

# 澳門 環境狀況報告

# 2005



環境委員會  
CONSELHO DO AMBIENTE

# 澳門 環境狀況報告

2005



環境委員會  
CONSELHO DO AMBIENTE

# 澳門環境狀況報告 2005

根據「中華人民共和國澳門特別行政區環境委員會與葡萄牙共和國城市、領土整治及環境部環境署的合作議定書」，本報告由上述兩單位共同編寫。

## 環境委員會

黃蔓荳	執行委員會代主席
楊健思	高級技術員
馮詠旰	高級技術員
高詠芯	高級技術員

## 葡萄牙環境署

寶菲娜	環境策略及項目局局長
維珍妮	環境及可持續發展策略處處長
瑪格烈達	首席顧問
畢莉寶	顧問
謝妮思	顧問
高偉道	顧問

## 鳴謝 — 資料提供

土地工務運輸局	旅遊局	經濟局
民航局	海關	衛生局
民政總署	財政局	澳門大學
地球物理暨氣象局	教育暨青年局	澳門生產力暨科技轉移中心
地圖繪製暨地籍局	國際法事務辦公室	澳門自來水有限公司
好利安澳門化工有限公司	統計暨普查局	澳門電力股份有限公司
行政暨公職局	港務局	機場管理有限公司
建設發展辦公室	新聞局	

# 目錄

獻辭 5

前言 6

編者的話 7

## 1. 簡介



8

## 2. 大氣環境



12

## 3. 水資源



30

## 4. 廢棄物



44

## 5. 保護大自然



52

## 6. 環境噪聲



56

## 7. 環境管理



66

## 8. 分析及建議



76

附錄：縮寫列表 80

參考資料 82





## 獻辭

環境保護一直是特區政府施政的重點之一。因應近年本澳社會和經濟的急速發展，居民生活質素的逐步改善和提升，特區政府正在展開部署，加大環保工作的力度，為城市可持續發展的基礎注入更多的綠色元素。

政府在加強環保基建、強化執行部門的職能和完善法框指引的同時，亦將逐步建立一套有效且符合本澳實際情況的環境指標體系。

上述各項任務的有效推進，關鍵之一是我們必須對澳門各個領域的環境狀況有充分掌握，這是離不開所有專業人員的長期努力，對大量的資料數據進行持續的收集、全面和科學的分析、研究和評估。

《澳門環境狀況報告》的編撰和出版，正好為本澳建立系統的環境數據資料庫發揮了重要作用，更讓我們知悉身處的環境素質狀況如何，推動大家共同努力，保護環境。

對於參與《澳門環境狀況報告》編撰和出版的工作人員，以及提供資料的政府部門和有關機構，本人謹致以衷心的感謝！

運輸工務司司長

歐文龍



## 前言

踏入21世紀，環境保護的理念已從污染防治提升到資源可持續利用的層面，澳門居民亦基本上認識到，發展並不是以犧牲環境作為代價的。

毋庸置疑，促使經濟發展、社會進步及環境保護三者之間取得相互平衡，是推動本澳可持續發展、提升本澳居民綜合生活素質和保障市民健康的關鍵所在。

《澳門環境狀況報告》一直致力成為分析本澳環境狀況及變化的重要參考資料之一，從本報告的分析中可以看到，近年澳門整體的環境質量有下降的趨勢，這是特區政府、社會團體，以至全體澳門市民都必須及早關注的，同時，更應就相關的應對之策，進行深入的探討，並把可行措施落實到具體工作項目當中，為本澳的環境改善和可持續發展而共同努力。

從另一角度來看，在本澳社會及經濟較急速發展的各種因素驅動下，對環境所造成的影響和壓力將繼續加大，這亦將使未來的環境保護工作顯得更為重要和嚴峻。

澳門正處於充滿發展機遇的時刻，社會上對環境保護的理念和相關工作亦越來越關心和重視，我們深切期望《澳門環境狀況報告》的出版，能為澳門特別行政區在制定可持續發展策略上提供參考依據，同時亦為推動市民參與環境保護工作發揮一些積極的作用。

環境委員會  
全體委員會主席

梁維特

梁維特



## 編者的話

澳門環境狀況報告是反映澳門環境狀況的重要工具，環境委員會根據第2 / 98號法律進行其編制工作，不經不覺，此項工作已踏入了第八個年頭。

多年來，環境委員會著重改進報告的質量，豐富其內容，提供多種語言的光碟及網上版本，致力使公眾可透過不同的形式和媒體，更了解和關注本澳的環境狀況和其所面臨的挑戰。

是份報告在葡萄牙環境署及本委員會人員的共同努力以及各政府部門及不同機構的支持下，首次採用了歐洲環境署之DPSIR即「驅動力 - 壓力 - 狀況 - 影響 - 回應」的指標模式體系對本澳的環境狀況作更細緻的分析。

藉此機會，本人對為這份報告作出貢獻的人員、部門及機構，一一致以由衷的謝意。

環境委員會  
執行委員會代主席

黃蔓荳

黃蔓荳

「環境指標」是處理各式各樣環境資訊的一種重要工具，能以簡單圖示方式來說明複雜的現實情況。

《澳門環境狀況報告》在過往數年一直沿用「經濟合作與發展組織」(OECD)的「壓力 — 狀況 — 回應」指標模式對本澳的環境狀況進行分析。隨著有關環境指標體系的不斷演化，近年「歐洲環境署(EEA)」在「經濟合作與發展組織」指標的基礎上，建立了一套「DPSIR：Driving force — Pressure — State — Impact — Response」，即「驅動力 — 壓力 — 狀況 — 影響 — 回應」的指標模式體系，以更細緻的概念來分析影響環境各種因素間的相互關係。

該系統全面分析社會、經濟發展對環境所施予之壓力，其結果是導致環境狀況(如對健康、可使用的資源以及生物多樣性等)之改變。而這些改變最終將對人類健康、生態系統以及原料等產生影響。為此社會必須針對有關的驅動力、狀況或影響作出回應反饋，以便適應或採取治理行動。

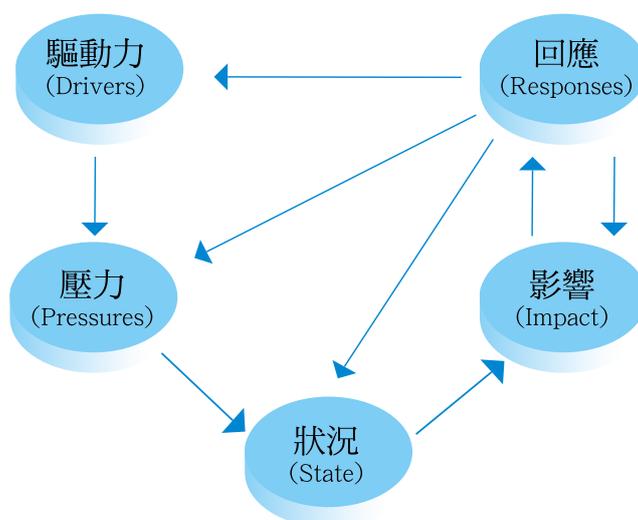


圖 1.1  
環境狀況報告中之「驅動力 — 壓力 — 狀況 — 影響 — 回應」框架  
(資料來源：歐洲環境署第25號技術報告「環境指標：分類與概況」，1999年)

類別	含義
「驅動力」	描述社會、人口及經濟的發展，使生活方式、整體消費水平以及生產模式產生的相應改變。人口的增長和個體的需要及個體活動的發展視為初級驅動力，並全面導致在不同水平上的生產和消費的改變。驅動力透過這些改變對環境施予壓力。
「壓力」	描述物質的排放、物理或生物媒體的釋放、資源及土地的利用等發展。這些由社會對環境所造成的壓力在不同的自然過程中將被輸送及轉化，使環境狀況呈現變化。例如廢棄物數量的增加等。
「狀況」	指對某一領域中之物理現象(如溫度)、生物現象(如魚類的存量)以及化學現象(如大氣中的二氧化碳含量)作出質和量的描述。例如空氣質量指數、道路噪聲水平等等。
「影響」	鑑於對環境所造成的壓力，改變了環境的狀況。這些改變在環境上對社會及經濟功能產生了影響(如適當的健康防護、可利用的資源以及生物多樣性的保護等)。例如空氣污染可導致全球變暖，氣溫的上升導致海平面的上升，可造成喪失生物多樣性的後果。
「回應」	形容社會中的個體、群體及政府試圖阻止、補救、改善或適應環境狀況的改變而作出的回應。例如對環境整治的投資及引進車輛的三元催化器等等。

近年隨著澳門社會經濟的急速發展，環境所承受的壓力亦產生了變化。《澳門環境狀況報告》作為分析澳門環境狀況及制定可持續發展策略的重要參考工具，為著更客觀地對環境狀況作出全面的分析及評估，本報告

將採用「DPSIR：Driving force — Pressure — State — Impact — Response」模式作為分析基礎。本章將集中分析本澳社會、經濟及環境指數變化的概況。

表1.1 《澳門環境狀況報告2005》指標一覽表

一般指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本澳社會、經濟及環境的變化</li> </ul>
大氣環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 空氣質量</li> <li>● 大氣排放</li> <li>● 溫室氣體排放</li> <li>● 能源領域之生態效益</li> <li>● 交通運輸領域之生態效益</li> </ul>
水資源	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 飲用水水質</li> <li>● 飲用水的消費</li> <li>● 沿岸水質 — 平均污染指數</li> <li>● 污水處理</li> </ul>
廢棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 廢棄物的產生</li> <li>● 廢棄物的最終處理</li> </ul>
保護大自然	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 綠化區</li> </ul>
環境噪聲	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 噪聲狀況</li> <li>● 噪聲投訴</li> </ul>
環境管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「規劃與環境整治」公共投資及開支</li> <li>● 公眾參與及關注</li> <li>● 推廣實施環境管理系統</li> </ul>



## 本澳社會、經濟及環境的變化

### DPSIR 模式

驅動力 ●

壓力 ●

狀況 ○

影響 ○

回應 ○

本澳社會、經濟及環境的變化指標以1998年為基準年，分析每年的人口數目、本地區生產總值、產生的廢棄物總量、旅客量、耗電總量、溫室氣體的總排放量及用水總量。

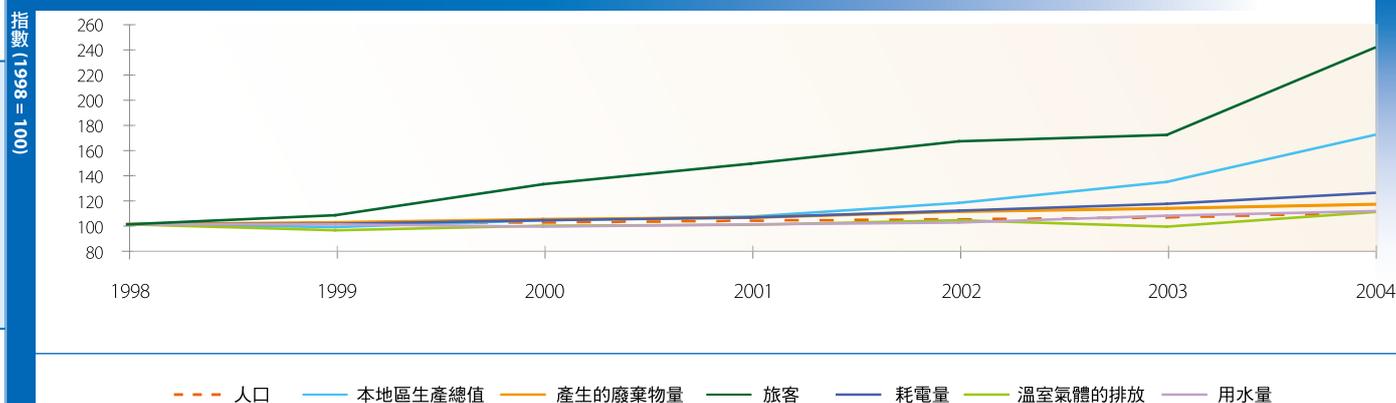


圖 1.2

本澳一些社會經濟及環境指數的變化情況

(資料來源：統計暨普查局、建設發展辦公室，2005年)

## 分析

2004年澳門總面積由於填海而增加，已達27.5平方公里，較2003年增長了0.7%。據統計，2004年底本澳居民已達465,333人，人口密度平均為每平方公里16,921人，較2003年增長了3.0%。2004年本地區生產總值增長率為28%，較去年14.2%有較大幅度的增長。

當與1998年相比，2004年本澳人口增長率為9%，本地區生產總值增長率為71%，來澳旅客量倍

增創出了16,672,556人次的歷史新高，顯示出近年本澳的社會及經濟產生了急速的變化。

事實上，在1998年至2004年間，本澳產生的廢棄物量增長了16%，高於人口的增長，但大大低於本地生產總值的增長。在同一時期，耗電量亦增長了25%。在用水量和溫室氣體排放方面，隨著人口的不斷增長，增加達10%。溫室氣體的排放量在2003年底前仍呈減少趨勢，但2004年又復增加。



## 總結及建議

**可**持續發展是澳門特區政府其中一個重要的施政理念。其主要目標就是要平衡自然資源的利用與基本經濟活動間存在的矛盾，在既滿足人類的需要和為人類謀福利的同時，維持環境的承受能力，以保障當代及未來世代都能公平地享有環境和使用環境資源的權利。要做到既開展經濟活動、創

造財富，又能克服其對環境所造成的負面影響，其中重要的是通過不同的舉措減少污染物的排放和減少對自然資源的耗用。毋庸置疑，環境保護的工作只有在全社會的關注和投入下才可取得成效。

### 參考資料

歐洲環境署第25號技術報告「環境指標：分類與概況」  
環境統計2004  
統計年鑑2004  
能源調查2004  
本地生產總值2004

### 更多資訊

<http://eea.eu.int>  
<http://www.dsec.gov.mo>



## 2 大氣環境

人類活動對大氣環境造成莫大的影響，就地域狹小的澳門而言，外來與本地因素同樣影響著本地區的空氣質素。隨著近年澳門海陸空運交通的頻繁、耗電量的上升、建築業的興旺等因素，使本澳大氣污染物排放量有所增加；與此同時，全球氣候的變化及區域性空氣質素惡化等因素，促使近年澳門的空氣質素有下降趨勢。

### 空氣質量

分析歷年的空氣質量指數變化情況顯示本澳的空氣質素與氣象條件變化有著密不可分的關係。本澳在冬季由於受到冷性的大陸高壓影響，大氣相對較穩定，內陸污染物隨盛行的北風被帶到澳門，造成了污染物的濃度較高。在夏季由於較多雨潮濕，且盛行南風，污染物得以被來自南中國海的海風稀釋而使其濃度相對降低。

雖然2004年本澳各路邊、高密度住宅區及一般性自動監測站所錄得的空氣污染物濃度均低於年平均參考標準，但可吸入懸浮粒子、二氧化硫、二氧化氮及臭氧的年平均濃度在2002至2004年間仍有顯著的升幅，反映空氣質素有下降趨勢。

此外，2004年空氣質量指數為「不良」的天數亦比2003年有所增加，水井斜巷站(路邊)錄得屬「不良」的天數由2003年的18天增至22天；化驗所站(澳門高密度住宅區)由21天增至33天；氹仔市區站(氹仔高密度住宅區)由24天增至44天；大潭山站(一般性)則由14天增至42天。其中值得關注的是，在2004年，各監測站所測得的可吸入懸浮粒子(指直徑小於10微米之粒子)日平均濃度均有高於標準值的情況出現。

在半自動站監測方面，2004年氹仔大潭山站及路環九澳站錄得的鉛濃度全年均沒有超過標準。在沉澱粒子方面，大潭山站在十九個測量週期中只有一次高於標準值(輕工業區：6,000毫克/平方米·每30日)，九澳站在二十一個測量週期中則有三次高於標準值。

酸雨的形成與區域內所產生的硫氧化物、氮氧化物、懸浮粒子等排放及氣象因素有關，使距這類污染排放源數十以至數百公里以外的地方亦可能受到酸雨的影響。2004年在路環九澳站測得的酸雨現象仍頻繁，全年只有三個測量週的雨水酸鹼值高於5.6(若降雨酸鹼值高於5.6，一般不被認為屬酸雨)，其餘皆低於標準值。

2004年由大潭山空氣輻射監測站測得之伽馬射線全年均處於正常水平；而2004年用以量度在地球表面太陽紫外線影響人類皮膚程度的紫外線指數日平均及日最高值的年均數值分別為3.1及6.8，較2003年的3.3及7.2為低。

### 大氣排放

澳門大氣排放污染源主要為各種燃燒設備、交通運輸以及工業製程等。本地發電是二氧化碳、硫氧化物、氮氧化物及微粒污染物的主要來源；而道路交通則是導致鉛、非甲烷揮發性有機化合物以及一氧化碳排放的主要來源。此外，城市固體廢棄物堆填是甲烷的主要排放源，而污水處理則是產生氨氣及氧化亞氮的主要來源。

本澳在1990至2004年間，甲烷及鉛的排放量有所下降，而其他污染物的排放則不斷增加。





2004年二氧化碳的排放量估計較2003年增加12.8%；氨氣增加14.7%；氧化亞氮增加13.1%；一氧化碳增加4.2%；硫氧化物增加4%；總懸浮粒子增加14.2%；可吸入懸浮粒子增加11.1%；鉛的排放量增加5.5%；氮氧化物排放量增加7.1%；甲烷減少3.6%；非甲烷揮發性有機化合物減少8.7%。

## 溫室氣體排放

溫室氣體排放量的增加以及由此造成的全球氣候變化，對整個自然生態系統、水質、人體健康及經濟活動帶來了深遠的影響，並妨礙社會的可持續發展，已成為一個全球性重大環境問題，極受科技界所關注。近年世界各地均相繼出現諸如熱浪、洪水以及暴雪等氣候極端異常現象，並引發種種與公共衛生相關的問題，使公眾深深認識到尋求應付氣候變化挑戰方案的迫切性。基於《聯合國氣候變化框架公約》適用澳門特別行政區，本澳亦一直關注溫室氣體排放的變化趨勢。

自1990至2004年，澳門三種主要溫室氣體(二氧化碳、氧化亞氮及甲烷)排放總量上升了76%。2004年主要之溫室氣體排放源為本地發電(佔47%)、固體廢棄物焚化(佔19%)以及交通運輸(佔18%)。據估計，2004年的溫室氣體總排放量較2003年增加11.7%，升幅較突出。

## 能源領域之生態效益

比較1998至2004年間本地生產總值、發電量與由發電所產生的溫室氣體排放量各項之增長幅度，以本地生產總值之增長最高，增長了1.7倍，同期之發電量增長了1.3倍，而由發電導致溫室氣體的排放量的增長則不足1.1倍。

2004年本地總供電量約2,028.3百萬千瓦小時，比2003年增長了7.9%，其中本地淨產電量為1,814.5百萬千瓦小時，進口電量為151.3百萬千瓦小時，購自廢棄物焚化中心的電量則為62.5百萬千瓦小時。

2004年人均年耗電量約4,100千瓦小時，比2003年增長3.5%。鑑於航空用煤油屬保密資料而不作公佈，若不考慮該領域的消耗量，2004年終端能源消耗量為14,709太焦耳，較2003年上升8.6%，主要的終端能源消耗範疇依次為「交通運輸」以及「商業、飲食業及酒店」。

## 交通運輸領域之生態效益

澳門的交通運輸領域消耗的終端能源最多，佔本澳總能源消耗的31%（基於統計資料保密原因，尚未計算航空煤油的消耗量），由此導致溫室氣體排放的上升，尤其在於氧化亞氮的排放量方面。2004年的交通運輸所產生的溫室氣體排放量估計較2003年增加了16.9%。

### 本章節用於分析環境狀況的指標

- 空氣質量
- 大氣排放
- 溫室氣體排放
- 能源領域之生態效益
- 交通運輸領域之生態效益

## 空氣質量

### DPSIR 模式

驅動力 ○

壓力 ○

狀況 ●

影響 ○

回應 ○

空氣質量狀況以每年由自動空氣質量監測站所錄得之空氣質量指數各級別所佔百分比、每年空氣質量指數的月變化、各自動監測站測得之空氣污染物濃度年平均值來反映。

空氣質量指數是由澳門地球物理暨氣象局根據各自動監測站測得可吸入懸浮粒子(PM<sub>10</sub>)，二氧化硫(SO<sub>2</sub>)，二氧化氮(NO<sub>2</sub>)，一氧化碳(CO)和臭氧(O<sub>3</sub>)等污染物的結果以及每種污染物對人類健康影響程度而訂定。當指數低於100時，表示某個監測站所處地方的空氣質量屬正常。若指數高於100，則表示人體健康可能受到影響。

指標

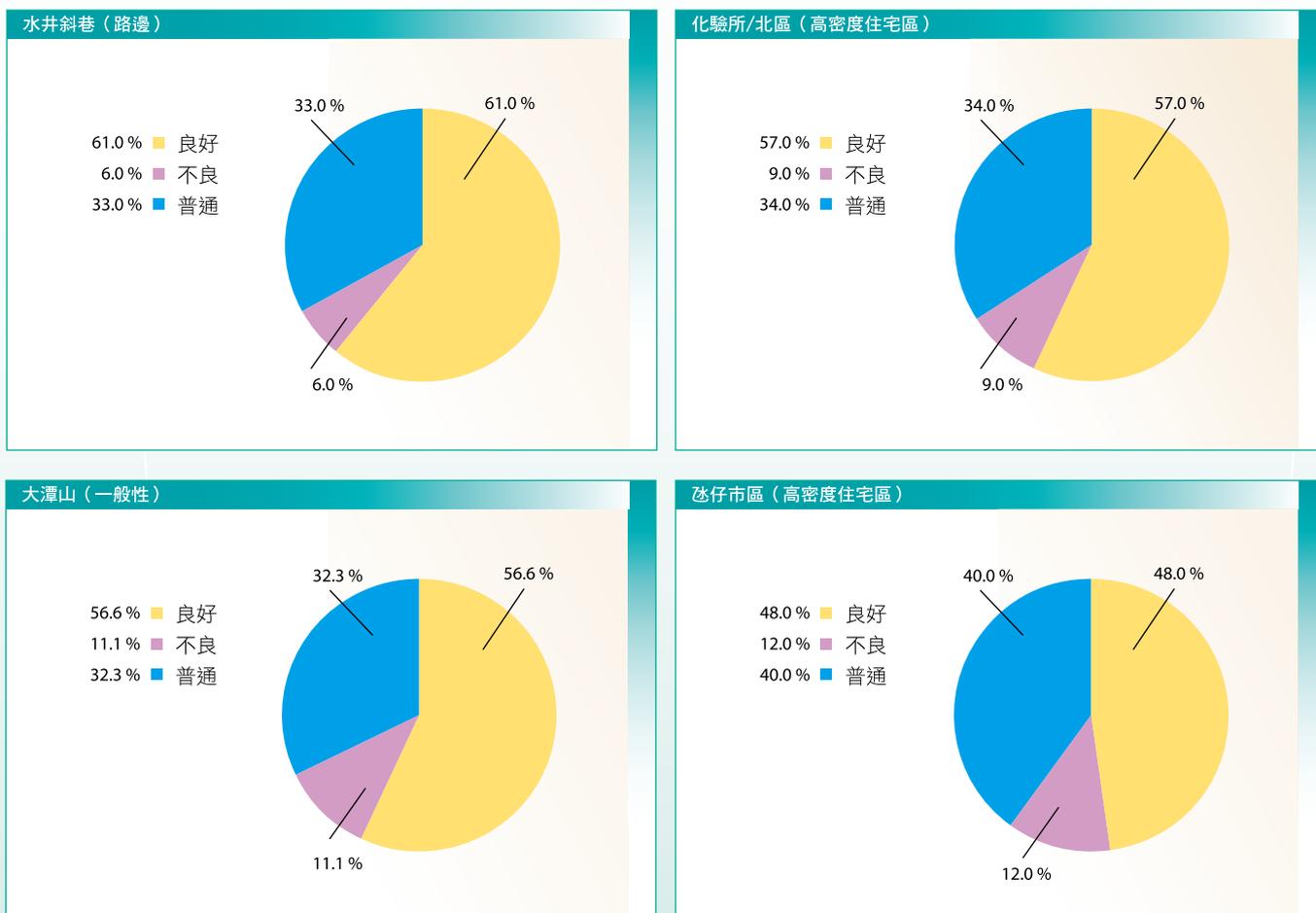


圖 2.1

2004年各自動監測站所錄得之空氣質量指數等級比例

(資料來源：地球物理暨氣象局，2005年)

