上文第 7.11 段所示，只有極少數積極回應自願遵守的措施。審計署認為，需要審慎檢討規管未經批准冷卻塔的自願遵守措施的成效，同時留意長遠是否需要採取其他策略和額外措施，令未經批准的冷卻塔納入管制。

需要確保政府大樓沒有未經批准冷卻塔

7.13 審計署從機電署的記錄注意到，位於何文田的土木工程拓展署大樓有兩個作空調用途的淡水冷卻塔，由機電署負責維修。二零零九年五月，水務署回應審計署的查詢時表示，該署並無記錄顯示曾批准該政府大樓用自來水作空調用途。

7.14 由於該政府大樓位於淡水冷卻塔計劃的指定地區，二零零九年七月，審計署建議機電署應與土木工程拓展署聯絡，把這些未經批准的冷卻塔納入淡水冷卻塔計劃管制範圍。二零零九年八月，機電署表示會在 2009-10 年度更換土木工程拓展署大樓設有冷卻塔的水冷式空調系統。二零零九年七月，相關部門申請把使用淡水的新水冷式空調系統納入淡水冷卻塔計劃範圍，申請在同年八月獲准。審計署認為，需要實施管制措施，確保政府樓宇日後不會安裝未經批准的冷卻塔。

需要確定冷卻塔目標群組以待進一步行動

7.15 審計署注意到部分未經批准的冷卻塔位於：

- (a) 屋邨商場；
- (b) 大型物業發展商轄下處所；
- (c) 大型物業管理公司管理的處所；及
- (d) 知名連鎖店及食肆集團的營業處所。

7.16 審計署認為，上述處所的業主／物業管理公司／租戶可能更願意參加淡水冷卻塔計劃或註冊計劃。機電署需要確定冷卻塔目標群組的擁有人，鼓勵他們參加淡水冷卻塔計劃或註冊計劃。

審計署的建議

7.17 審計署建議，發展局局長及機電工程署署長應徵詢水務署署長意見，留意長遠是否需要採取其他策略及額外措施，管制未經批准的冷卻塔 (見第 7.12 段)。

7.18 審計署建議機電工程署署長應：

- (a) 審慎檢討規管未經批准冷卻塔的自願遵守措施的成效 (見第 7.12 段)；
- (b) 實施管制措施，確保政府樓宇日後不會安裝未經批准的冷卻塔 (見第 7.14 段)；及
- (c) 考慮確定未經批准冷卻塔目標群組的擁有人，鼓勵他們參加淡水冷卻塔計劃或註冊計劃 (見第 7.16 段)。

當局的回應

7.19 發展局局長同意第 7.17 段所載審計署的建議。

7.20 機電工程署署長大致同意第 7.17 及 7.18 段所載審計署的建議，並表示：

- (a) 機電署會提請跨部門工作小組注意審計署的建議，以：
 - (i) 檢討及考慮管制未經批准冷卻塔的措施；及
 - (ii) 考慮措施，鼓勵未經批准冷卻塔擁有人參加淡水冷卻塔計劃；及
- (b) 機電署會與相關決策局及部門聯絡，確保政府樓宇安裝的所有冷卻塔都得到正式核准。