# 空氣質量

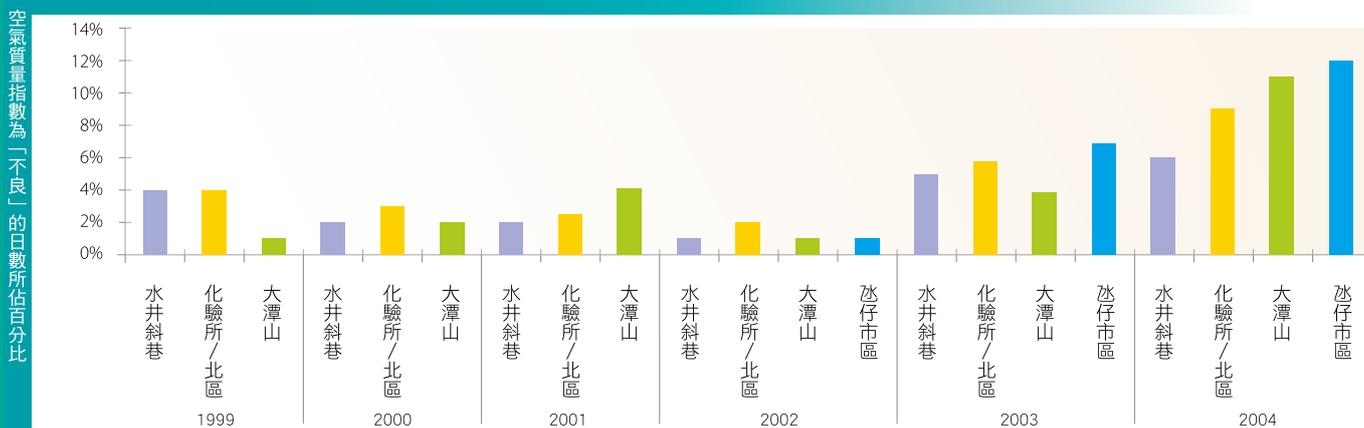


圖 2.2

歷年空氣質量指數為「不良」天數所佔比例  
(資料來源：地球物理暨氣象局，2005年)

指標

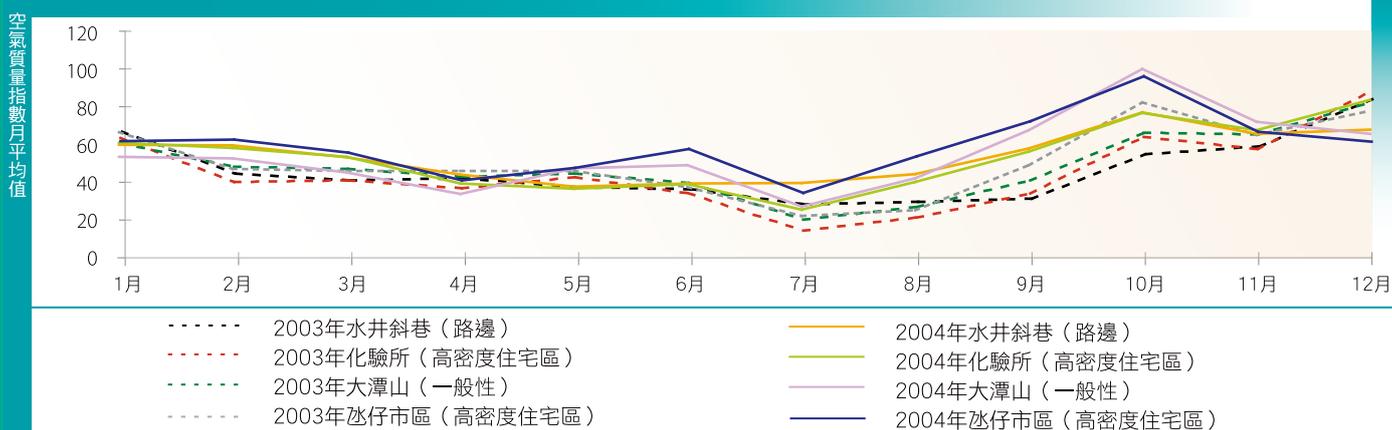


圖 2.3

2003年和2004年空氣質量指數月平均值比較  
(資料來源：地球物理暨氣象局，2005年)

# 2 大氣環境

## 空氣質量

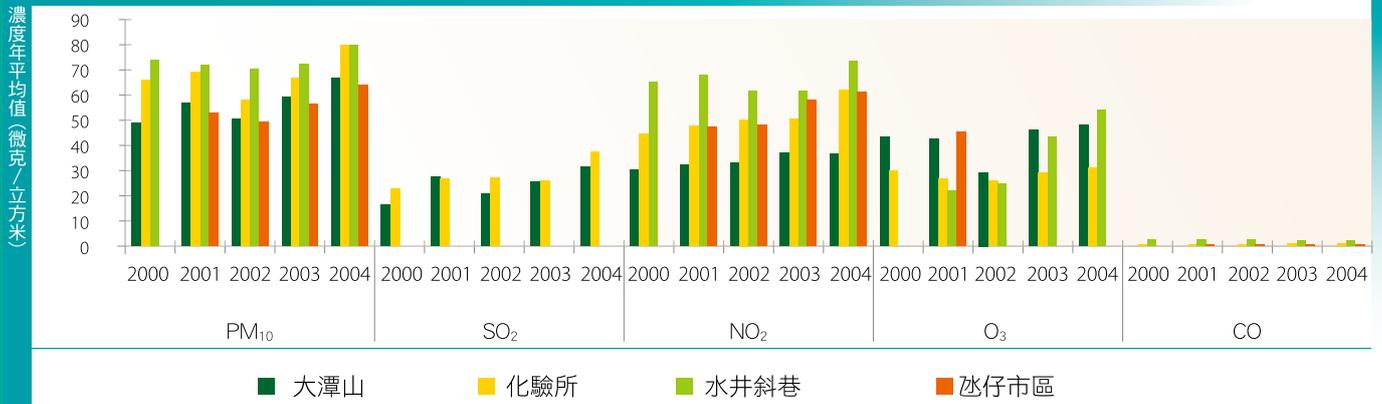


圖 2.4

在各自動監測站測得之空氣污染物濃度年平均值  
(資料來源：地球物理暨氣象局，2005年)

指標

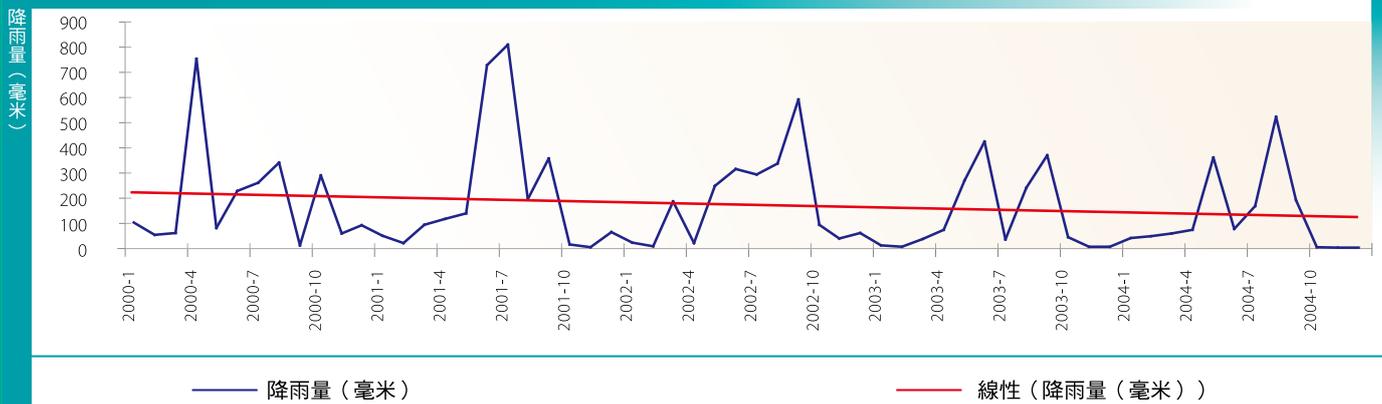


圖 2.5

降雨量之變化趨勢  
(資料來源：地球物理暨氣象局，2005年)

### 分析

近年空氣質量指數月平均值呈上升趨勢，屬「不良」空氣質量天數的比例亦正增加，顯示空氣質量有所下降。

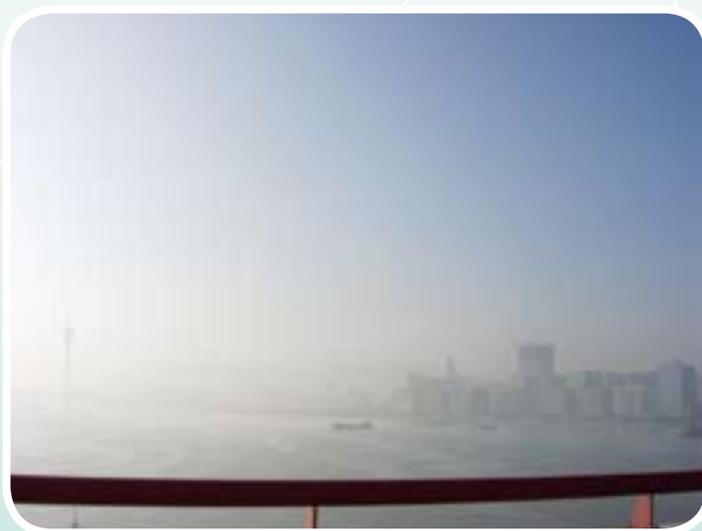
用作計算空氣質量指數的空氣污染物如可吸入懸浮粒子、二氧化硫、二氧化氮及臭氧的年平均濃度在2002至2004年間有顯著的升幅。可吸入懸浮粒子方面，在水井斜巷站、化驗所站、氹仔市區站及大潭山的升幅分別為13%、38%、29%及34%。二氧化氮方面分別是19%、24%、26%以及10%。二氧化硫方面，在化驗所站及大潭山的升幅分別為38%及50%。在臭氧方面，在化驗所站、氹仔市區站及大潭山的升幅分別為20%、119%以及64%。

2004年水井斜巷站屬「不良」空氣質量天數的比例由2003年的5%增至6%(18天增至22天)；化驗

所站由6%增至9%(21天增至33天)；氹仔市區站由7%增至12%(24天增至44天)；大潭山站則由4%增至11%(14天增至42天)。

值得注意的是，就日平均濃度而言，各監測站測得之可吸入懸浮粒子濃度超過日標準值(150微克/立方米)的日數有大幅增加，與1999年相比，2004年大潭山站可吸入懸浮粒子日平均濃度高於標準值的日數增長了4倍、化驗所站增長了2倍、水坑尾站增長了1.6倍。

鑑於下雨及有霧時能對大氣中的污染物起淨化作用，因此降雨量的多少與空氣質量亦有關係。近年本澳所測得的降雨量呈下降趨勢，2002年總降雨量為2,183.6毫米，2003年下降至1,490.0毫米，2004年則稍為上升至1,516.0毫米。



## 大氣排放

### DPSIR 模式

驅動力 ○

壓力 ●

狀況 ○

影響 ○

回應 ○

大氣排放之變化趨勢由各污染源每年之一氧化碳、硫氧化物、氮氧化物、氨氣、非甲烷揮發性有機化合物、總懸浮粒子、直徑小於10微米之可吸入懸浮粒子以及鉛排放總量年變化情況來反映。

在評估澳門大氣排放情況時採取了較適合本澳特點的種種分析方法，並根據下列技術資料來做全面的分析：EMEP/CORINAIR “*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*”；IPCC “*Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*”；USEPA “*Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42*” 以及PARCOM/ATMOS *Emission Factor Handbook*。

指標

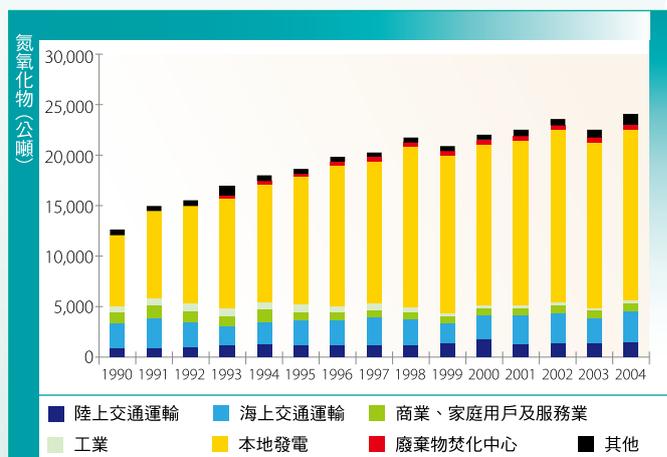
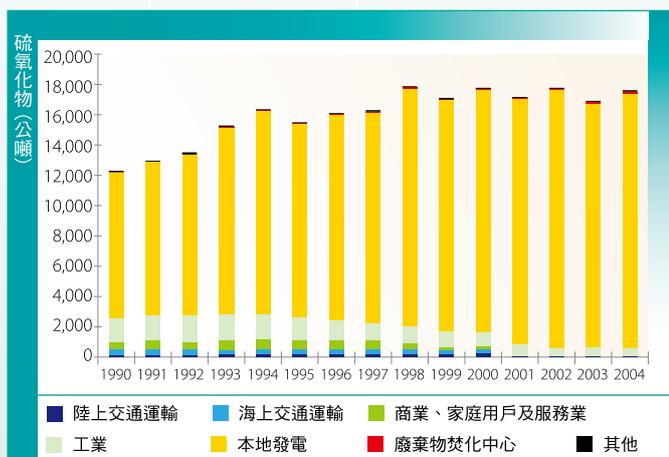


圖 2.6

硫氧化物及氮氧化物的排放

(資料來源：葡萄牙環境署，2005年)

# 大氣排放

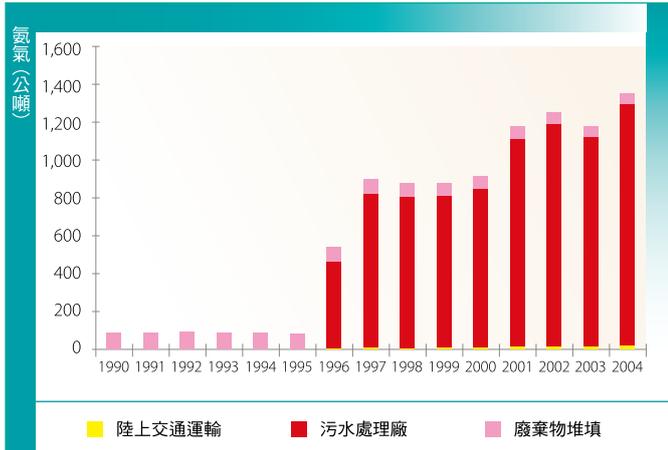


圖 2.7

氨氣的排放

(資料來源：葡萄牙環境署，2005年)

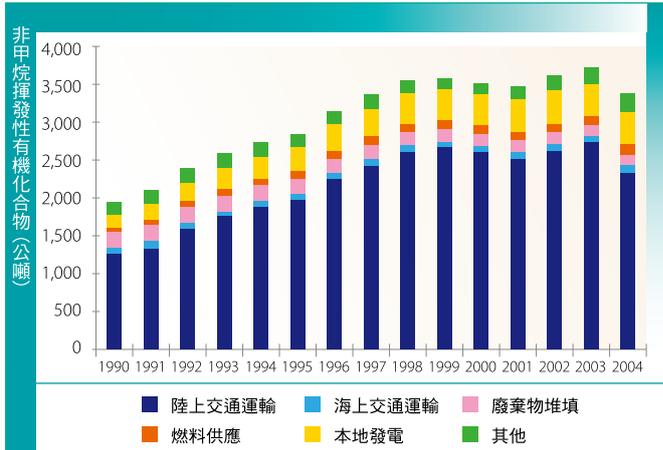


圖 2.8

非甲烷揮發性有機化合物的排放

(資料來源：葡萄牙環境署，2005年)

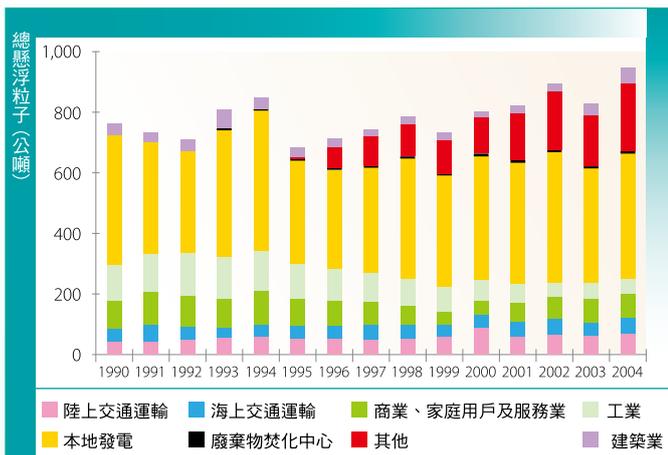
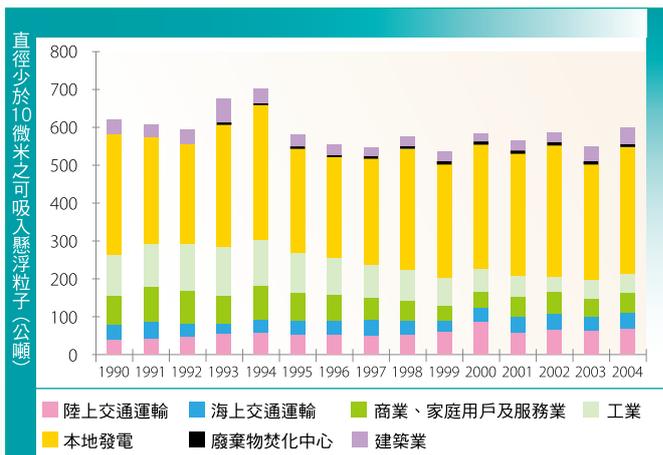


圖 2.9

總懸浮粒子及可吸入懸浮粒子的排放

(資料來源：葡萄牙環境署，2005年)



指標



圖 2.10

鉛的排放

(資料來源：葡萄牙環境署，2005年)

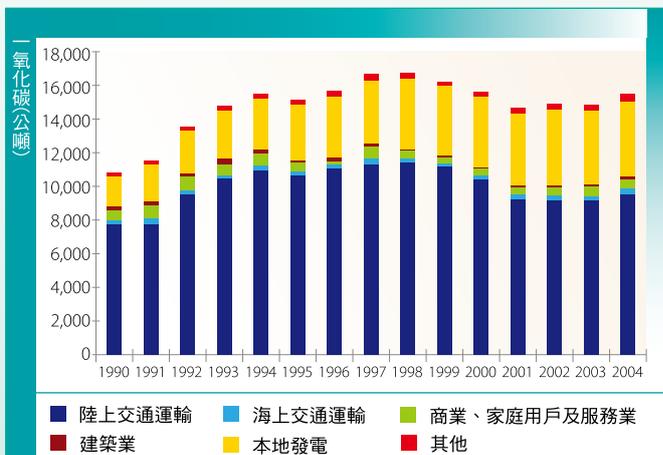


圖 2.11

一氧化碳的排放

(資料來源：葡萄牙環境署，2005年)

### 分析

本澳大氣污染排放的主要源頭包括發電、交通運輸、工業製程、焚化以及污水處理等過程，而若干領域的排放呈負面趨勢。

澳門大氣排放清單包括了對1990年至2004年間主要污染物每年排放情況的評估，這些污染物包括：

- 溫室氣體：二氧化碳 (CO<sub>2</sub>)、甲烷 (CH<sub>4</sub>) 和氧化亞氮 (N<sub>2</sub>O)；
- 酸性和/或形成臭氧的前驅物：硫氧化物 (SO<sub>x</sub>)、氮氧化物 (NO<sub>x</sub>)、氨氣 (NH<sub>3</sub>)、非甲烷揮發性有機化合物 (NMVOC)、甲烷 (CH<sub>4</sub>) 和一氧化碳 (CO)；
- 微粒污染物：總懸浮粒子 (TSP) 和直徑小於 10 微米之可吸入懸浮粒子 (PM<sub>10</sub>)；
- 鉛 (Pb)

本地發電是二氧化碳(佔51%)、硫氧化物(佔96%)、氮氧化物(佔70%)及微粒污染物的主要來源；而道路交通是主要導致鉛(佔58%)、非甲烷揮發性有機化合物(佔74%)以及一氧化碳(佔64%)排放的來源。大部份之甲烷來自昔日城市固體廢棄物堆填之排放(佔97%)，而氨氣及氧化亞氮則主要源自污水處理。

在1990至2004年間，各污染物中以鉛和甲烷的排放量一直有所下降。鉛的總排放量由1990年的7,306公噸下降至2004的1,555公噸，主要由於實施了有關改善燃料質量法規的結果。與此同時，甲烷的排放量也有所減少，這是因為在1992年本澳設立了城市固體廢棄物焚化中心，使來自廢棄物堆填區的甲烷排放量逐漸減少所致。

排放清單亦顯示非甲烷揮發性有機化合物的排放變化趨勢較穩定，這是由於安裝尾氣催化器的輕型汽油車數量不斷增加的緣故。





在上述期間，其他的污染物排放均呈上升趨勢，主要原因是石化燃料的使用量、用電需求及污水處理量增加所致。

然而，值得注意的是，除了由於因發電量上升而導致污染物增長外，因建築施工工程亦導致總懸浮粒子排放量由2003年的38公噸增加至2004年的50公噸。

二氧化碳、甲烷和氧化亞氮是主要的溫室氣體。2004年二氧化碳的排放量估計較2003年增加12.8%，其中由本地發電、澳門固體廢棄物焚化中心以及交通運輸所產生的排放分別增加了5%、34.3%以及14.9%。在氧化亞氮方面，2004年的排放量估計較2003年增加了13.1%，主要是由於污水處理的排放增加了15.8%，此外道路交通運輸的排放亦增加了12.5%。在2004年，甲烷的排放量估計

減少了3.6%，主要由於從昔日城市固體廢棄物堆填區的排放減少的緣故。

一氧化碳的排放量增加了4.2%，其中道路交通運輸及本地發電的排放分別增加了4.1%和2.8%。

在酸性氣體方面，硫氧化物的排放量增加了4%，氮氧化物排放量增加7.1%，主要是由於本地發電的排放增加。

2004年氨氣的總排放增加了14.7%，主要由於污水處理之排放量增加。而非甲烷揮發性有機化合物則減少8.7%，主要由於道路交通運輸排放減少所致。總懸浮粒子的總排放增加了14.2%，主要由於本地發電之排放及建築工程的增加。2004年鉛的總排放量雖然較2003年增加了5.5%，但整體排放自1996年起已大幅下降。

## 溫室氣體排放

### DPSIR 模式

驅動力 ●

壓力 ●

狀況 ○

影響 ○

回應 ○

溫室氣體排放之變化趨勢由每年等值二氧化碳溫室氣體排放總量、每年各種污染源的溫室氣體排放總量、溫室氣體二氧化碳、甲烷及氧化亞氮各自的年排放量來反映。

對溫室效應的形成起著最大作用的包括有二氧化碳 (CO<sub>2</sub>)、甲烷 (CH<sub>4</sub>)、氧化亞氮 (N<sub>2</sub>O) 和鹵化物 (如氫氟碳化合物 (HFCs)、全氟化合物 (PFCs) 及六氟化硫 (SF<sub>6</sub>)) 等氣體。為了幫助量度各種溫室氣體對地球變暖的影響，通常以「全球變暖潛能」(GWP – Global Warming Potential) 概念來反映溫室氣體的相對強度。所謂「全球變暖潛能」是指各種溫室氣體在一定時期內 (通常以 100 年來計算) 相對於等值二氧化碳所造成溫室效應的能力。二氧化碳、甲烷和氧化亞氮的「全球變暖潛能」數值分別為 1、21 和 310，這意味著甲烷令全球變暖之潛能為二氧化碳的 21 倍，而氧化亞氮則為二氧化碳的 310 倍。

指標



圖 2.12

溫室氣體的排放

(資料來源：葡萄牙環境署，2005年)

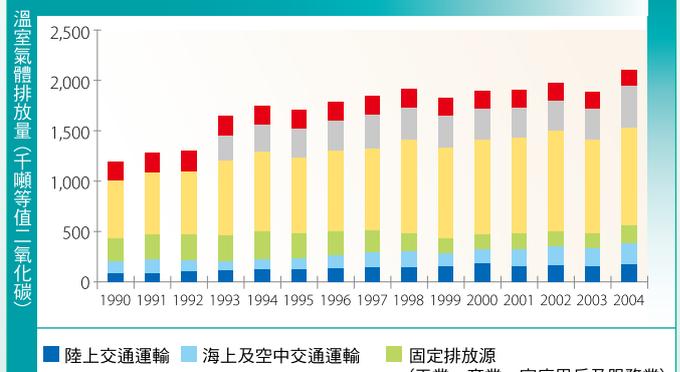


圖 2.13

各領域的溫室氣體排放

(資料來源：葡萄牙環境署，2005年)

## 溫室氣體排放

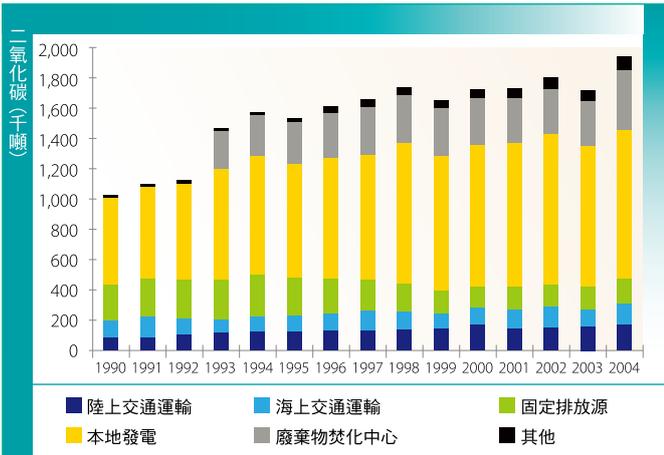


圖 2.14

二氧化碳的排放

(資料來源: 葡萄牙環境署, 2005年)

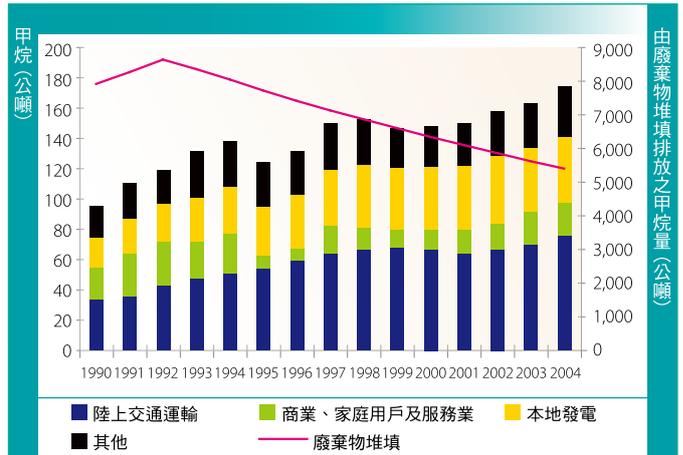


圖 2.15

甲烷的排放

(資料來源: 葡萄牙環境署, 2005年)

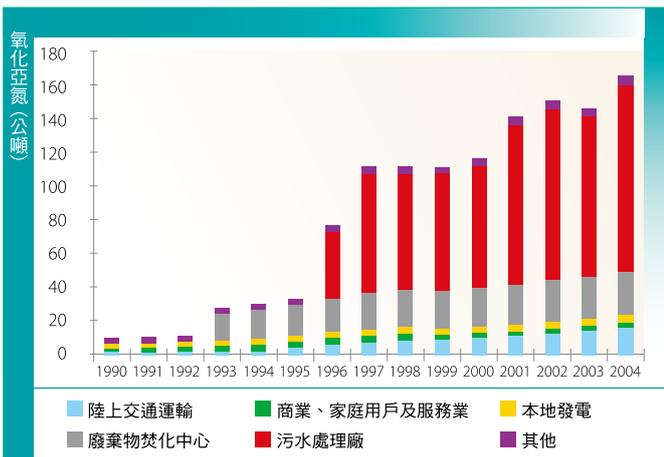


圖 2.16

氧化亞氮的排放

(資料來源: 葡萄牙環境署, 2005年)

## 分析

澳門的溫室氣體排放清單主要考慮二氧化碳、甲烷及氧化亞氮三種溫室氣體。以1990年為基準計算, 2004年的溫室氣體排放上升了76%, 增幅主要由於二氧化碳及氧化亞氮排放量的增加。

2004年主要溫室氣體排放源為本地發電, 佔47%; 其餘為澳門固體廢棄物焚化中心, 佔19%; 還有道路、海上及航空交通運輸, 佔18%。

2004年的溫室氣體總排放量估計較2003年增加11.7%, 升幅較突出。其中由澳門廢棄物焚化中心產生的排放量增加了33.5%; 由交通運輸產生的排放量增加了16.9%; 由工商住宅及服務業產生的排放量增加了11.6%; 由本地發電產生的排放量增加了5%。

此外, 來自工業、建築業、家庭用戶和政府機構等各種燃燒過程的固定污染排放, 以及源自廢棄物堆填區和各污水處理廠的排放分別佔總排放量的8%。

## 能源領域之生態效益

### DPSIR 模式

驅動力 ●

壓力 ●

狀況 ○

影響 ○

回應 ○

生態效益的基本概念在於儘量使用較少的能源和原料，減少浪費和污染，而產生最大的效益。

能源領域之生態效益是比較本地生產總值、電力消耗、因發電產生之污染物排放量、溫室氣體排放量、終端能源耗用量及能源強度之年變化趨勢來進行分析。

指標

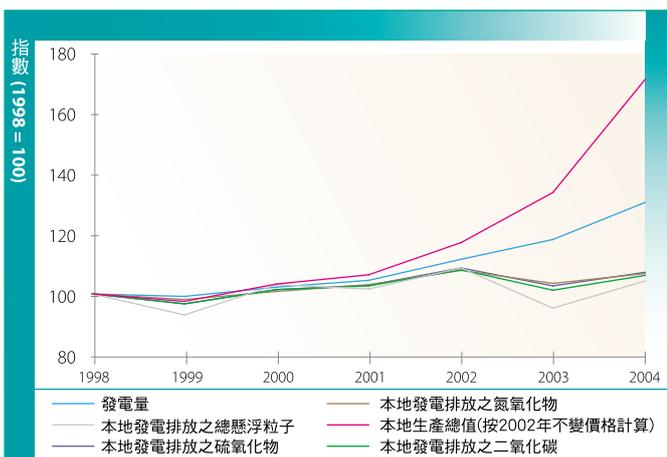


圖 2.17

能源領域的生態效益

(資料來源：統計暨普查局、澳門電力股份有限公司、葡萄牙環境署，2005年)

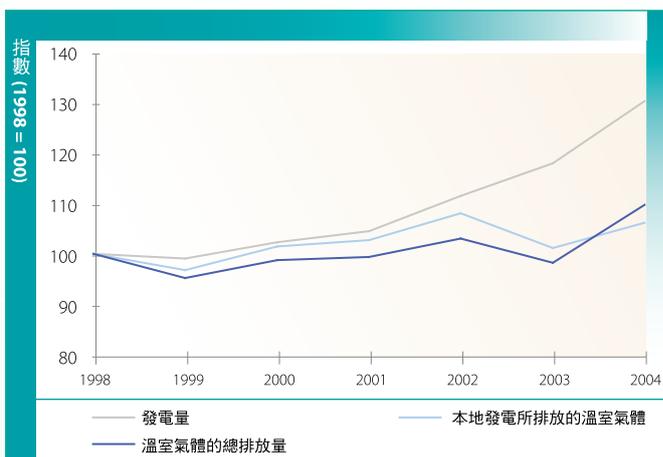
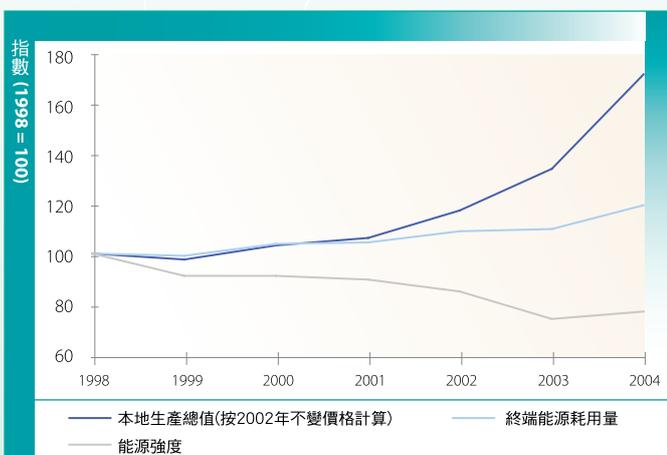


圖 2.18

發電及溫室氣體排放的變化趨勢

(資料來源：澳門電力股份有限公司、葡萄牙環境署，2005年)

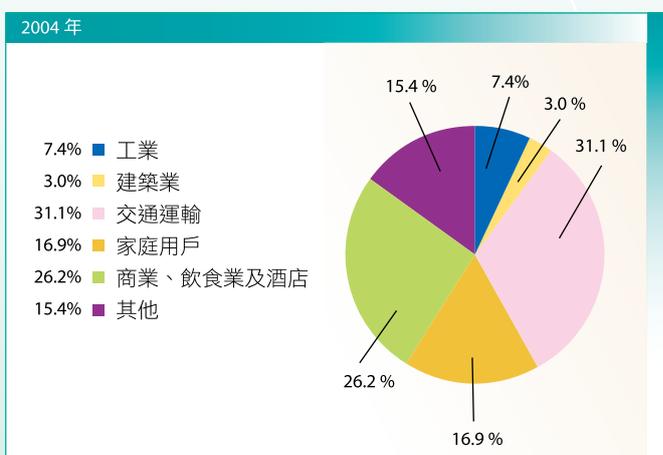


備註：統計暨普查局，能源調查：基於保密原因，航空用煤油資料不作公佈

圖 2.19

本地生產總值、終端能源消耗及能源強度的變化趨勢

(資料來源：統計暨普查局，2005年)



備註：1)其他：包括漁業、服務業、電力及水(不包括電力公司的消耗量)

2)統計暨普查局，能源調查：基於保密原因，航空用煤油資料不作公佈

圖 2.20

2004年不同領域的終端能源消耗比率

(資料來源：統計暨普查局，2005年)

### 分析

澳門由於沒有可供開發利用的礦藏，亦缺乏具效益地利用可再生能源的條件，因而主要依靠燃燒進口燃料的方式來滿足其能源需求。

分析顯示在1998至2004年間，本澳發電量的增長率較因發電而產生的溫室氣體排放量的增長率高。

然而，2004年因發電產生的氮氧化物、硫氧化物、二氧化碳及總懸浮粒子的排放量較2003年有輕微增長。



能源強度能反映一個經濟體系的效益，是審視其可持續發展的一個指標。這個指標是指能源消耗量（初級能源或終端能源）與本地生產總值的比率。按相關統計資料顯示，澳門的能源強度指標近年呈正面發展，這反映儘管本澳的生產總值近年急速增長，但對能源的消耗始終仍是適度的。

從終端能源消費角度而言，本澳所採用的能源包括汽油、輕柴油、重油、石油氣、電力及火水等。2004年主要的終端能源消耗範疇為「交通運輸」以及「商業、飲食業及酒店」，前者消耗量佔31%，後者佔26%。「工業」及「建築業」則是消耗較少終端能源的行業。

# 2 大氣環境

## 交通運輸領域之生態效益

### DPSIR 模式

驅動力 ●

壓力 ●

狀況 ○

影響 ○

回應 ○

交通運輸領域之生態效益以比較本地生產總值、交通運輸所消耗之能源、由交通運輸所產生之污染物排放量、機動車輛數目以及車輛密度之年變化趨勢來進行分析。

指標

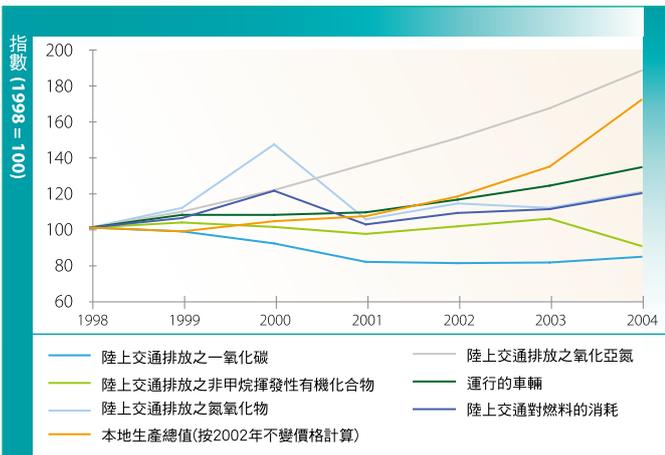


圖 2.21

交通運輸領域的生態效益

(資料來源：統計暨普查局，葡萄牙環境署，2005年)

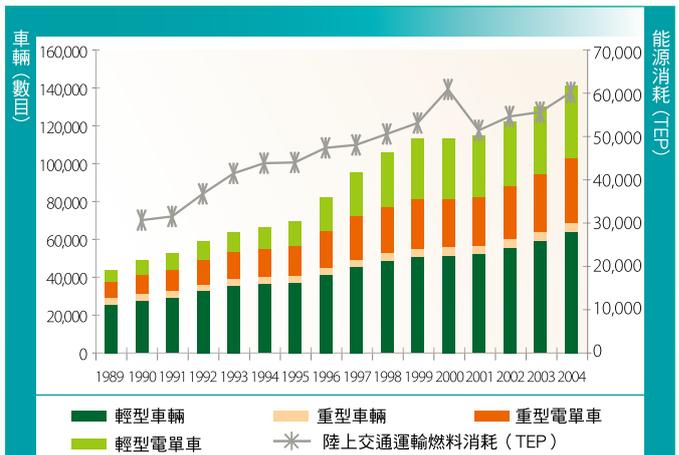


圖 2.22

車輛數量以及道路交通運輸的能源消耗量變化趨勢

(資料來源：統計暨普查局，2005年)

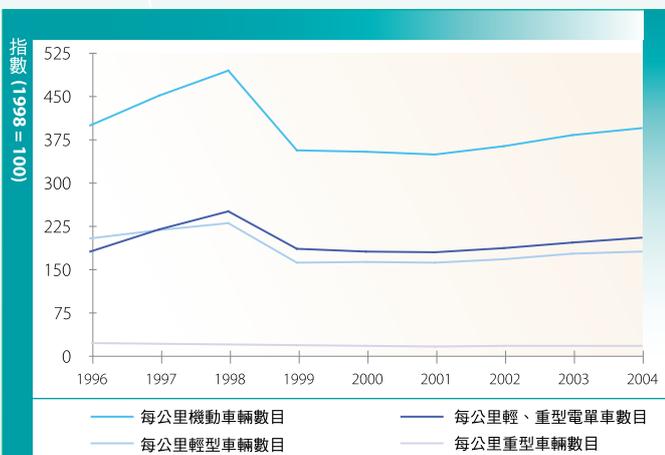


圖 2.23

車輛密度變化

(資料來源：統計暨普查局，2005年)



## 分析

交通運輸是僅次於本地發電對大氣環境造成壓力的另一個主要領域。近年機動車輛數目的顯著上升亦加速了溫室氣體的排放並促使能源消耗量的上升。

2004年本澳機動車輛總數為141,258輛，較2003年增加了8.3%，其中輕型車為63,916輛、重型車輛為4,814輛、重型摩托車為34,188輛、和輕型摩托車38,340輛，分別較2003年增長了7.3%、6.6%、11.3%以及7.4%。由此帶來包括大氣污染及噪聲污染等環境影響。

過去，由於採取了一系列的措施，如規定汽油車必須安裝催化器、限制車用輕柴油的含硫量及汽

油的含鉛量等，使交通運輸對環境造成的部份負面影響得到一定程度的舒緩，例如非甲烷揮發性有機化合物排放量的減少以及一氧化碳排放趨穩定等等。然而，所有這些措施仍不足以彌補因車輛的快速增長所帶來的影響，例如氧化亞氮排放的增加。與1998年相比，2004年由交通運輸所產生氧化亞氮的總排放量增長了1.8倍。

澳門的交通運輸領域對終端能源消耗最多，佔本澳總能源消耗的31%（尚未計算航空煤油的消耗量）。在1998年至2004年間，道路交通運輸的終端能源消耗量增長約69.3%。

## 總結及建議

澳門的空氣質量近年呈下降趨勢，此現象除受到周邊環境中大氣排放以及氣象因素的影響外，本澳亦存在不可忽視的和需要控制的污染源，主要以道路交通運輸以及發電為主。隨著經濟急速增長，建築施工的粉塵、旅遊相關行業如酒店及飲食業等所產生如油煙類的污染排放亦必須予以關注。

鑑於本地發電是二氧化碳、硫氧化物、氮氧化物及微粒污染物以及溫室氣體的主要排放源，宜針對發電的廢氣排放方面定出標準值。另外，特區政府為使能源業發展能更配合本地長遠的社會經濟發展，於2005年成立了能源業發展辦公室，其具有若干促進減低能源業對環境產生壓力的職能，如制定能源業的發展計劃和規劃；促進能源產品的合理使用及提高其消耗效能；制定能源產品的生產、運輸和儲存設施及設備的技術條件，並特別在環境方面，推動和協調制定適當的規章和技術規範；跟進和監察能源業的公共服務專營公司的活動等等。亦透過提高能源效益的宣傳活動，廣推善用能源。與此同時，特區政府正研究於2007年開始引進天然氣這種較清潔和環保的能源，使其逐步代替部份污染性較高的燃料。

近年澳門機動車輛數目增長快速，造成了路面擠塞、空氣及噪聲污染等問題。分析顯示道路交通是導致鉛、非甲烷揮發性有機化合物以及一氧化碳等污染物排放的主要流動污染源，亦是終端能源的主要消耗領域。此外，近年由道路交通排放的氧化亞氮比重亦正不斷增加。為此，特區政府正透過不同的措施如考慮收緊驗車的年限、繼續研究及引進較環保的燃料、逐步訂定車輛尾氣排放的標準、加強立法、交通網絡的重整及研究考慮引入現代化的集體運輸系統及較環保車輛等，以進一步降低交通運輸對大氣環境所造成的影響。為控制機動車輛的污染物排放，已透過第4/2006號行政命令的頒佈，

進一步降低本澳銷售車用輕柴油的含硫量，提高車用輕柴油品質，由第49/2000號行政命令的總含硫量不得超過其重量的0.05%降至0.005%；同時，亦正制訂對新進口重型摩托車和輕型摩托車尾氣污染物排放限度規定的法規草案，訂定新進口二衝程及四衝程摩托車的尾氣排放限值，並將逐步取締二衝程摩托車之進口。

另一方面，亦將開展對本澳工業、商業、服務業及家庭用戶等固定排放源進行研究，以便能更全面地掌握本澳污染排放趨勢，制定相關的回應措施。

必須指出的是針對大氣中可吸入懸浮粒子的日平均濃度高於標準值的天數有逐漸增加的趨勢，除加強控制本地主要可吸入懸浮粒子的排放源如工業、發電、交通運輸外，亦應關注建築施工相關行業所帶來的影響，制定適當的環保指引和法律並加強監督，以減低建築施工過程中對環境所造成的粉塵及微粒污染，透過鼓勵採用環保建築施工方法以及實施環境管理以減少對環境所造成的壓力。

澳門特區政府為改善本澳的大氣環境，正開展若干計劃及措施並積極透過粵澳環保合作專責小組的渠道，加強彼此在保護大氣環境方面的交流合作。

此外，在配合國際公約在澳門實施方面，除根據《保護臭氧層維也納公約》及《消耗臭氧層物質的蒙特利爾議定書》及其修正案的規定繼續控制破壞臭氧層物質進出口外，根據《聯合國氣候變化框架公約》和《關於持久有機污染物的斯德哥爾摩公約》之規定，正計劃逐步開展相關研究，以收集及更新有關之資料。

### 參考資料

環境統計 2004  
空氣質量年報 2004  
氣象觀測年報 2004

### 更多資訊

<http://www.smg.gov.mo>  
<http://www.dsec.gov.mo>  
<http://www.gdse.gov.mo>



在近年急速發展的經濟及旅遊業的帶動下，無論在家庭用水以至商業及工業用水方面，對水資源的需求量都不斷增加。本澳鑑於地理條件的限制，缺乏充裕的水資源，其供應將面對一定的挑戰。近年鹹潮問題日趨嚴峻、突發性水資源污染事件及水浮蓮的困擾日益加深，凸顯了保護水資源工作的重要性。

## 飲用水供應

澳門面積細小，缺乏天然水道。本澳98%的用水均來自流經廣東省珠江主流的西江，然後以重力方式輸送到青洲水廠進行處理，剩餘的部份則引到新口岸水塘貯存。此外，本澳亦在路環石排灣水塘儲存經由新口岸水塘引入的原水。原水經自來水廠處理後，通過供水網輸送到各用戶。

## 鹹潮

近年由於河流水位減少，水位降低，在海水水位高於河流水位的時候，在沿岸地區，便造成了海水可通過河道倒流入內陸地區的現象，海水與河水混合的結果，使在河道內水體鹽份增加變鹹，這種現象稱為「鹹潮」。

2004年初及年底，西江下游流域出現了鹹潮，年初的鹹潮長達四個多月，對本澳供水造成較大的影響，主要原因是由於西江流域連續兩年發生嚴重乾旱，出現長時間低流量的狀況，加上氣候變化及天文潮汐等不利因素的影響，海水倒灌至取水口所致。

## 沿岸水質

衛生局公共衛生化驗所負責在澳門沿岸12個採樣點進行系統的海域水質監測工作，而根據該局之《澳門水域2004年水質監測和評估報告》，運用平均污染指數對水體水質進行分析，發現澳門沿岸各監測點的污染指數近十年持續增長，顯示沿岸水質呈惡化趨勢。監測顯示，2004年在沿岸水域並沒有發生紅潮。

另外，環境委員會和澳門自來水有限公司於2005年基本完成了對內港及外港主要污染源的研究，分別檢測了內港水體中農藥滴滴涕(DDT)、艾氏劑(Aldrin)、氯丹(Clordane)、狄氏劑(Dieldrin)、異狄氏劑(Endrin)和七氯環氧化物等物質的含量及外港水體中的重金屬汞、砷、鎘、鉛和鉻的含量，結果顯示內

港水體中有機氯農藥及外港水體中重金屬如鎘、砷及鉛含量普遍偏高，尤其在雨季期間污染物濃度更升至最高值。初步分析有關污染物之濃度與珠江高濁度水體中粒子表面所附著的污染物有關。

水浮蓮多發現於本澳內港沿岸，目前主要是採用人工打撈方式進行處理，2004年港務局清理水浮蓮約836公噸。

為配合《1990年油污防備、反應和合作國際公約》規定，預防海事管轄範圍污染和加強保護海洋環境，第35/97/M號法令作出了禁止在海事管轄範圍投擲或傾倒有害物質的規定，2004年因不遵守此法令而被處罰的個案有兩宗。

## 污水管理及監測

污水處理是保護水資源不可或缺的一項工作。澳門污水處理廠、氹仔污水處理廠、路環污水處理廠對本澳的生活污水進行處理，2004年污水處理總量達每天151,039立方米。2005年澳門國際機場污水處理廠投入運作，該廠主要處理由機場產生的污水。同時，為持續優化本澳的污水處理設施，特區政府已計劃於珠澳跨境工業區澳門園區內興建一座污水處理廠，以處理由該區所產生的工業污水。

目前，本澳污水下水道網路幾乎已覆蓋整個澳門半島、除卓家村以外的整個氹仔島以及除九澳村以外的整個路環島。鑑於卓家村和九澳村歷史久遠，要鋪設污水下水道設施至今尚存困難。

2004年民政總署繼續對本澳沿岸及澳門半島各雨水下水道出水口進行監測工作，採集樣本並對有關參數進行化驗及分析。根據中國地表水水質標準(GB3838-2002)，將污染物濃度分為六個級別。2004年一些採樣點水樣中的總磷、氨氮和化學需氧量濃度較高，超過了上述標準中的第五級濃度，與2003年的情況相若。

### 本章節用於分析環境狀況的指標

- 飲用水水質
- 飲用水的消費
- 沿岸水質 — 平均污染指數
- 污水處理

## DPSIR 模式

驅動力 ○

壓力 ○

狀況 ●

影響 ○

回應 ○

飲用水水質指標透過每月錄得的降雨量、青洲出廠飲用水中每公升水的氯化物(毫克)含量和在供水網所採集的總水樣本數目中大腸桿菌之超標樣本數目所佔之百分率作出分析。

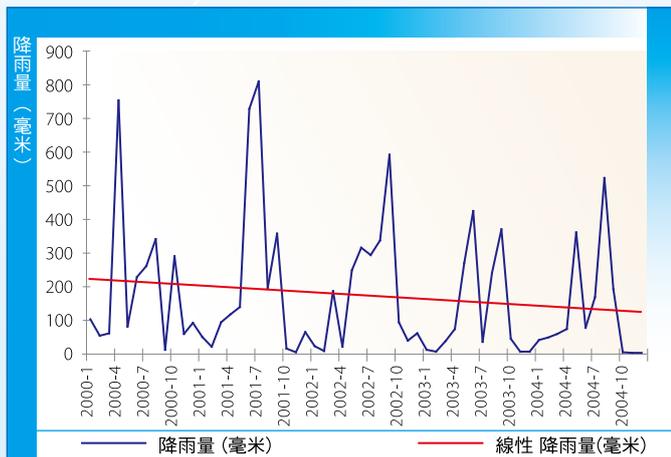


圖 3.1

2000 - 2004年本澳降雨量月平均值

(資料來源：氣象觀測年報，地球物理暨氣象局，2005年)

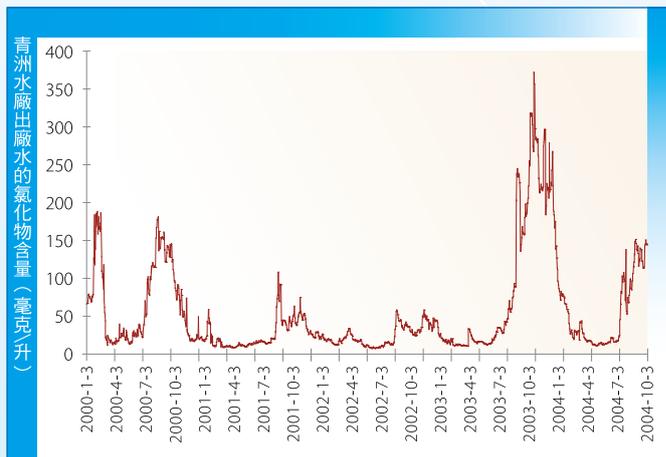
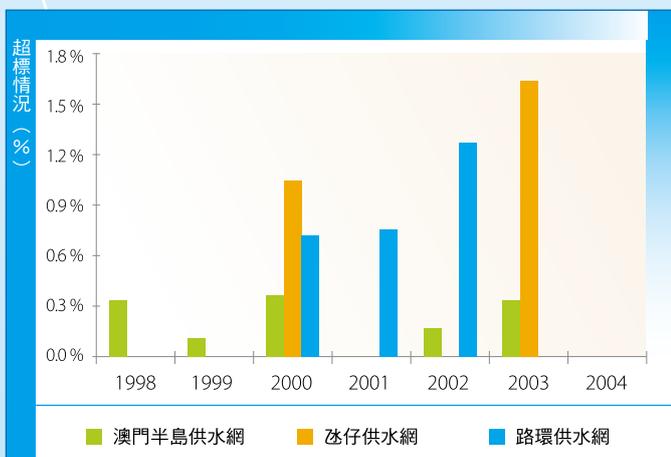


圖 3.2

2000 - 2004年間青洲水廠出廠水的氯化物含量變化情況

(資料來源：民政總署，2005年)



備註：2004年未有錄得超標情況

圖 3.3

本澳各供水網大腸桿菌群總數超標百分率

(資料來源：民政總署，2005年)

指標

### 分析

與2003年的情況相若，2004年本澳及周邊地區的平均降雨量減少，海水上溯倒灌，造成嚴重鹹潮的出現。2004年度的旱季，各水廠生產的自來水氯化物含量（鹹度）亦明顯上升，甚至超過可能對健康構成影響的濃度(200Cl<sup>-</sup>mg/l)。

2004年在對供水網中微生物參數的化驗中，澳門半島、氹仔及路環的水樣均未發現有大腸桿菌，這較往年來的情況有著明顯的改善。

指標



# 飲用水的消費

## DPSIR 模式

驅動力 ○

壓力 ●

狀況 ●

影響 ○

回應 ○

### 飲

用水的消費指標透過每年的總用水容量指數(以1998年為基準年)、每年家庭總用水容量指數(以1998年為基準年)、每年的本地生產總值指數(按2002年不變價格計算及以1998年為基準年)、每年總人口數量指數(以1998年為基準年)、每年進入供水網的總供水容量、每年澳門、氹仔及路環各區的收費用水量、每年公共部門、公共設施、港口及碼頭、商業、工業及家庭各類用水容量佔總用水容量的百分比作出分析。

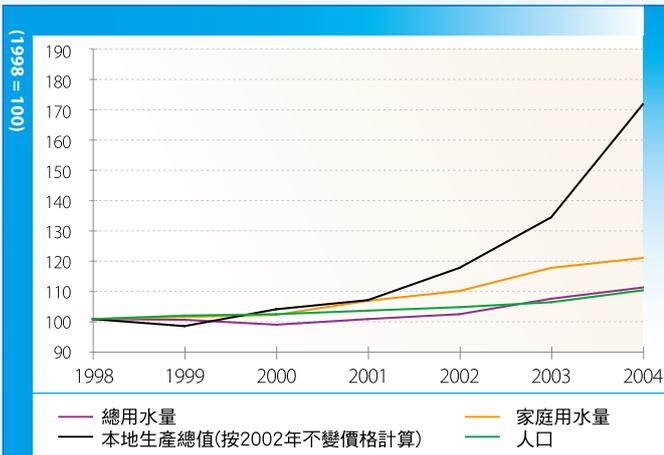


圖 3.4

用水量的年變化

(資料來源：統計暨普查局，2005年)

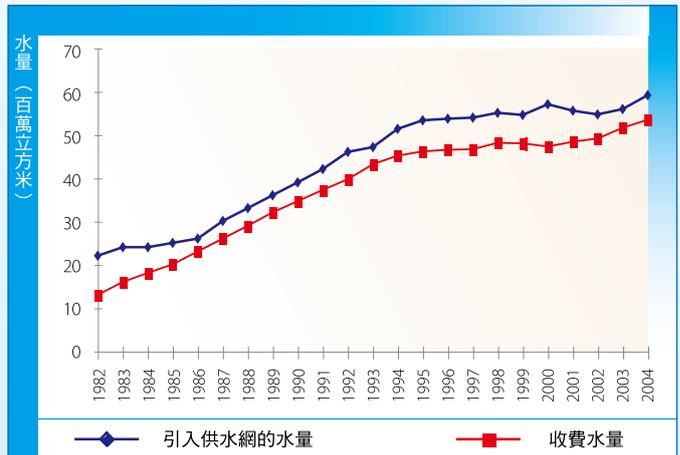


圖 3.5

引入供水網水量及收費水量

(資料來源：統計暨普查局，2005年)

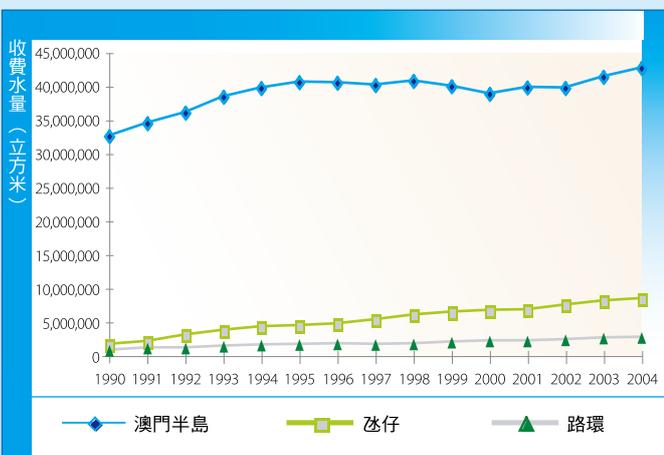
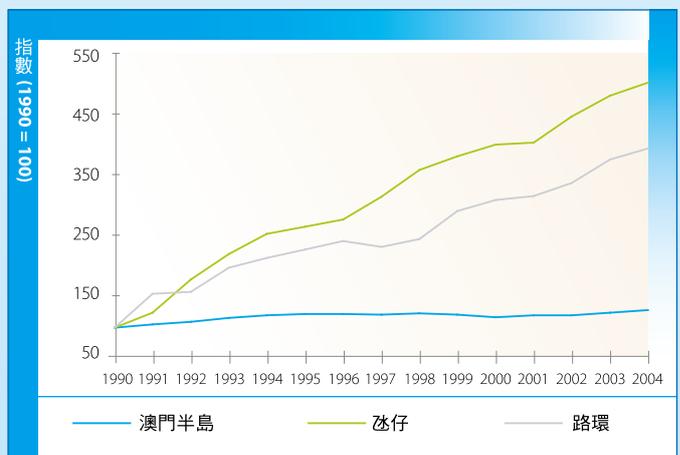


圖 3.6

各區收費水量及其相應的變化情況

(資料來源：民政總署 / 統計暨普查局，2005年)



指標

# 3 水 資 源

## 飲用水的消費

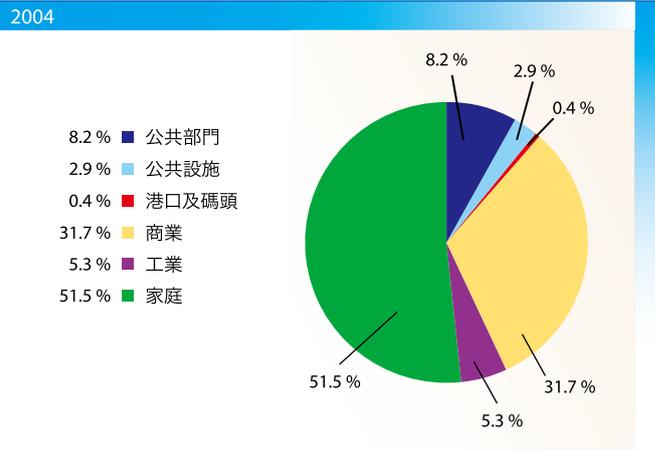
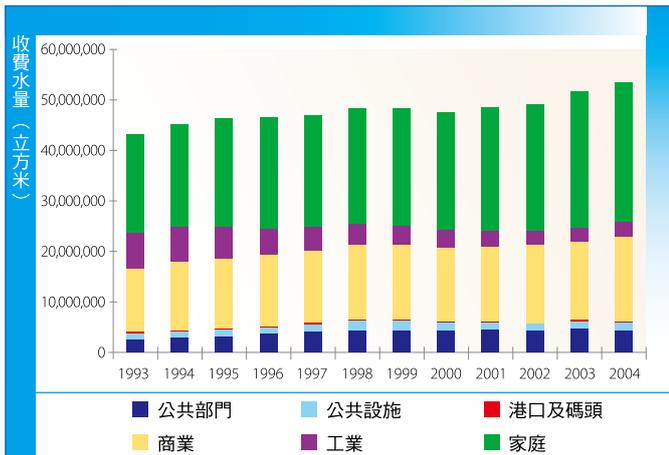


圖 3.7

澳門各類用水的分佈情況

(資料來源：澳門自來水有限公司，2005年)

指標





## 分析

2004年按總用水量計算，每人日平均用水量為350升，較2003年增加3%。按家庭用水量計算，每人日平均用水量為162升，與2003年的情況相若。

在用水量方面，以澳門半島用水量最高，但從用水量的增長幅度來看，則以氹仔和路環較多，這表明該區的人口增長迅速。

2004年澳門主要用水單位仍為家庭(約佔總用水量的52%)，其次是商業(約佔總用水量的37%)，情況與過往數年相若。

通過分析近年來本澳各領域的用水量變化情況，可見工業領域的用水量有所下降，自2001年情況趨於穩定。家庭及商業領域的用水量則有輕微上升。2004年，在港口及碼頭和公共設施方面的用水分別增加了5.5%及6.8%，而公共部門領域的用水量則下降9.6%。

## 沿岸水質 — 平均污染指數

### DPSIR 模式

驅動力

壓力

狀況

影響

回應

**沿**岸水質指標透過每年所有採樣點的算術平均污染指數、2004年各採樣點的水質平均污染指數、按每區域的劃分顯示每年各採樣點的污染指數、每年各採樣點的富營養化指數、每年各採樣點每升樣本中葉綠素a濃度和每年各採樣點重金屬污染指數作出分析。

指  
標

指數	定義
單項污染指數	指根據實際檢測結果之平均值與水質參數之最大允許值的接近或超出程度，所分析的參數包括pH值、溶氧量、化學需氧量、五天生化需氧量、氮、磷和重金屬。
平均污染指數(I)	單項污染指數進行算術平均而得出的指數。

為便於評估沿岸水體水質，依據平均污染指數(I)對沿岸水質進行以下四級分類：

- 第一級： $I \leq 0.50$       水質良好、無污染
- 第二級： $0.50 < I \leq 0.75$    水質可接受
- 第三級： $0.75 < I \leq 1.00$    水質污染程度足以影響到植物正常生長和敏感機體的生存
- 第四級： $I > 1.00$       水質污染足以危害一切機體的生存及公眾的健康

## 沿岸水質 —— 平均污染指數

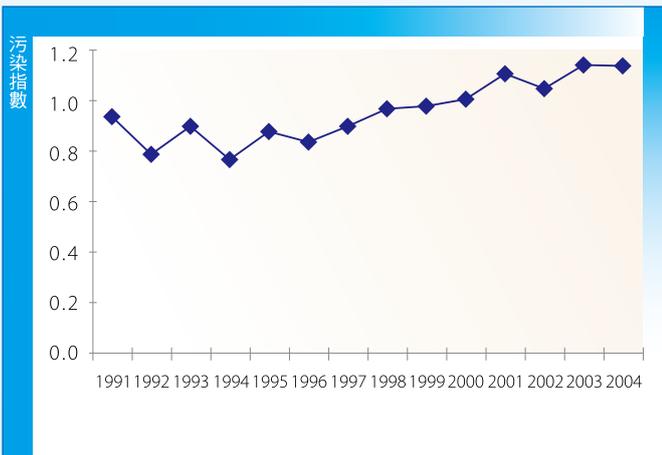


圖 3.8

澳門沿岸水質污染指數變化趨勢  
(資料來源：衛生局，2005年)

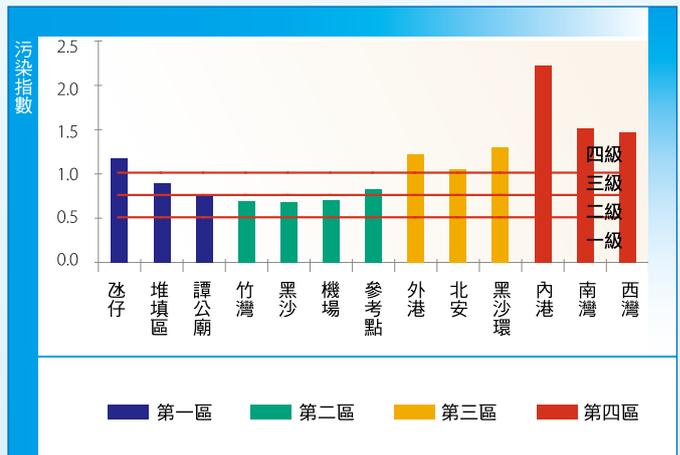


圖 3.9

2004年每個採樣點的水質污染指數  
(資料來源：衛生局，2005年)

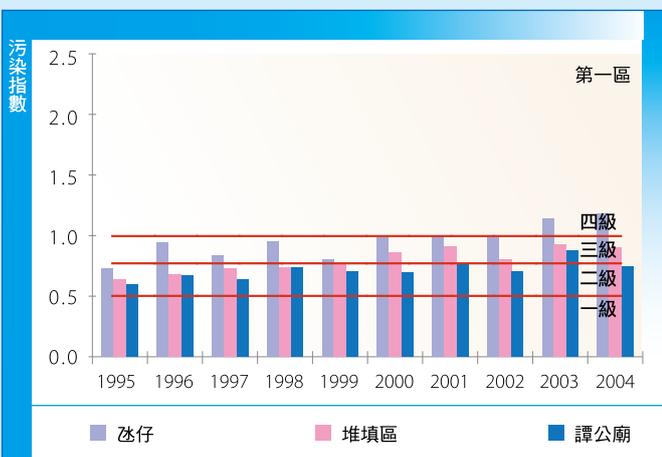


圖 3.10

第一區各採樣點的污染指數變化  
(資料來源：衛生局，2005年)

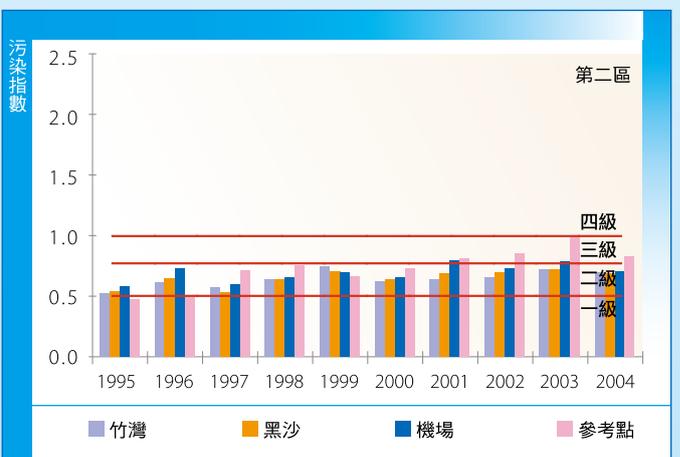


圖 3.11

第二區各採樣點的污染指數變化  
(資料來源：衛生局，2005年)

指標

# 3 水 資 源

## 沿岸水質 — 平均污染指數

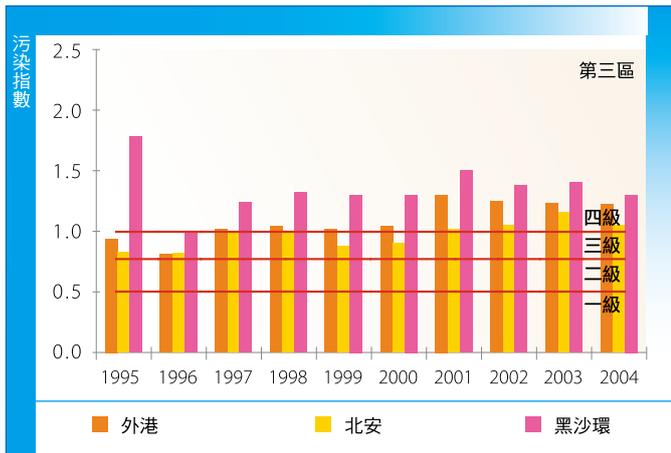


圖 3.12

第三區各採樣點的污染指數變化  
(資料來源：衛生局，2005年)

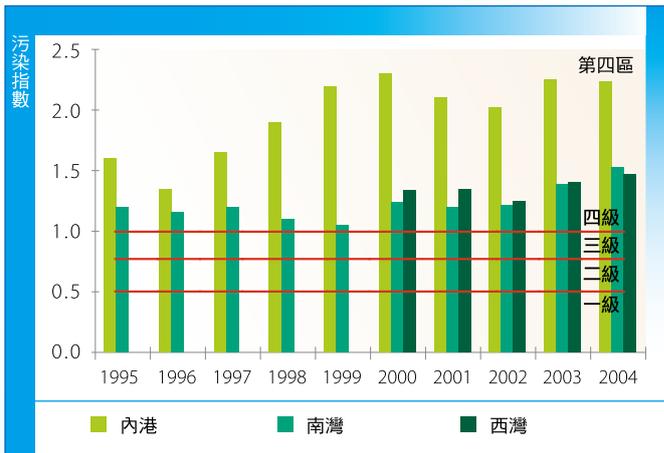


圖 3.13

第四區各採樣點的污染指數變化  
(資料來源：衛生局，2005年)

### 指標

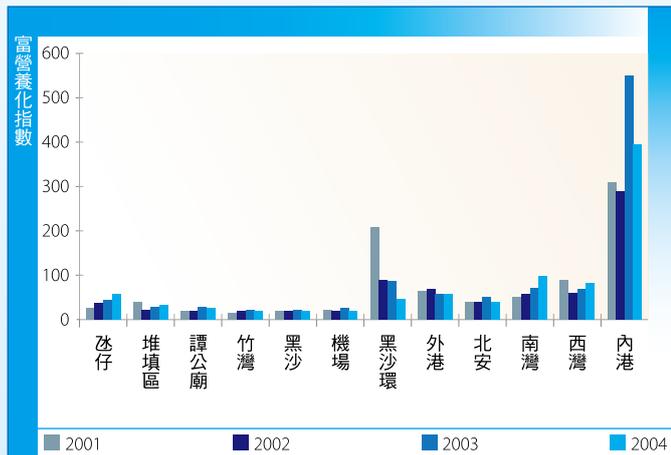


圖 3.14

各採樣點的富營養化指數  
(資料來源：衛生局，2005年)

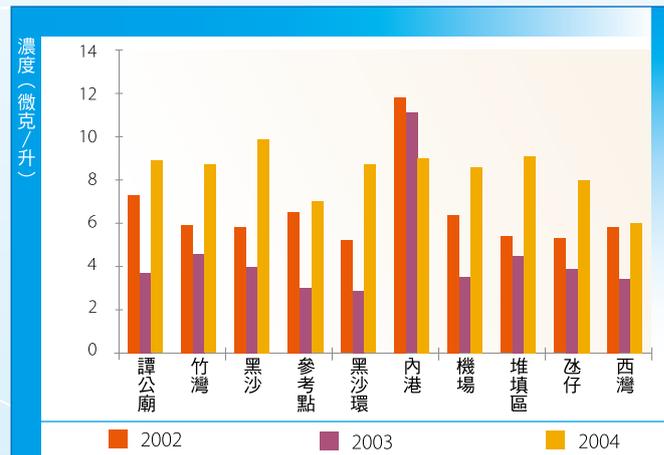


圖 3.15

2002 - 2004年的葉綠素a濃度比較  
(資料來源：衛生局，2005年)

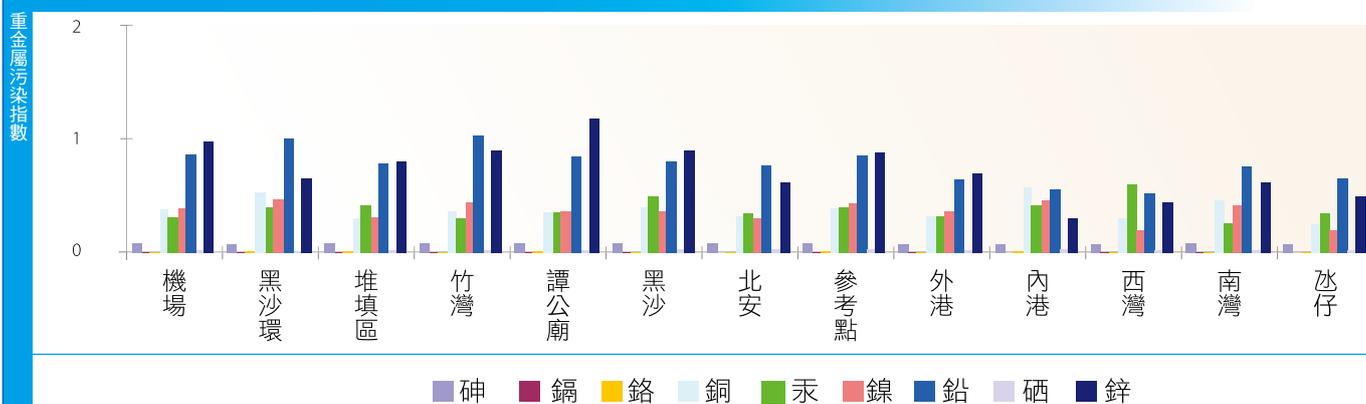


圖 3.16

2004年重金屬污染指數  
(資料來源：衛生局，2005年)

### 分析

關於2004年第一區(氹仔、堆填區及譚公廟)的水質分析表明屬第二至第四級水平，對比2003年則只屬第三至第四級水平，情況呈輕微改善。

雖然第二區(竹灣、黑沙、機場及參考點)的水質為眾區最好的一區，但檢測表明該區水質已接近第三級水平，參考點的水質已達第三級水平。

至於第三區(北安、外港及黑沙灣)和第四區(內港、南灣及西灣)的水體情況，檢測表明各採樣點的水質均達第四級，反映水體受到相當嚴重的污染，並代表該區的水環境及公共衛生受到負面影響。第四區各採樣點的水質情況已達令人憂慮的程度。

一如往年的情況，內港的污染指數仍是各採樣點中最高的，其水質污染最為嚴重，營養化指數接近400。

葉綠素a常作為監測水體中藻類生長及繁殖的指標，2004年葉綠素a的平均濃度除內港的監測點外，其他監測點的平均濃度均較往年明顯上升，以黑沙的監測點濃度最高，2004年的全年平均值為9.9微克/升。

在重金屬污染方面，2004年，鋅和鉛的污染較嚴重，部份監測點的污染指數更大於1，即污染物的濃度已超出中國《海水水質標準》的允許值(鋅 $\leq 0.050$ 毫克/升及鉛 $\leq 0.005$ 毫克/升)。



## 污水處理

### DPSIR 模式

驅動力 ○

壓力 ●

狀況 ○

影響 ○

回應 ○

污水處理指標透過每年澳門、氹仔及路環三間污水處理廠的總進水量、2004年各污水處理廠進水量佔總進水量之百分比、每年的總平均進水量指數(以1996年為基準年)、每年澳門污水處理廠進水量指數(以1996年為基準年)、每年氹仔污水處理廠進水量指數(以1996年為基準年)及每年錄得總降雨量作出分析。

指標

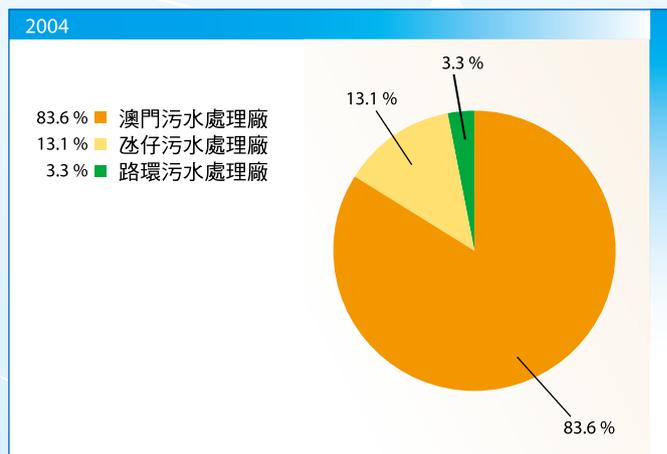
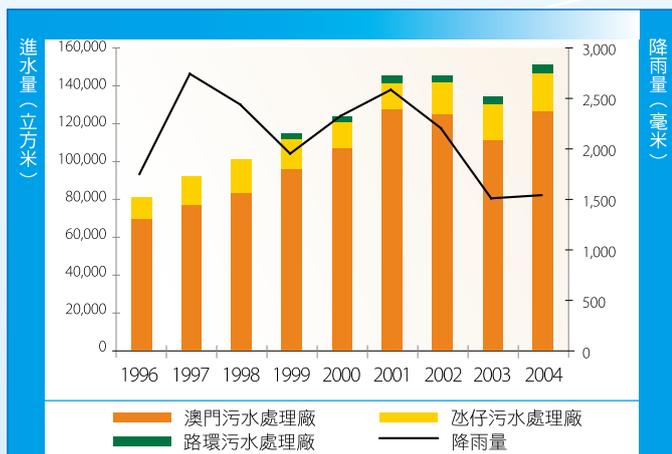


圖 3.17

各污水處理廠日平均進水量

(資料來源：建設發展辦公室，2005年)

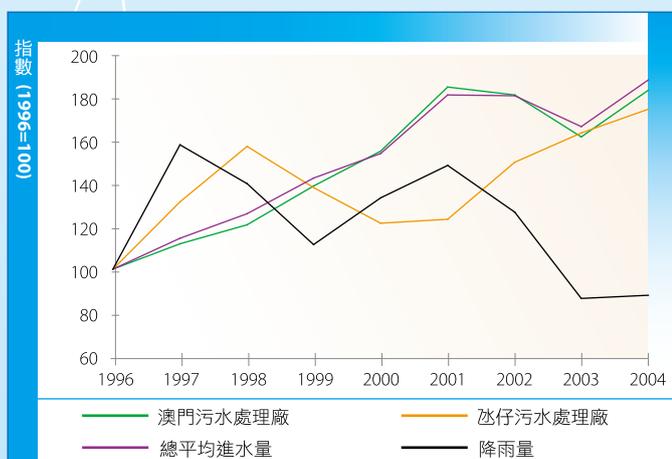


圖 3.18

各污水處理廠日平均進水量指數

(資料來源：建設發展辦公室，2005年)

### 分析

2004年，澳門污水處理廠、氹仔污水處理廠及路環污水處理廠平均日處理量約為15.1萬立方米，較往年略有增加。澳門半島的污水處理廠處理本澳所產生84%左右的污水。然而，氹仔污水處理

廠處理的污水量增加最快，在2001年至2004年間約增加了40%。路環污水處理廠則僅處理本澳3%的污水。



## 總結及建議

**據**統計，全球約有三分之一的人口生活在水資源缺乏或十分缺乏的地區，反映出水資源保護已成為一個世界性的重要問題。

2004年本澳的用水量比2003年上升約3.4%。隨著博彩旅遊業帶動下經濟的迅速發展，用水量的需求將繼續增大。鑑於本澳缺乏充裕的水資源，而鹹潮問題影響本澳飲用水水質的情況近年持續出現，對人體健康及經濟可持續的發展帶來影響，需尋求長遠的解決對策，並加強區域合作。同時，建議把節約用水納入整個社會經濟發展的策略計劃中，探討及考慮如中水重用或利用已處理之污水作灌溉用途等，加強珍惜及節約用水的宣傳教育，尋求對保護淡水資源及供水的短、中、長期策略。

在沿岸水質方面，各沿岸水質監測點均呈不同程度的污染，且呈上升趨勢。因此，持續的調查研究工作對訂定長遠改善沿岸水質策略提供重要的數據及資料。另外，鑑於突發性水污染事故可影響沿河流域，需保持良好區域合作，確保資訊的適時交流。

在污水管理方面，本澳的污水下水道網絡覆蓋率及其管理宜繼續完善，加強對下水道網絡水質監測的工作，以避免錯接管道或非法排污的情況影響沿岸一帶的水質。

### 參考資料

澳門水域2004年水質監測和評估報告  
環境統計 2004

### 更多資訊

<http://www.ssm.gov.mo>  
<http://www.dsec.gov.mo>  
<http://www.iacm.gov.mo>



# 4 廢棄物

近年，隨著本澳社會經濟的快速發展，生活水平不斷提升，消費力的暢旺，人口的增長等因素，物質消費亦相對增加，促使本澳產生的廢棄物無論在種類或數量上正在不斷改變和增加。

## 廢棄物的處理

澳門自1992年開始以焚化為主，堆填為輔的方式來處理固體廢棄物。2004年澳門焚化爐中心共處理了256,575公噸的廢棄物，平均每天的處理量為700公噸，已達其最大處理能力的百分之八十，將提前達至飽和。因此特區政府已落實擴建焚化爐的工程，以滿足本澳未來廢棄物處理方面的需要。擴建的焚化爐將按現時歐盟的最新標準設計，並配備先進的污染處理技術，以進一步減少如粉塵、氯化氫、氟化氫、二氧化硫、氮氧化物以及二噁英等污染物的排放。同時，計劃在完成有關擴建工程後，將對現有的焚化爐設施進行更新，加裝污染處理的設施，以減少各種污染物的排放，使焚化爐的設備能符合歐盟最新標準。在危險廢棄物處理方面，特區政府亦已加緊推進危險廢棄物處理中心的建造工程，以更有效的方式來處理本澳的危險廢棄物。

鑑於本澳主要以焚化的方式來處理城市固體廢棄物，在焚化過程中產生包括氣體、飛灰、熔渣及熱能等副產品。2004年共有62千兆瓦時由焚燒固體廢棄物所產生的熱能被轉化為電能；所產生的熔渣比率為19.3%，飛灰比率為2.2%。

2004年本澳共產生351公噸醫療廢棄物，其棄置、收集及焚化過程均與其他廢棄物分開處理。收集所得的醫療廢棄物在專段時間直接投入焚化爐內焚燒，與此同時提升焚化爐爐膛的溫度。

2004年共有275公噸不適合作焚燒的和熱值較低的城市廢棄物被直接運往堆填區處理。此外，由於建築工程數量的增加，2004年被運往堆填區掩埋的建築廢料量達583,380立方米。隨著建築業的復甦及各項大型基建工程的開展，估計建築廢棄物量在未來數年還將繼續呈增長狀態，其處理將成為另一個需予關注的問題。

2004年超過130,000條廢舊輪胎被棄置。同時民政總署開始對廢舊輪胎進行破碎處理，以減少輪胎所佔用的堆放空間和減低其對環境衛生所構成的風險。2004年處理輪胎約為11.3萬條，並正對廢胎膠塊之循環再用進行可行性研究。

一如既往，港務局承擔著清理沿岸廢棄物的任務。這些沿岸廢棄物主要包括生活廢棄物及水生飄流植物。2004年港務局共打撈了850公噸廢棄物，其中836公噸為水浮蓮(水葫蘆)，撈獲的水浮蓮被送往焚化爐作焚燒處理。大部份流入本澳而未及打撈的水浮蓮則被拖送到外港鹽份較高的水域，使其在鹽份較高的水環境下自然枯萎。





## 廢棄物的回收

2004年民政總署的資源垃圾分類回收計劃回收了56,170公斤的紙張、9,868個鋁罐及5,488公斤的膠樽。與2003年相比，紙張及鋁罐的回收量分別減少了6.9%及14.2%，而回收到的膠樽量則增加52.1%。

## 危險廢棄物的研究

環境委員會為搜集本澳危險廢棄物的資料，以配合《控制危險廢棄物越境轉移及其處置公約》(簡稱《巴塞爾公約》)的執行，於2004年委託國家環境保護總局華南環境科學研究所開展了一項相關的調研，對《巴塞爾公約》附件一以及在本澳可能存在的各種危險廢棄物進行了初步的研究。

是次研究主要分為實地訪問及問卷調查兩個部份。對本澳之工業、醫療及服務行業進行有關危險廢棄物的調查，研究工作於2005年底基本完成。在實地訪問部份，共探訪了35間企業，主要是透過實地考察更清楚地了解各主要行業的危險廢棄物類別。在問卷調查部份，

共向176間企業發放了調查問卷，問卷回收率為46.6%，未能收回的部份(包括停工或結業)佔16.5%、未能提供資料佔6.8%以及沒有任何回覆佔30.1%。在調查過程中反映大部份企業對危險廢棄物的認知不足。

根據調查資料顯示，在本澳的工業廢棄物中，最少已包含了《巴塞爾公約》附件一所載的45類危險廢棄物中的15個類別，分別為醫院臨床廢物；醫藥廢物；廢藥物、藥品；廢礦物油；染料、塗料廢物；有機樹脂類廢物；感光材料廢物；含汞廢物；含鉛廢物；廢酸；廢鹼；石棉廢物；廢鹵化有機溶劑；廢有機溶劑及含有機鹵化物廢物等。按是次調查，估算本澳2004年由工業產生的危險廢棄物量約為4,014公噸。調查研究結果，為制定未來危險廢棄物的管理工作，提供了初步的參考資料。必須指出的是鑑於本澳在危險廢棄物處理上尚缺乏系統性的分類、統計及處理數量資料，因此是次調查並未能全面涵蓋和反映本澳危險廢棄物的產生狀況，將計劃進行一些更深入的專項研究如對電子廢棄物研究等等。

本章節用於分析環境狀況的指標

- 廢棄物的產生
- 廢棄物的最終處理

# 4 廢棄物

## 廢棄物的產生

### DPSIR 模式

驅動力 ○

壓力 ●

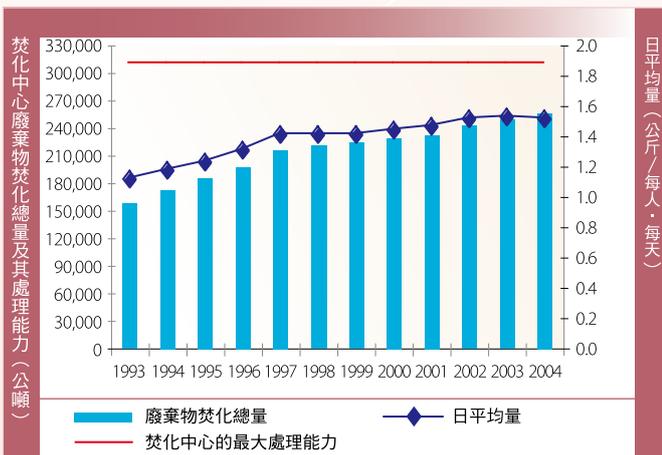
狀況 ○

影響 ○

回應 ○

廢棄物產生的指標透過每年焚化中心焚化的廢棄物總重量、每年每人每天平均產生的廢棄物重量、每年城市廢棄物物理成份的百分比、每年因電力生產而產生的廢棄物重量作出分析。

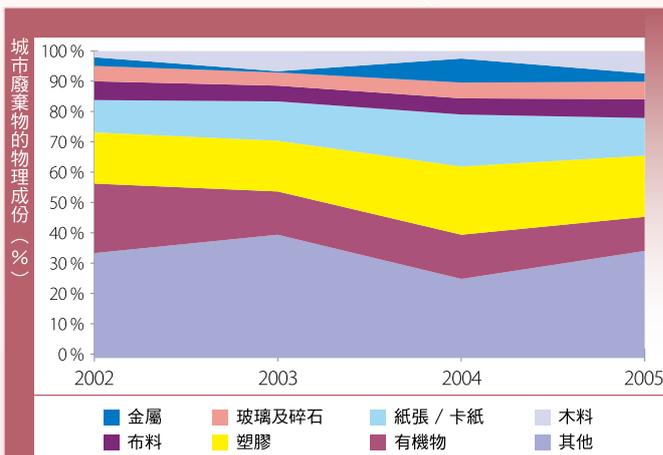
指標



備註：廢棄物焚化總量包括從家庭、商業、工業及醫療固體廢棄物

圖 4.1

澳門廢棄物總產量及廢棄物人均產生量  
(資料來源：建設發展辦公室，2005年)



備註：“其他”指難以區分的及直徑小於2厘米的物質

圖 4.2

城市廢棄物之物理成份  
(資料來源：建設發展辦公室，2005年)

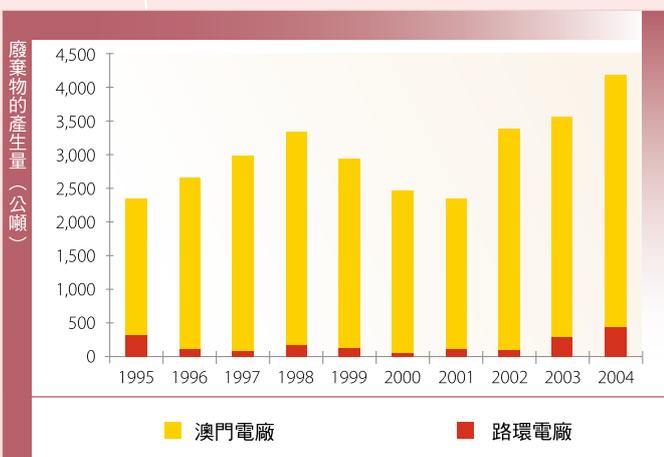


圖 4.3

電力公司產生的固體廢棄物  
(資料來源：澳門電力股份有限公司，2005年)



### 分析

近年來，本澳產生的固體廢棄物量不斷增加。在2004年，澳門焚化中心共處理256,224公噸固體廢棄物，相當於每人每天產生1.5公斤廢棄物，比2003年增加了7千公噸，並較1993年上升了62%。

2005年焚化中心處理的固體廢棄物物理成份約35%為難以區分的及直徑小於2厘米的物質，20%為塑膠、12%為紙張或卡紙和11%的有機物，其中存在不少可供回收或再利用的物質。

在2004年，收集到的工商業廢棄物的數量增加至51,508公噸，較2003年上升約12%。其中因電力生產而產生的廢棄物佔4,179公噸，當中包括油類廢棄物、固化油渣、爐灰、飛灰和不可燃燒物等等。



# 4 廢棄物

## 廢棄物的最終處理

### DPSIR 模式

驅動力 ○

壓力 ○

狀況 ○

影響 ○

回應 ●

廢棄物最終處理的指標透過每年建築廢料總量、每年所產生之飛灰總量、每年所產生之熔渣總容量、每年未經處理而直接運往堆填區填埋的廢棄物重量、每年運往污水處理廠焚化爐處理的廢油總量作出分析。

指標

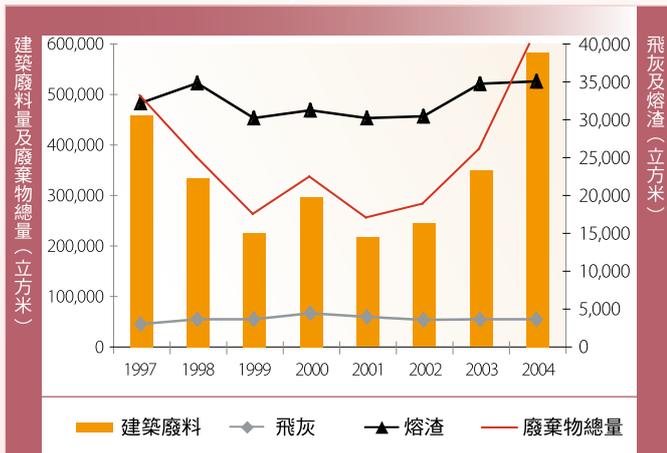


圖 4.4

在堆填區掩埋的廢棄物量

(資料來源：民政總署/建設發展辦公室，2005年)

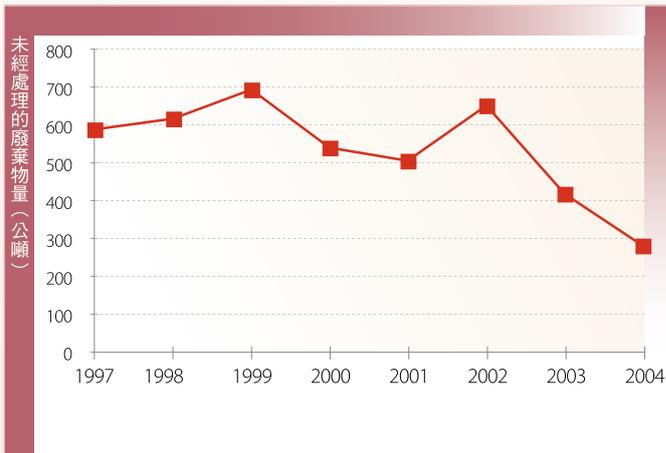


圖 4.5

從焚化爐運往堆填區之不適宜焚燒廢棄物量

(資料來源：建設發展辦公室，2005年)

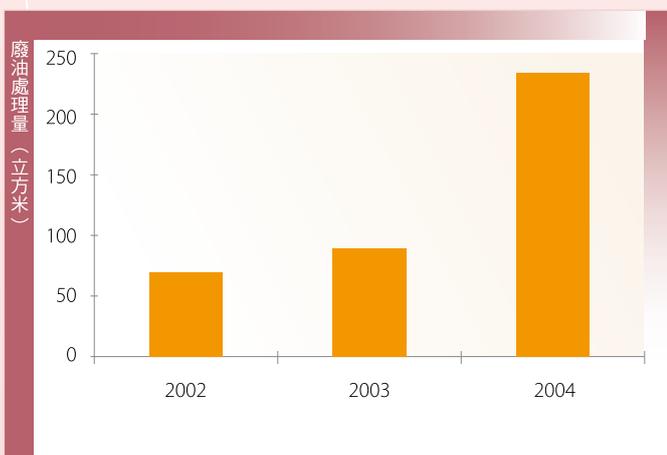


圖 4.6

運往污水處理廠焚化爐處理的廢油處理量

(資料來源：建設發展辦公室，2005年)

## 分析

**城**市廢棄物在焚化過程中產生氣體、飛灰及熔渣，雖然近年廢棄物焚化總量不斷增加，但被運往堆填區處理的飛灰及熔渣數量卻變化不大，估計與城市廢棄物中可燃部份如紙張或水份增加有關。

此外，基於本澳建築工程數量的增加，2004年運往堆填區填埋的建築廢料量達583,380立方米，較2003年大幅上升了67%。

不適宜焚燒和熱值較低的廢棄物將被直接運往堆填區進行處理，2004年這一類廢棄物的數量有所減少，為275公噸。

自2003年開始，本澳機動車廢油可被送往澳門污水處理廠的焚化爐與污水處理過程中產生的污泥混合焚化，在廢油得到適當處理的同時，亦可達到降低污泥焚燒所需的燃料成本、使焚化過程中具有更好的燃燒條件、預防這類廢棄物被非法排到本澳沿海水域和避免影響各污水處理廠的運作等好處。2004年澳門污水處理廠共處理了234立方米的廢油，數量比2003年高出3倍。



## 總結及建議

隨著本澳近年經濟及社會的急速發展，人口及旅客數目均逐年增長，在旅遊博彩業的帶動下，本澳行業種類趨多元化發展，消費產品日新月異。經濟的持續向好使居民的生活及消費水平不斷提升，隨著消費力的增強，亦促使了本澳廢棄物在數量上不斷增加，在種類上更呈多樣化。

此外，隨著各項大型公共基建及私人建築工程數目的增加，建築廢棄物量不斷上升，由於建築廢棄物的體積龐大，對本澳非常有限的堆填容量構成了相當的壓力。為此，宜在建築施工的過程中減少廢棄物的產生，尋求更環保的建築方法。

除日常生活產生的城市固體廢棄物外，隨著廢棄物種類及成份的改變、新興行業的出現等因素，預計特殊或具危險性的廢棄物數量亦將不斷增加。藉著危險廢棄物處理設施的興建，將有助減低其對環境所構成的

壓力。此外，鑑於本澳尚缺乏對危險廢棄物整體的管理及處理監管系統，因此，建議逐步制定識別、收集、分類、管理及監測危險廢棄物的措施，並完善有關危險廢棄物的研究及立法工作。

鑑於澳門的土地資源有限，以焚化為主輔以堆填的方式來處理城市固體廢棄物，以減少其所佔用的土地面積為較適合和有效的處理方法。宜逐步加強並完善對焚化和堆填過程中所產生的污染監測工作，以確保各污染物濃度在標準之下。

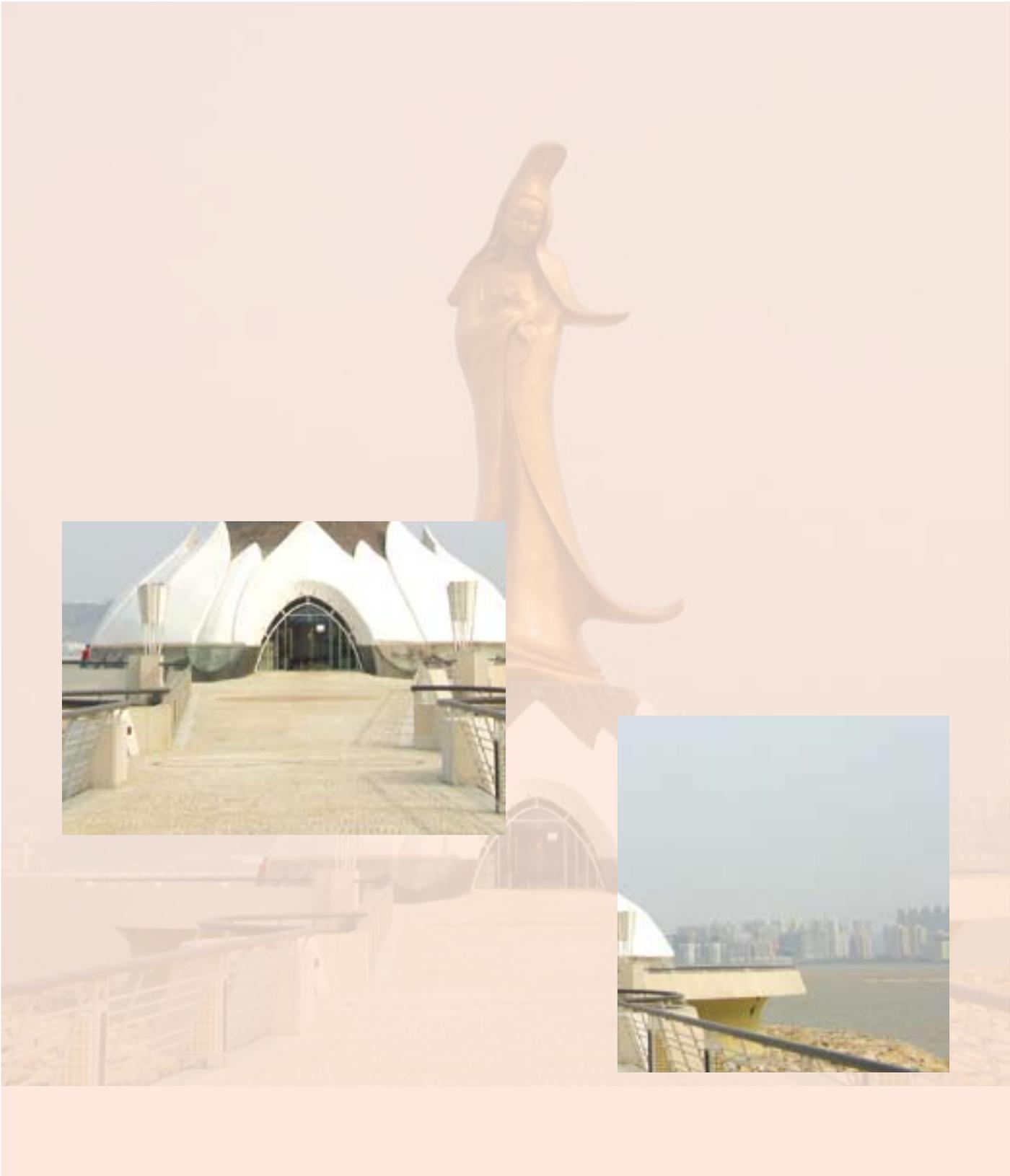
毫無疑問，從源頭著手減少生活廢棄物是最有效及直接的措施，推廣善用資源、循環再用、分類回收、環保消費和環保採購的宣傳和教育工作，鼓勵居民養成如善用塑膠袋、減少使用一次性即棄用品或分類回收廢棄物等等的環保習慣，推動工商業及各服務行業實施環境管理，將是減輕廢棄物增長的有效方法。

### 參考資料

環境統計 2004

### 更多資訊

<http://www.dsec.gov.mo>



# 5 保護大自然

對於細小而又人口稠密的澳門而言，綠化區的重要性不單體現於為居民提供享受大自然的條件，同時亦在於對維持城市環境的生態平衡發揮著重要的作用，如過濾及吸附懸浮粉塵、防止土壤風化、減緩降雨使土壤中的養份流失、植物在進行光合作用時吸收二氧化碳並釋放氧氣等等。

## 綠化區的維護

2004年澳門綠化區的覆蓋面積比2003年有所增加，達5,935,544平方米，人均綠化面積為12.8平方米，綠化區覆蓋面積比例仍以路環最高。

人為山火常是破壞綠化區的主要原因。2004年發生的山火次數較前兩年有輕微的增加。為加強對林木的保護，民政總署在各林區豎立防火告示牌，並在合適位置栽種如荷木和火力楠等耐火樹種，建立隔火帶。

在植林方面，為提高氹仔及路環再植林區的生態價值，用於再植林的主要樹木品種種類在近年有明顯增加，截至2004年已達107個樹種。在植樹數目方面，2004年在澳門半島路旁樹木總數增至6,591株；離島路旁樹木總數增至2,942株；而再植林中的樹木數目亦增加至460,219株。

在對抗外來入侵物種方面，2004年民政總署共清理了16,730平方米之薇金菊。

此外，2004年土地工務運輸局開展了保護環境相關的工作包括從規劃上儘量維持保護現存之綠化區域；對現存於個別發展地段內的樹木，按實際情況爭取原地保留或移植至更合適的地點栽種保育；從規劃上儘量增加城市綠化的面積，包括利用新建樓宇的平台作花園綠化用途等等。

## 生態保護區

自2004年8月開始，環境委員會委託一顧問公司負責管理位於路氹蓮花大橋旁生態保護一區及二區的工作，以便定期監察及維護該區的環境狀況，並於2004年9月至10月期間在該區進行了初次環境調查，為日後管理提供依據及參考。調查顯示區內共有植物59種，品種包括紅樹植物如老鼠簕、秋茄、白骨壤及桐花樹等，其中亦有外來入侵植物物種如薇金菊及美洲蟊螟菊等等；野生鳥類69種，當中包括蒼鷺及珍貴瀕危的黑臉琵鷺，2004年12月份內曾錄得50隻黑臉琵鷺的最高記錄；底棲生物12種，其中生態一區內以軟體動物為主，亦包括多毛類及昆蟲類，生態二區則以甲殼類為主要類別。

## 《瀕危野生動植物物種國際貿易公約》

1986年《瀕危野生動植物物種國際貿易公約》適用於澳門，根據2002年6月5日第35/2002號通知，該公約繼續適用於澳門特別行政區，旨在規範瀕危野生動植物物種的國際貿易，規定出口、轉口和進口這類動植物物種及其局部和製品必須獲得相應的許可和證書。在2004年，被澳門海關起訴的個案有34宗，檢獲的物種包括蘭花、仙人掌、活珊瑚、娃娃魚、虎鞭、虎骨、虎爪等等，個案數字較2003年的73宗有大幅下降。

本章節用於分析環境狀況的指標

- 綠化區



# 綠化區

## DPSIR 模式

驅動力 ○

壓力 ○

狀況 ●

影響 ○

回應 ●

### 綠

化區的變化狀況以下列指標反映，包括澳門每年的土地面積、綠化面積、人口數量、人均綠化面積的變化指數；每年澳門半島、氹仔、路環、路氹新城的綠化面積；每年澳門半島、氹仔、路環、路氹新城各區的綠化面積佔各自總面積之百分比；以及每年在綠化區發生山火的次數。

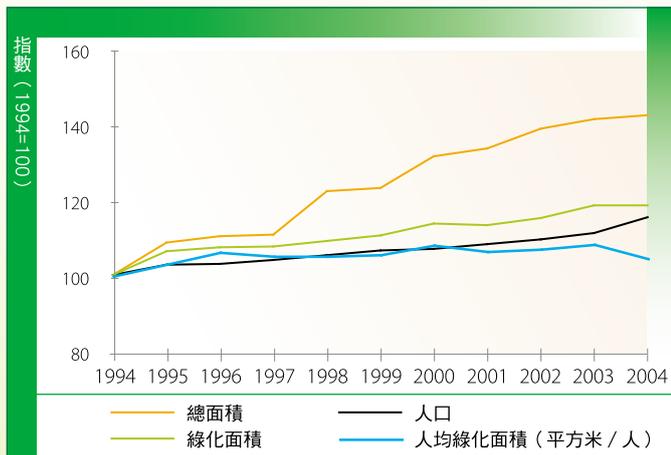


圖 5.1

本澳總面積、人口、綠化區面積以及人均綠化面積的演變  
(資料來源：統計暨普查局，2005年)



圖 5.2

澳門綠化面積的演變  
(資料來源：統計暨普查局，2005年)

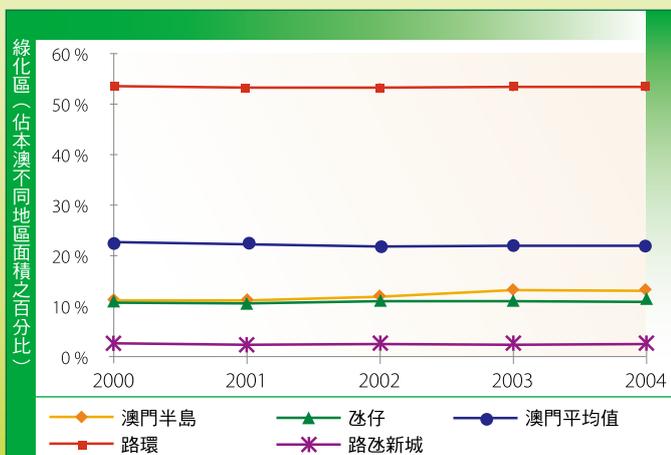


圖 5.3

綠化區所佔澳門各區面積的百分比  
(資料來源：統計暨普查局，2005年)

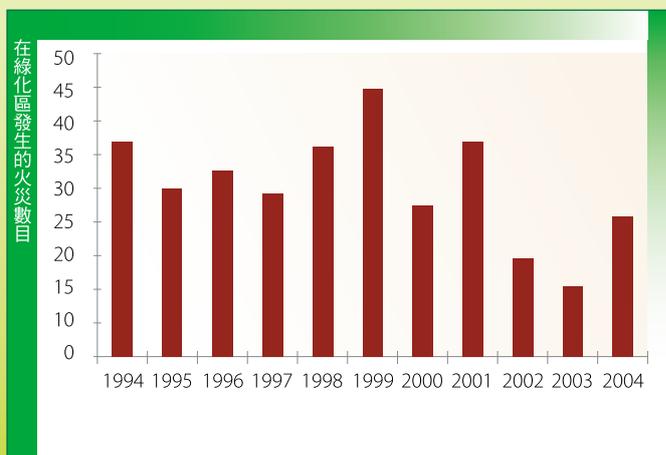


圖 5.4

在綠化區發生的火災數目  
(資料來源：統計暨普查局，2005年)

指標

## 綠化區

### 分析

2004年澳門的土地總面積增至27.5平方公里，較2003年增加了0.7%。綠化區面積達5,935,544平方米，較2003年增加了0.1%。然而，鑑於綠化區面積的增長幅度不及土地總面積的增長，使得綠化區佔土地總面積之比例輕微下降，由21.7%降至21.6%。又鑑於2004年人口較2003年增長了3.6%，使得2004年的人均綠化面積由2003年的13.2減至12.8平方米。

在綠化區佔澳門各區面積的百分比方面，2004年綠化區佔澳門半島面積百分比為12.8%，較2003年下降0.1%；佔氹仔面積百分比為10.5%，較2003年下降了0.2%；佔路氹新城區面積百分比為2.2%，較2003年上升了0.1%；在路環則仍維持在53.1%。

2004年共發生了24次山火，較2003年的12次增加了一倍。事實上，自1991年至今，山火共燒毀了達 521,610平方米的林木。

指標





## 總結及建議

隨著居民對生活質素的訴求日漸提升，綠化區對美化環境、優化及維持城市的生態平衡、改善空氣質素、提高居民綜合生活素質等方面均扮演著重要的角色。因此，在澳門的新規劃地區或新建地段已適當為綠化區的擴張及發展提供條件，以增加綠化面積佔總土地面積的比例。

鑑於外來入侵物種現象普遍，宜對此進行持續調查及監測，藉以研究預防或減低外來物種入侵的可行性措施，保護本地原有的生態平衡。此外，宜有系統地對本地的生態及生物多樣性調查，掌握生

物及生境的變化狀況，才能以足夠的基礎資訊對本澳生態作進一步之保護。

鑑於路氹填海區的多項建設已逐步展開，使生態區附近的環境產生了較大的變化，因此，有需要持續對該區進行維護及保育的工作。

此外，應加強居民預防山火意識以及保護瀕危野生動植物進出口限制的認識等等的宣傳教育工作。

### 參考資料

環境統計2004  
民政總署2004年度工作報告

### 更多資訊

<http://www.dsec.gov.mo>  
<http://www.iacm.gov.mo>

# 6 環境噪聲

通過有系統的環境噪聲監測，並分析有關噪聲的投訴個案，發現澳門的主要環境噪聲及造成滋擾的來源於交通噪聲、建築施工及土木建築技術工作、社會生活噪聲以及一些商業活動。其中以交通噪聲在整體上對本澳室外環境噪聲水平的影響較大；然而，對局部地區的居民來說，建築施工及土木建築技術工作、社會生活如「談話、喧嘩及嬉戲」、「住宅音樂及電視噪音」以及「搓麻雀」等活動以及「商業音樂及卡拉OK」則是構成噪聲滋擾的主要來源。

## 環境噪聲監測

環境委員會為了解澳門環境噪聲的各項特性，從而找出減低噪聲對市民影響的有效方法，並為完善環境噪聲法例提供重要的參考數據，自2001年起在全澳逐步開展環境噪聲監測工作。

目前在澳門共設有四個固定環境噪聲監測站，分別為澳門半島之高士德大馬路（道路交通噪聲）、柏嘉街站（環境噪聲）、慕拉士大馬路（工商住宅混合區噪聲）以及於2005年開始投入運作的氹仔施華利街站（環境噪聲）。

根據環境噪聲之監測結果，2004年高士德站及慕拉士站之全年平均每小時等效連續聲級值在全天不同時段均較2003年有所下降，而柏嘉街站主要在夜間時段有所下降，日間時段有所上升。

民政總署於2004年分別在澳門半島20個監測點、氹仔8個監測點與路環1個監測點進行短期日間噪聲監測，結果顯示氹仔及路環各監測點之平均等效連續聲級較澳門半島的為低。

## 環境噪聲投訴

2004年治安警察局、環境委員會及民政總署共接獲2,822宗噪聲投訴個案，較2003年增加119宗。「室內裝修工程」及「工程及土木建築工程」是日間的主要投訴類別；「談話、喧嘩及嬉戲」、「住宅音樂及電視噪音」及「搓麻雀」則是夜間的主要投訴類別。

本章節用於分析環境狀況的指標

- 噪聲狀況
- 噪聲投訴



## DPSIR 模式

驅動力 ○

壓力 ○

狀況 ●

影響 ○

回應 ○

### 噪聲狀況指標反映在特定時段內某具代表性監測

地點的噪聲變化狀況，有助評估噪聲特徵及變化趨勢，

採用的參數有：

參數	意義
$L_{eq,T}$	等效連續聲級代表在某一段時間（T）內聲級能量的平均值，即聲音隨時間變化的等能量穩態聲級。
$L_{10}$	在測量時間內10%的時間超過的噪聲聲級，代表測量時間內較高強度的聲級。
$L_{50}$	在測量時間內50%的時間超過的噪聲聲級，代表測量時間內噪聲聲級之中位數。
$L_{90}$	在測量時間內90%的時間超過的噪聲聲級，代表測量時間內較低強度的聲級或背景噪聲。
$L_{95}$	在測量時間內95%的時間超過的噪聲聲級，代表測量時間內較低強度的聲級或背景噪聲。

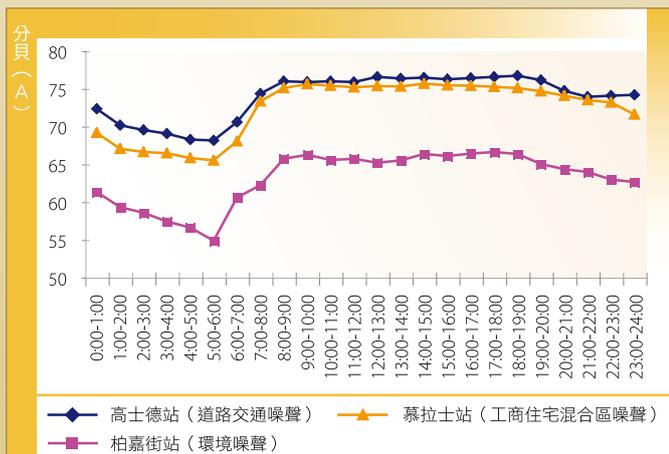


圖 6.1

2004年於各固定環境噪聲監測站測得之（全年）平均每小時等效連續聲級值 ( $L_{eq}$ )

(資料來源：環境委員會，2005年)

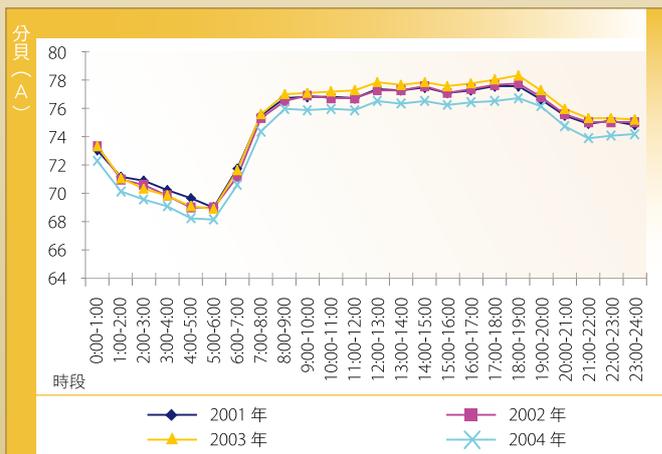


圖 6.2

2001至2004年高士德站（全年）平均每小時等效連續聲級值 ( $L_{eq}$ )

(資料來源：環境委員會，2005年)

## 噪聲狀況

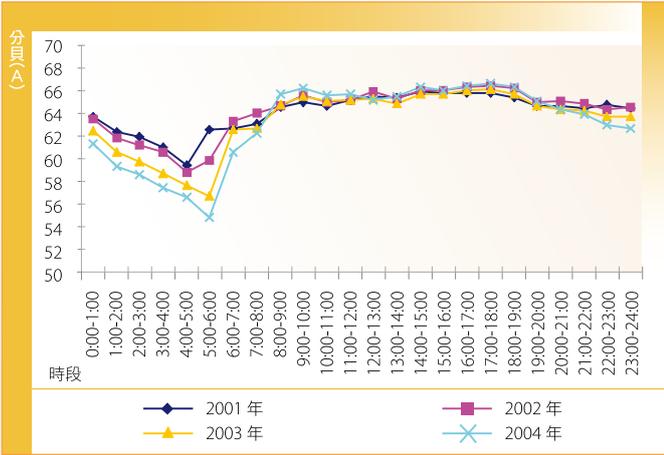


圖 6.3 2001至2004年柏嘉街站(全年)平均每小時等效連續聲級值 (Leq)  
(資料來源：環境委員會，2005年)

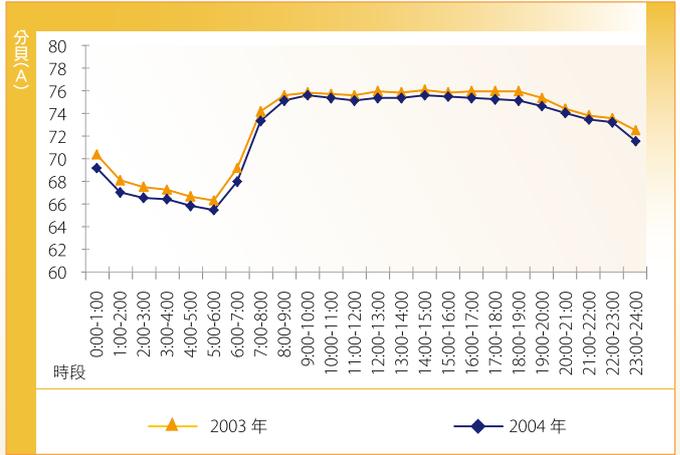


圖 6.4 2003及2004年慕拉士站(全年)平均每小時等效連續聲級值 (Leq)  
(資料來源：環境委員會，2005年)

## 指標

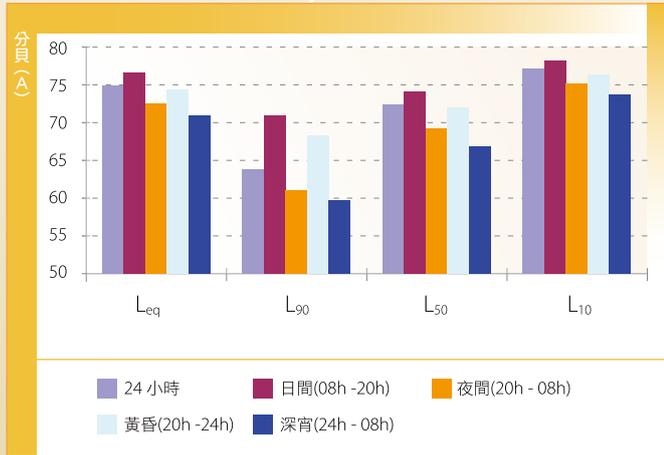


圖 6.5 2004年高士德站各時段之(全年)平均噪聲聲級指標  
(資料來源：環境委員會，2005年)

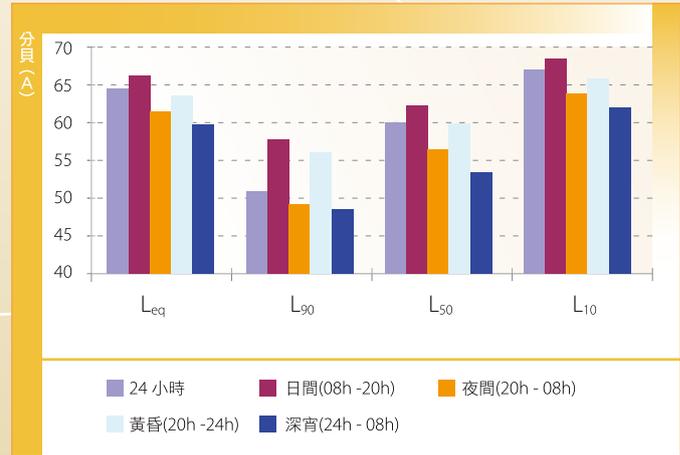


圖 6.6 2004年柏嘉街站各時段之(全年)平均噪聲聲級指標  
(資料來源：環境委員會，2005年)

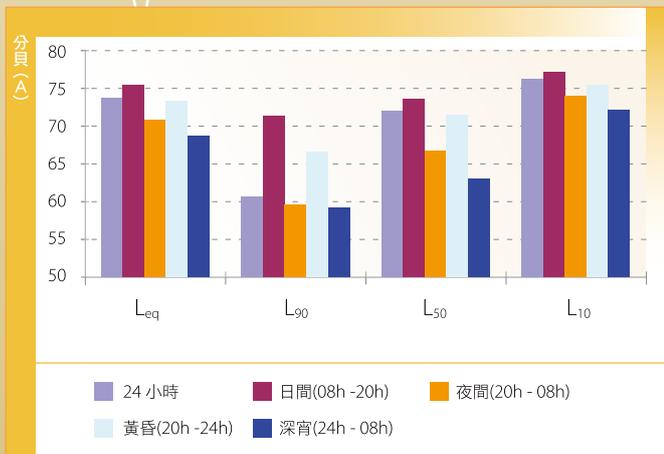


圖 6.7 2004年慕拉士站各時段之(全年)平均噪聲聲級指標  
(資料來源：環境委員會，2005年)

# 噪聲狀況

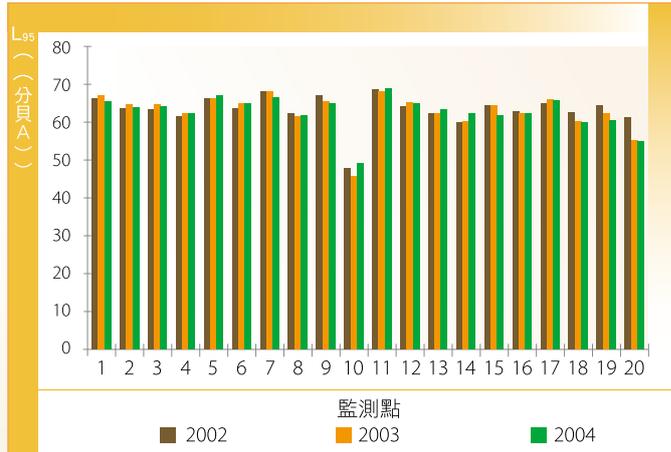
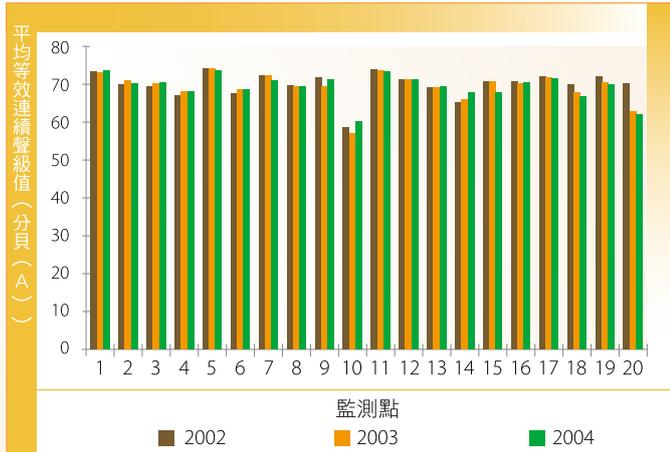


圖 6.8

澳門半島各監測點平均等效連續聲級值( $L_{eq}$ )及 $L_{95}$ 聲級值之年變化  
(資料來源：民政總署，2005年)

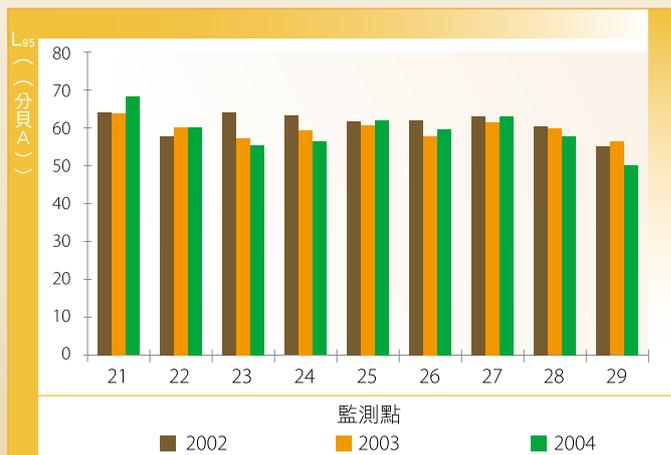
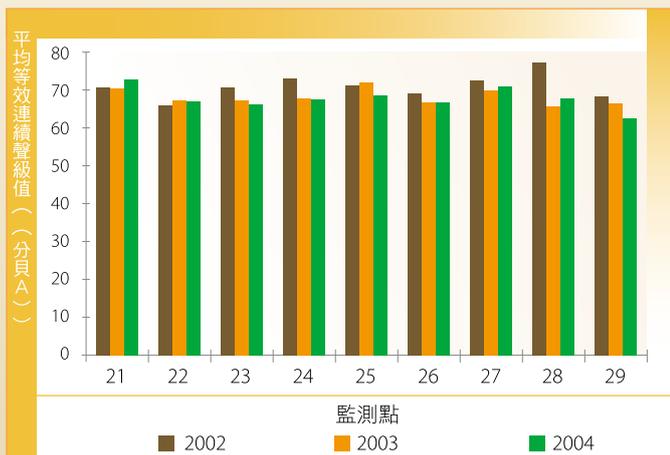


圖 6.9

氹仔及路環各監測點平均等效連續聲級值( $L_{eq}$ )及 $L_{95}$ 聲級值之年變化  
(資料來源：民政總署，2005年)

指標



## 噪聲狀況

### 分析

根據環境委員會設立之三個固定環境噪聲監測站在2004年的監測結果，各站全年平均每小時等效連續聲級值變化規律與往年相若，即澳門半島之等效連續聲級由零晨至上午六時呈下降趨勢，從上午七時開始迅速提高，至上午九時後保持平穩，並持續至晚上七時左右，然後聲級開始緩慢下降。同時，各站在日間及夜間之全年平均 $L_{10}$ 與 $L_{90}$ 聲級之間相差較大（約8至15dB(A)不等），表示環境中常產生短暫但聲浪起伏變化較大的聲音，這些起伏的聲源應與交通噪聲有密切關係。此外，各站日間與夜間之全年平均等效連續聲級之間相差較小（約4dB(A)），反映在澳門半島稠密的人口及密集的生活環境下，夜間的活動使環境噪聲仍維持在一定的水平。

2004年高士德站日間（8時至20時）的全年平均每小時等效連續聲級值介於74.7-76.7dB(A)、夜間（20時至8時）介於68.2-74.7dB(A)；慕拉士站的日間全年平均每小時等效連續聲級值介於73.3-75.6dB(A)，夜間則介於66.4-74.1dB(A)；柏嘉街站日間的全年平均每小時等效連續聲級值介於65.0-66.6dB(A)，夜間則介於54.8-64.3dB(A)，此站在夜間時段所錄得之噪聲水平有較明顯之下降。



值得注意的是，2004年高士德站及慕拉士站錄得之全年平均每小時等效連續聲級值均有所下降，前者下降幅度在0.7dB(A)至1.6dB(A)之間，後者在0.3dB(A)至1.2dB(A)之間。近年柏嘉街站晚上9時至翌日早上8時期間內的噪聲水平有所下降。與2001年相比，2004年每小時等效連續聲級下降了0.5dB(A)至7.7dB(A)不等。

根據民政總署於2004年所進行之短時間日間噪聲測量結果顯示，澳門半島各監測點之平均等效連續聲級之平均值為69.3dB(A)， $L_{95}$ 之平均值為62.7dB(A)。氹仔及路環各監測點之平均等效連續聲級之平均值為67.8dB(A)， $L_{95}$ 之平均值為59.2dB(A)，顯示氹仔及路環之監測點噪聲水平較澳門半島的為低。

指標



# 噪聲投訴

## DPSIR 模式

驅動力 ○

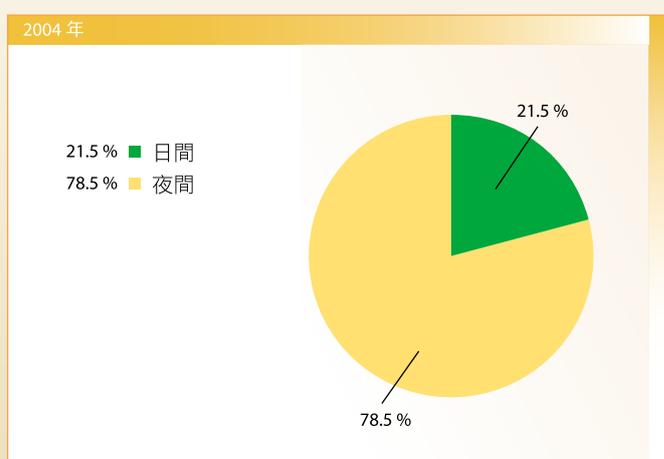
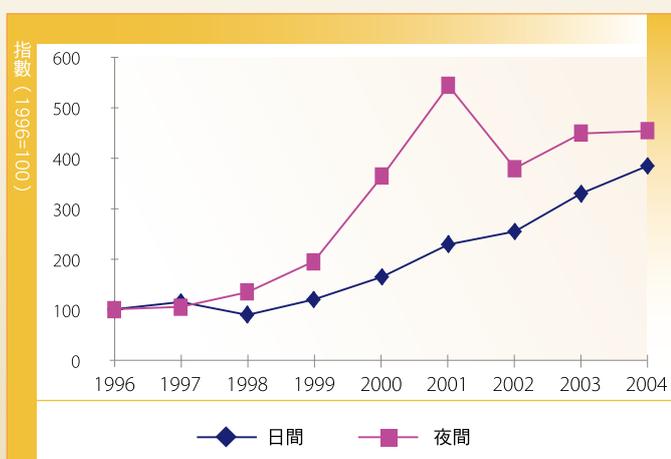
壓力 ○

狀況 ○

影響 ○

回應 ●

**噪聲**投訴指標顯示市民每年向相關部門作出之噪聲投訴數目及分類變化，反映影響市民作息生活中較敏感的噪聲滋擾來源。



指標

圖 6.10

治安警察局接獲之日間及夜間噪聲投訴  
(資料來源：治安警察局，2005年)

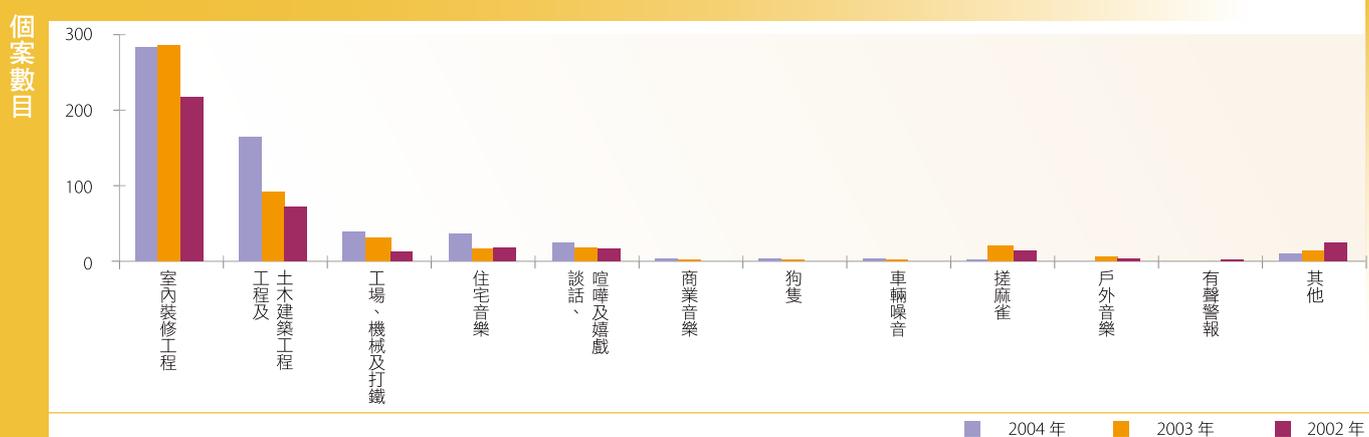


圖 6.11

治安警察局接獲之日間噪聲投訴分類比較  
(資料來源：治安警察局，2005年)

# 6 環境噪聲

## 噪聲投訴

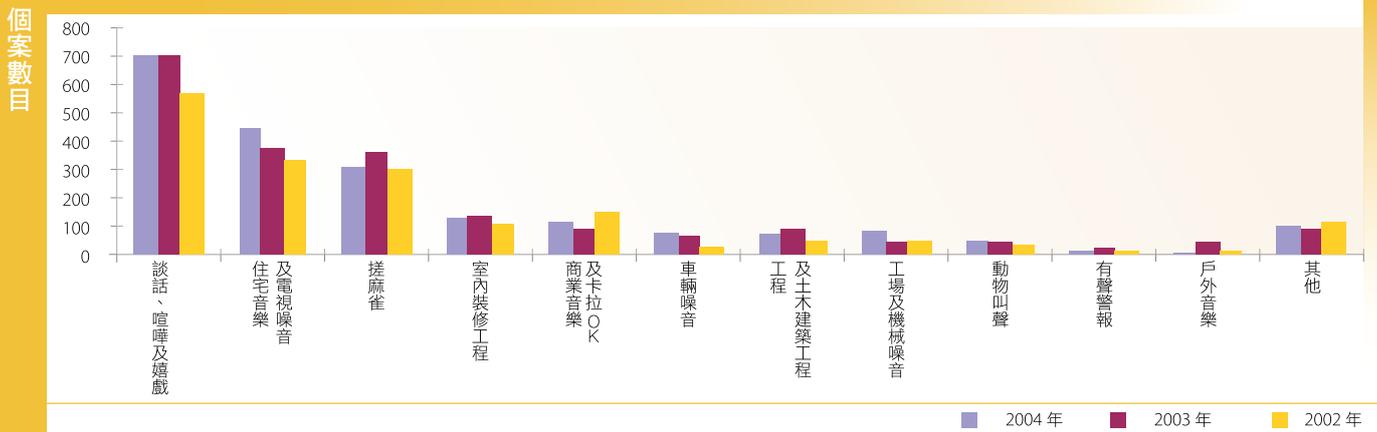


圖 6.12

治安警察局接獲之夜間噪聲投訴分類比較

(資料來源：治安警察局，2005年)

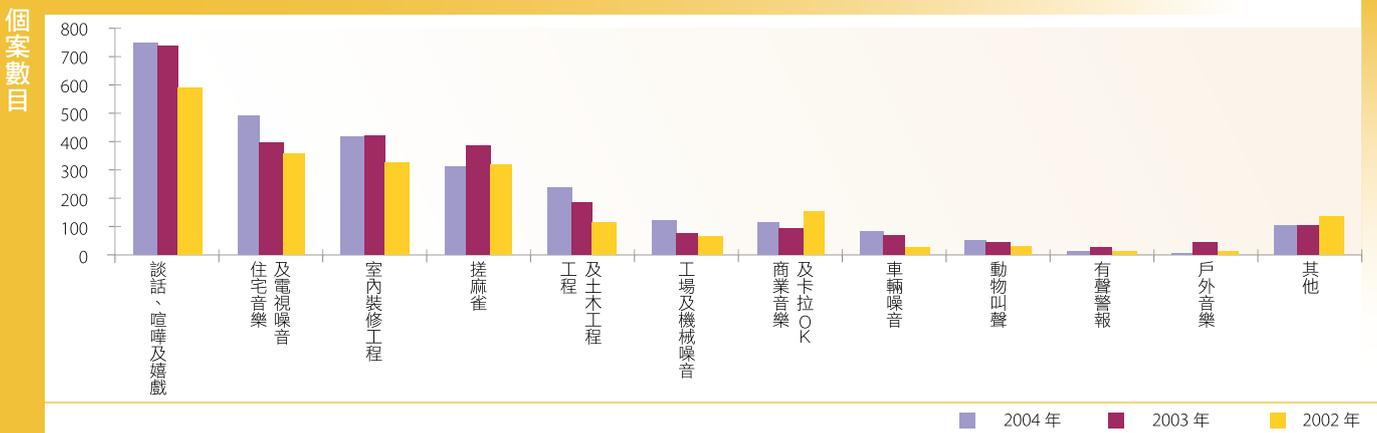


圖 6.13

治安警察局接獲之總噪聲投訴分類比較

(資料來源：治安警察局，2005年)



### 分析

2004年治安警察局、環境委員會及民政總署分別接獲2,695宗、76宗及52宗噪聲投訴個案，較2003年分別增加108宗、26宗及減少了15宗。

就治安警察局所接獲投訴而言，仍以夜間噪聲投訴個案佔大部份（2,116宗，約佔79%），但值得注意的是日間噪聲投訴在2000至2004年間升幅較顯著。2004年的日間投訴類別主要是「室內裝修工程」及「工程及土木建築工程」，分別有284宗及164宗，前者比2003年輕微減少了2宗，後者則大幅增加了71宗。2004年澳門從事有准照建築工程之場所共1,097間，較2003年增加了103.1%，有80.4%的施工地點集中在人口稠密的澳門半島；相關投訴個案的增加顯示工程及土木建築工程對其鄰近居民帶來一定程度的噪聲滋擾。



從夜間噪聲投訴佔較高比例的狀況反映，在夜間大部份市民都需要有寧靜的作息環境，對噪聲滋擾較敏感。「談話、喧嘩及嬉戲」、「住宅音樂及電視噪音」及「搓麻雀」等社會生活噪聲類別是夜間投訴主要對象，2004年分別為712宗、454宗及308宗，總數比2003年增加13宗，反映居住環境中之鄰里社會生活噪聲對市民夜間作息造成較大的影響。此外，2004年「商業音樂及卡拉OK」投訴個案有113宗，較2003年上升了21宗。

## 總結及建議

**澳**門的環境噪聲來源主要是交通運輸、建築施工及土木建築技術工作、社會生活噪聲以及一些商業活動，針對不同的噪聲來源，需結合不同的措施及方法加以改善。

社會生活噪聲如談話、喧嘩、嬉戲、電視噪音及搓麻雀等仍是造成夜間噪聲投訴的主要來源，因此除完善相關法規外，持之以恆的各類宣傳教育推廣活動，培養優良的公民意識和改善生活素質的要求是不可或缺的一環。

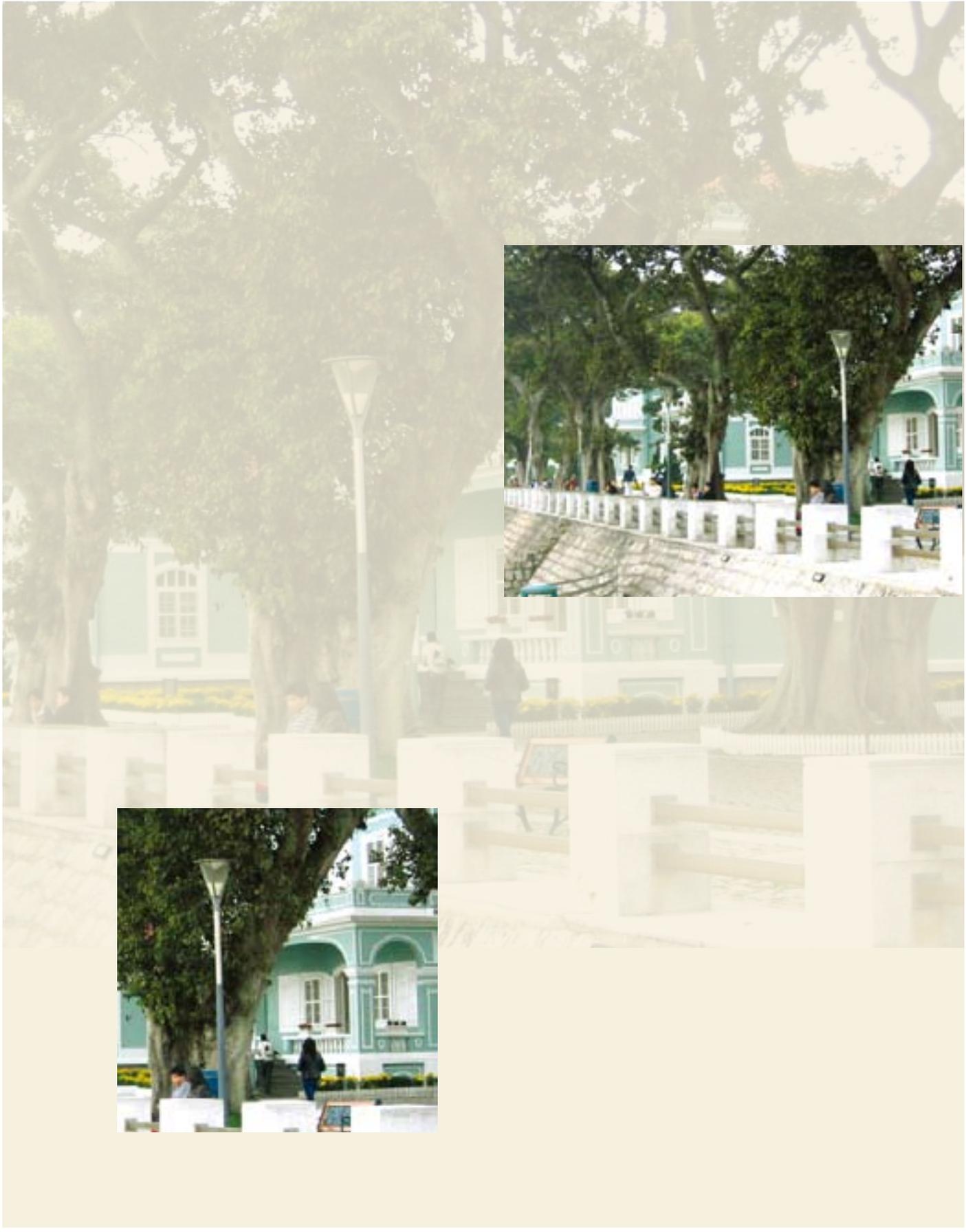
對交通運輸而言，隨著經濟的持續增長，旅客人次大幅增加，交通流量亦將相應上升。為控制交通運輸帶來的環境噪聲影響，在完善相關法規過程中，應考慮訂定較嚴格的車輛噪聲標準及限制；此外，亦應研究在敏感群體作息附近路段加設隔音屏障及評估其效果。長遠來說，宜通過交通規劃、更新城市的佈局、引入可持續的運輸系統等多種方式來減低交通噪聲造成的影響。對建築施工造成的噪聲，宜逐步建立施工及設備的噪聲指引，並改進建築設計方式。對產生噪聲的商業活動，則繼續透過法規、發牌制度和嚴格執法加以控制。

### 參考資料

環境統計 2004

### 更多資訊

<http://www.ambiente.gov.mo>  
<http://www.dsec.gov.mo>



隨著澳門經濟急速發展，對環境構成的壓力亦日漸增加，本著「環保的價值，並非金錢所能衡量，我們要將它放在施政的優先決策位置」的施政理念，澳門正逐步加強相關環保基建配套、宣傳教育、環境法規修訂、環境機構能力建設等工作。同時，亦致力推動環境管理和環保產業平台的構建，加強區域的交流合作，以保護珍貴的環境，提升市民的綜合生活素質。

## 公共投資及開支

2004年澳門特區政府在「規劃與環境整治」方面的投資為384,911,000澳門元，佔公共行政總開支約2.9%，是澳門特區政府成立以來在這職能分類投資金額最高的一年。「規劃及環境整治」投資項目涵蓋各種環境保護設施及改善城市面貌的基礎建設，旨在為優化澳門的生活環境提供合適的條件。

## 公眾參與及關注

2004年公眾參與由有關部門舉辦之環保宣傳教育活動人次達165,419人次。澳門特別行政區申請聯合國環境規劃署「地球衛士」環保獎項以及在地球日、世界環境日等各種環保節日舉辦不同形式的活動，更是鼓勵大眾共同參與保護環境的重要時機。

為鼓勵公眾參與環保事務，相關政府部門亦透過各種媒介提供不同類型的環境資訊讓市民知悉。2004年環境委員會分別以刊物、光碟、電視特輯及宣傳單張等形式提供環境資訊，包括《澳門環境狀況報告2004》、《蓮花》環境雜誌——環境與我、《澳門環保系列叢書》光碟、「全民環保週」開幕儀式電視特輯、「邁向可持續發展的澳門」宣傳單張及電視特輯等等。民政總署亦出版了《自然環境資訊》等刊物。

環境投訴能反映公眾對環境的關注及參與情況。2004年公眾對環境投訴的不完全統計為3,364宗，其中環境委員會接獲環境類投訴151宗，民政總署接到油煙、噪聲、垃圾相關投訴共518宗，治安警察局接獲噪聲投訴2,695宗(請見「噪聲環境」章節)。

## 環境法規修訂

法律制度是保障環境質素的重要手段。為此，澳門環境保護相關法規新增及修訂工作正持續進行。在改善



空氣質素方面，透過第4/2006號行政命令的頒佈已進一步規定在澳門銷售的車用輕柴油總含硫量不得超過其重量的0.005%，較以往的0.05%含量硫規定更嚴格，目的是從改善燃料質量著手保護大氣環境。此外，正制訂對新進口重型摩托車和輕型摩托車尾氣污染物排放限度規定的法規草案，對包括四衝程和二衝程摩托車尾氣排放訂定限度，並將逐步取締二衝程摩托車之進口。另一方面，澳門特區政府將成立權責更為清晰的環保專責部門，以逐步完善法律，現正草擬相關部門的法律草案。而環境噪聲法例的修訂以及為配合相關國際公約在澳門適用而增訂本地法律等工作亦正循序進行。



## 國際公約及協議

全球環境問題對人類環境已造成深遠影響，因此國際社會決心以行動化解危機。多項環境國際公約及協議的簽署與生效標誌著各締約國已作出承諾，共同承擔改善氣候變化、生物多樣性萎縮、臭氧層破壞、海洋污染、危險廢物越境轉移等全球環境問題的責任。

在澳門特別行政區適用的環境國際公約及協議除包括《保護臭氧層維也納公約》、《關於消耗臭氧層物質的蒙特利爾議定書》、《蒙特利爾議定書修正案》、《氣候變化框架公約》、《瀕危野生動植物物種國際貿易公約》、《生物多樣性公約》、《控制危險廢物越境轉移及其處置巴塞爾公約》、《亞洲及太平洋地區植物保護協定》外，還有與保護海上環境相關的國際海事公約，包括《防止傾倒廢物和其他物質污染海洋公約》、《1973年防止船舶造成污染國際公約》以及《1990年油污防備、反應和合作國際公約》。

2004至2005年期間，下列公約亦已適用澳門特別行政區：

- 《關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約》(2001年)
  - 根據2004年11月22日的第41 / 2004號行政長官公告，該公約已適用於澳門特別行政區。
- 《關於在國際貿易中對某些危險化學品和農藥採用事先知情同意程序的鹿特丹公約》(1998年)
  - 根據2005年3月22日的第12 / 2005號行政長官公告，該公約已適用於澳門特別行政區。
- 《禁止為軍事或任何其他敵對目的使用改變環境的技術的公約》(1976年)
  - 根據2005年8月15日的第15 / 2005號行政長官公告，該公約已適用於澳門特別行政區。

## 區域合作與國際交流

2004年澳門環保事務的區域合作與國際交流有更深入及廣闊的發展。

在區域合作方面，除繼續鞏固粵澳環保合作專責小組、兩地五市世界環境日聯合大行動的連繫與交流外，更參與了泛珠三角區域合作之相關工作。2004年1月由廣東、福建、江西、湖南、廣西、海南、四川、貴州、雲南九個省（區）政府和香港、澳門兩個特別行政區政府共同簽署了《泛珠三角區域合作框架協議》，本著自願參與、平等開放、優勢互補、互利共贏的原則，共同推動泛珠三角區域環保合作。

環境委員會在2003年簽署「內地與澳門特別行政區環境保護合作安排」基礎上，2004年簽訂了「國家環境保護總局華南環境科學研究所與澳門特別行政區環境委員會開展澳門特別行政區危險廢物控制管理合作研究意向書」，為控制好澳門的危險廢物作準備。研究主要集中受《控制危險廢物越境轉移及其處置巴塞爾公約》規範而又有可能在本澳存在的各種危險廢棄物的特性與分佈情況，研究已於2005年初步完成(請見「廢棄物」章節)。

在國際交流方面，聯合國環境規劃署兩名代表（聯合國環境規劃署代表亞洲及太平洋區區域辦事處主任及聯合國環境規劃署駐華辦事處主任）於2004年到訪本澳並出席了「全民環保週」啟動儀式，隨後亦邀請澳門代表出席了「聯合國環境規劃署之環境政策與法規區域研討會」。根據澳門特別行政區環境委員會與葡萄牙環境署所簽訂的合作協議書，雙方繼續保持合作與交流。此外，2004年澳門特別行政區正式獲接納為世界衛生組織所倡議的「健康城市」，隨後亦在健康城市工作小組下成立了與環保相關的專責工作組。



## 推動環保產業平台的構建

澳門為推動構建環保產業平台，在2004及2005年分別舉辦及參與了多個環保專項洽談、展覽及研討會，目的是促進澳門環保產業發展、鼓勵區域交流合作及推動澳門逐步發展成環保產業的平台和合作橋樑。

其中較主要的項目有：

- 2004年澳門特別行政區環境委員會與四川環保局在澳門聯合舉辦了「四川- 澳門合作發展週之環保城建合作專案洽談會」；
- 環境委員會在2005年舉辦了「城市固體廢物綜合處理及處置工作坊」及技術與商業洽談，讓來自內地、台灣、香港、德國、法國和日本等地的官員、專家及學者就城市垃圾的綜合管理體系及策略進行探討；
- 環境委員會組織澳門展團於2005年首次參與廣州舉行之「泛珠三角區域環保產業合作展覽會」，這是泛珠三角區域環保合作在環保產業領域的其中一個重要合作項目；
- 澳門特別行政區環境委員會與中國環境科學學會於2005年在國家環境保護總局、內地、香港及台灣的環保界的支持下，在澳門舉辦了「兩岸四地環境論壇—環保科技與產業」，吸引了來自兩岸四地超過二百位參與者，就環保產業發展現狀及趨勢、環保科技與產業、循環經濟、可持續旅遊與環保產業以及企業在環保產業發展中所扮演的角色與機遇等方面進行探討。

## 推廣實施環境管理

至2005年底，澳門共有15個機構取得ISO14001環境管理系統認證。另一方面，鑑於旅遊業近年正蓬勃發展，2004年入境旅客總數達16,672,556人次，較2003年上升40%，而澳門酒店住客總數在2004年亦達3,956,154人次，較2003年上升30%，環境委員會正編制環保酒店刊物以推動澳門酒店業實施環境管理，祈鼓勵酒店持續推行各種環保與盈利並行的舉措。

## 環境機構能力建設

澳門特區政府為回應提高生活質素及環境質素的要求，配合社會發展的需要，將強化澳門特區環境事務部門，使之在立法、執法、監察、評估等方面加大工作力度，並將推動新設立的諮詢機制繼續為本澳的環保建設發揮積極作用。

本章節用於分析環境狀況的指標

- 「規劃與環境整治」公共投資及開支
- 公眾參與及關注
- 推廣實施環境管理系統



# 「規劃與環境整治」公共投資及開支

## DPSIR 模式

驅動力 ○

壓力 ○

狀況 ○

影響 ○

回應 ●

「**規**劃與環境整治」乃澳門特區政府公共投資及開支按職能分類中之「經濟服務」項目之其中一分項，顯示每年政府在各種環境保護設施及改善城市面貌的基礎建設等方面之開支金額及佔整體開支之百分比。

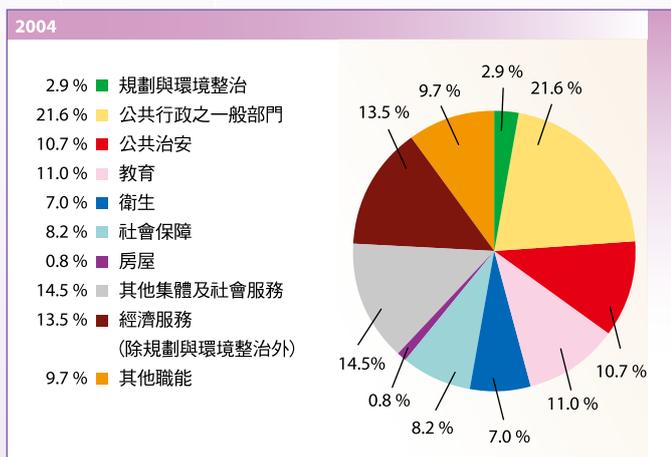


圖 7.1

2004年度按職能分類的公共開支  
(資料來源：財政局，2005年)

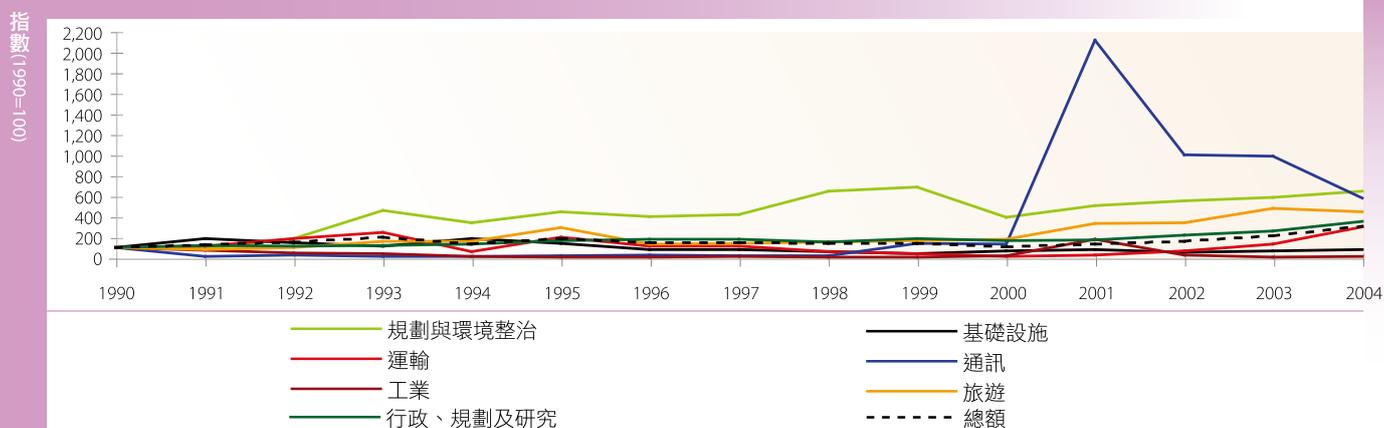


圖 7.2

按職能劃分的「經濟服務」分項內各項公共開支變化情況  
(資料來源：財政局，2005年)

指標

## 「規劃與環境整治」公共投資及開支

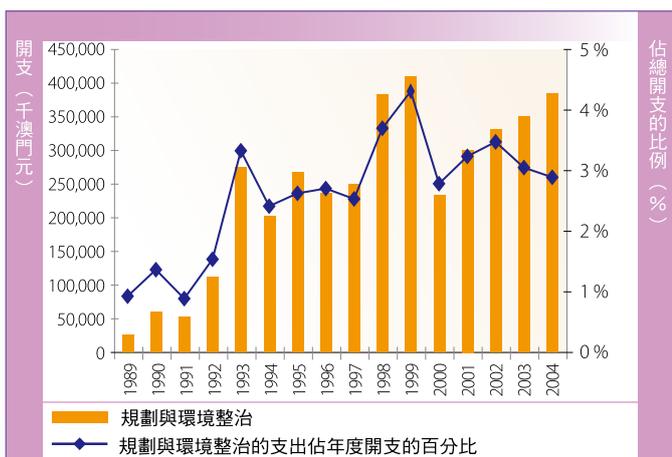


圖 7.3

用於「規劃與環境整治」項目的公共開支（千澳門元）

（資料來源：財政局，2005年）



指標

## 分析

2004年在「規劃及環境整治」方面的投資為384,911,000澳門元，佔公共行政總開支約2.9%，與1990年相比，增加約650%，「規劃及環境整治」分項是歷年升幅較高的一項。

2004年之「規劃及環境整治」投資項目包括固體廢棄物的收集處理、下水道網絡、都市重整、生態保護區的維護、氣象/空氣質量的研究、危險品設施的建造、水質污染的調查、固定空氣污染源的污染研究以及環境噪聲的監測等等。

DPSIR 模式

驅動力 ○

壓力 ○

狀況 ○

影響 ○

回應 ●

公眾對環境保護事務的參與及關注情況可從每年參與由相關政府部門所舉辦之環保宣傳教育活動的人次以及每年市民所提出的環境投訴數量與類別來反映。

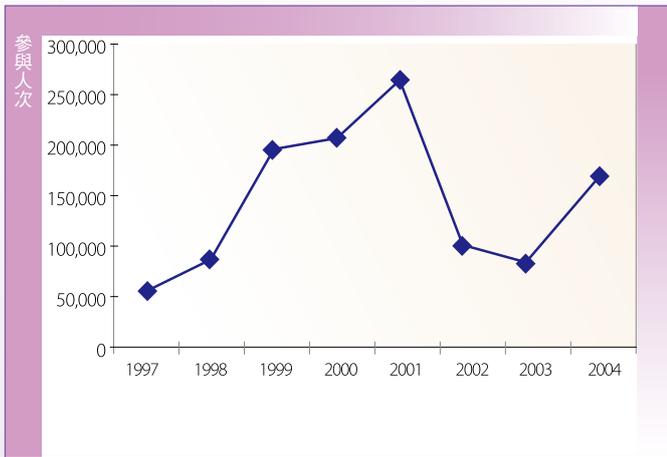


圖 7.4 由環境委員會及民政總署舉辦的環境教育宣傳活動參與人次  
(資料來源：環境統計，統計暨普查局，2005年)

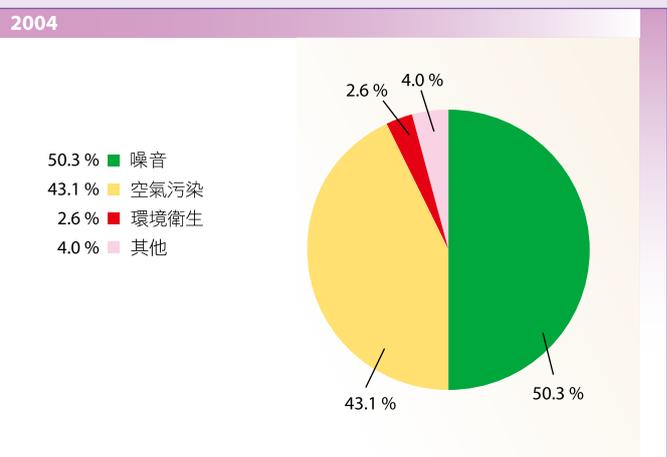
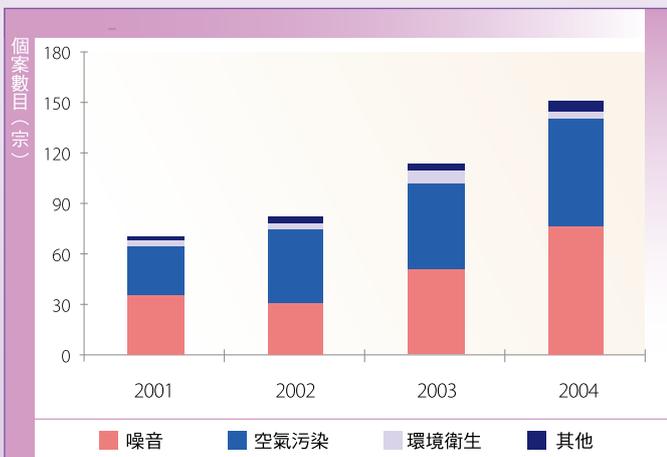


圖 7.5 公眾向環境委員會作出環境投訴的情況  
(資料來源：環境委員會，2005年)

指標

## 公眾參與及關注

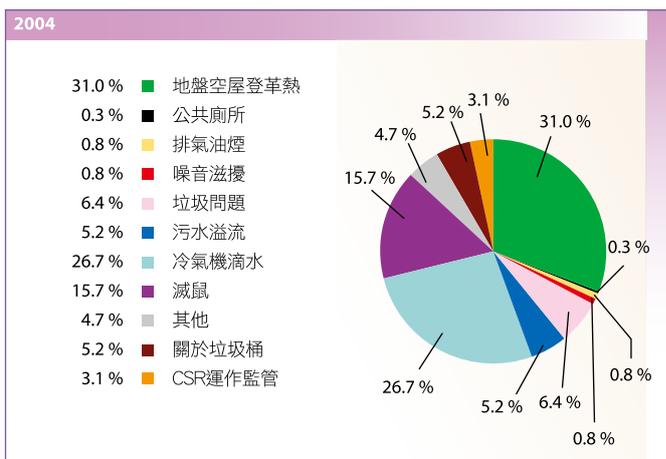
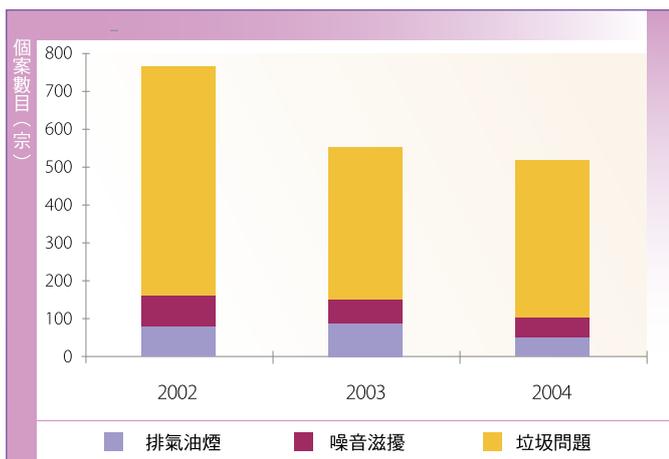


圖 7.6

公眾向民政總署所作的有關環境衛生問題的投訴情況

(資料來源：環境委員會，2005年)

指標



## 分析

環境統計資料顯示2004年特區政府與51個團體合作，共舉辦了59項環保教育活動，參加人次達165,419人，比2003年上升了8萬多人次(99.5%)。主要之宣傳教育活動列於表7.1。

環境委員會於2004年共接到151宗環境投訴，比2003年增加37宗(32.5%)，主要是噪聲

投訴(76宗)及空氣污染投訴(65宗)。民政總署接到油煙(51宗)、噪聲(51宗)、垃圾相關投訴(416宗)共518宗，較2003年減少了32宗。而治安警察局仍是接獲最多市民就噪聲滋擾提出投訴的部門，2004年接到2,695宗，較2003年增加了108宗(請見「環境噪聲」章節)。

表7.1 2004年較主要的環境宣傳推廣活動 (資料來源：環境委員會，民政總署，2005年)

澳門特別行政區申請聯合國環境規劃署「地球衛士」環保獎項系列活動
● 全民環保週
● 綠色承諾大行動
● 擦亮地球社區宣傳活動
● 擦亮地球郊野大步行
● 綠色社區大比拼
● 電視廣告版面設計比賽
● 環保E-Card 大傳送
● 城市定向看環境
● 環保親子樂悠悠
● 環保單車遊
綠化週
世界水日展覽
地球日
● 環保圖片暨野生動物攝影作品展覽
● 地球日展覽
● 清潔環保大遊行
世界環境日
● 為配合聯合國「海洋存亡，匹夫有責」主題，澳門、珠海、香港、廣州、深圳、中山及東莞聯合舉辦兩地五市世界環境日聯合大行動
● 「澳門與海洋」環保大匯演
● 清潔沙灘大行動
● 海港清潔大行動
暑期教師培訓課程 --- 如何在學校推行環境教育？
「邁向可持續發展的澳門」學校環保圖片巡迴展
「澳門青年環保大使」計劃
月餅盒回收計劃
「減少使用包裝紙」宣傳活動

## 推廣實施環境管理系統

### DPSIR 模式

驅動力 ○

壓力 ○

狀況 ○

影響 ○

回應 ●

以每年累計在澳門取得ISO14001環境管理系統認證的機構數目以及每年參與相關課程及研討會之人次來反映環境管理系統在澳門的實施情況。

指標

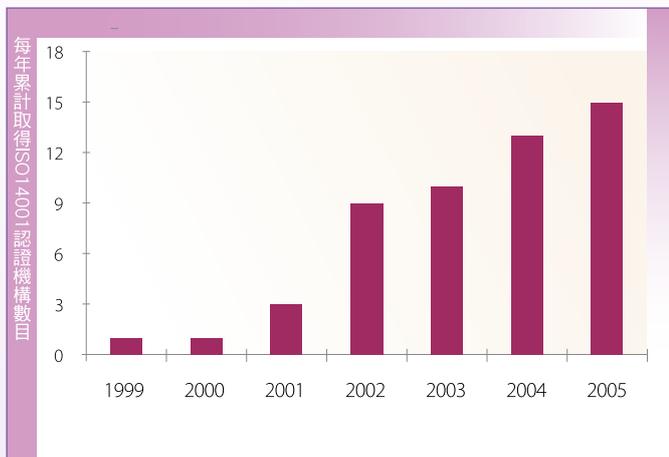


圖 7.7

每年累計已取得ISO14001環境管理系統認證之機構數目  
(資料來源：澳門生產力暨科技轉移中心，2005年)

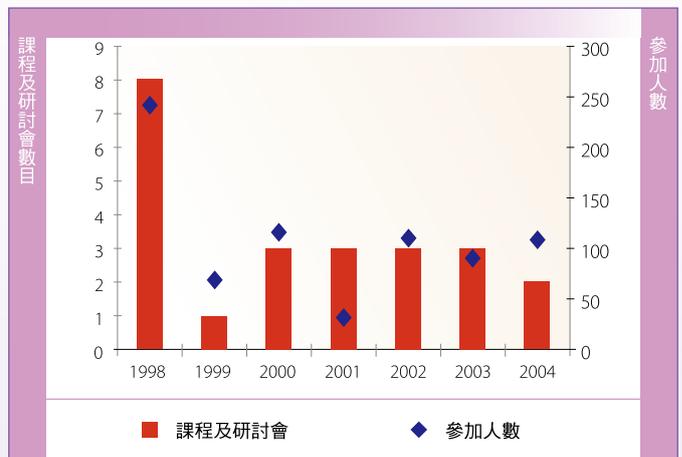


圖 7.8

有關環境管理系統的課程及研討會  
(資料來源：澳門生產力暨科技轉移中心，2005年)

## 分析

任何類型的機構都可通過運行自願性的環境管理系統來顯示對保護環境的重視，從而避免機構運作產生的污染、保護自然資源、符合法定的要求以及持續改善環境表現。

ISO14000環境管理系統標準由國際標準化組織所建立，為一套以自願形式實施的環境管理標準規格及使用指引，全球有愈來愈多機構申請ISO14001認證。

實施了環境管理系統的機構能更有系統地找出其運作過程所帶來的環境影響，並按影響的輕重緩急加以改善。環境管理系統亦有利將環境問題融入機構的日常管理活動，對推廣環境友善行為有莫大幫助。

澳門首張ISO14001認證在1999年產生，至2005年底，共有15家機構取得認證，行業種類包括工業製造、製衣、建築、工程、電訊維修服務、污水處理、廢物處理、機場管理設施、機場管理、電力、清潔服務、製藥及顧問公司等等。

澳門生產力暨科技轉移中心一直推廣環境管理認證的講座及培訓課程，還有認證費用資助計劃，以鼓勵澳門的機構申請ISO14001環境管理認證。2004年曾參與推廣環境管理講座及培訓課程人數約108名。由於符合環境相關法定要求是取得認證的基本條件，環境委員會亦繼續向有需要的機構及人士提供澳門環境相關法例資料。



## 總結及建議

一個國家或地區要做好環境管理工作，從而有效防止環境污染與持續有效利用自然資源，殊不簡單。這是由於環境是公共財富，與所有人類活動息息相關，人們能共同享受環境帶來種種好處的同時，亦需一起承受環境污染與資源衰竭的後果。因此，環保工作需要各政府部門、企業、非政府組織和廣大市民共同重視以及行動，綜合各方的努力與關注，才能發揮作用。

澳門特區政府為著不斷創造條件，以鼓勵本澳各相關群體重視及參與環保工作，近年積極從資源投入、構建環境管理機構、增設環保基礎設施、逐步完善環保法例、加強對環境的監測研究、推動環境教育鼓勵公眾參與、構建環保產業平台、推動環境管理系統實施及參與區域合作等方面增強澳門的環境管理能力。此外，澳門在環保教育方面已開展了多年實務工作，推動市民從日常生活實踐環保，使大眾的環保意識不斷提高。

然而，在澳門經歷急速經濟增長及社會變遷的關鍵時期，澳門還需重視並完善尚處於起步階段的環境法律體系，建立適合澳門現實情況的環保制度。為此，現正著手研擬環保專責部門的組織法，強化環保部門的能力建設，從而更有效地進行環境立法，並以執法、監察及評估等手段來保護環境這一寶貴的公共財富。

另一方面，按照世界普遍認同的可持續發展原則，環境保護應緊密聯繫到經濟及社會發展計劃。為此，澳門宜繼續推動社會各機構實施環境管理系統，並探討環保產業平台的構建對提升環境質素所發揮的作用。

此外，澳門地域細小，環境質素與鄰近區域憂戚與共，故此區域性的合作是澳門環保工作成敗之重要因素，宜根據澳門本身條件積極發展區域以至國際環保合作，增強澳門回應環境挑戰的能力。同時，鑑於有多項國際環保公約已適用於澳門特別行政區，有需要逐步有系統地進行資料搜集、調查研究等工作，以了解澳門需補充加強哪方面的法例及制度。

環境質素的好壞，環保工作的成效在很大程度上取決定於人們的行為與選擇。持續的環境教育工作目的是在社會上建立潛而默化的環保意識，令大眾自覺選擇環境友善行為，減低強制性環境管理手段如執法的成本，是最長久可靠的環境管理方法。然而，環境教育的推廣與環保宣傳工作之效果並不能立竿見影，必須配合其他法律及經濟等管理手段，長期按社會發展狀況不斷調整，不斷深化及加強，才能使環境保護成為每位市民生活的一部份，確保環境與人類的和諧共存。

### 參考資料

澳門特別行政區總帳目  
環境統計 2004  
環境委員會2004年度活動報告  
民政總署2004年度工作報告  
旅遊統計 2004

### 更多資訊

<http://www.ambiente.gov.mo>  
<http://www.dsf.gov.mo>  
<http://www.dsec.gov.mo>  
<http://www.macaolaw.gov.mo>  
<http://www.iacm.gov.mo>  
<http://www.cpttm.org.mo>

# 8 分析及建議

《澳門環境狀況報告》的分析及建議部份旨在扼要反映澳門環境狀況的變化，並為配合澳門的可持續發展方向提出促進環境質素改善的建議。

## 大氣環境

近年澳門空氣質量呈不良的天數有所增加，反映本澳空氣質量有下降趨勢，此現象除受到周邊環境中大氣排放以及氣象因素的影響外，本澳亦存在不可忽視的和需要控制的污染源，主要以發電及道路交通運輸為主。

鑑於發電是二氧化碳、硫氧化物、氮氧化物及微粒污染物以及溫室氣體的主要排放源，特區政府對發電的廢氣排放定出標準值，並正研究於2007年開始引進天然氣這種較清潔和環保的能源，使其逐步代替部份污染性較高的燃料。

此外，道路交通是導致鉛、非甲烷揮發性有機化合物以及一氧化碳等污染物排放的主要流動污染源，亦是終端能源的主要消耗領域。為此，特區政府正透過不同的措施如考慮收緊驗車的年限、繼續研究及引進較環保的燃料、逐步訂定車輛尾氣排放的標準、加強立法、交通網絡的重整、研究考慮引入現代化的集體運輸系統及較環保車輛等，以進一步降低交通運輸對大氣環境所造成的影響。同時，不斷改進燃料質量，正制訂對新進口重型摩托車和輕型摩托車尾氣污染物排放限度規定的法規草案，訂定新進口二衝程及四衝程摩托車的尾氣排放限值，將逐步取締二衝程摩托車之進口。

另一方面，針對大氣中可吸入懸浮粒子的日平均濃度高於標準值的天數有逐漸增加的趨勢，除加強控制本地主要可吸入懸浮粒子的排放源如發電、交通運輸及工業外，宜關注建築施工相關行業所帶來的影響。建議制定適當的環保指引和法律並加強監督，以減低建築施工过程中對環境所造成的粉塵及微粒污染，同時可透過採用環保建築施工方法以及實施環境管理等措施，以減少在施工過程中對大氣環境所造成的壓力。

## 水資源

鑑於本澳缺乏充裕的水資源，而鹹潮問題持續影響著本澳飲用水水質，並對人體健康及經濟可持續發展帶來威脅，為此急需尋求長遠的解決對策，以及加強區域間的合作。

從現時本澳水資源的情況來看，建議將節約用水納入整個社會經濟發展策略中，探討及考慮如中水重用或利用已處理之污水於灌溉用途等水資源有效利用的方案，加強珍惜及節約用水的宣傳教育，制定保護珍貴的淡水資源以及供水的短、中、長期的策略。

在沿岸水質方面，各沿岸水質監測點的污染狀況呈上升趨勢。因此，持續的調查研究工作對訂定長遠改善沿岸水質策略提供重要的數據及資料。另外，鑒於突發性污染水資源事件可影響沿河流域，需要保持緊密的區域合作，確保資訊的適時交流。





在污水管理方面，建議需繼續完善本澳的污水下水道網絡覆蓋率及其管理，加強對下水道網絡水質監測的工作，以避免管道錯駁或非法排污的情況影響沿岸一帶的水質。

## 廢棄物

隨著本澳近年經濟及社會的急速發展，本澳行業種類漸趨多元，消費產品的日新月異。居民消費力的增強，亦促使本澳廢棄物數量的不斷增加，且種類更多樣化。

與此同時，各項大型公共基建及私人建築工程數目的增加亦造成了建築廢棄物量不斷上升，對本澳非常有限的堆填容量構成了相當的壓力。為此，宜推行在建築施工過程中減少廢棄物的產生，尋求減廢的環保建築方法。

隨著廢棄物種類及成份的改變、新興行業的出現等因素，預計特殊或具危險性的廢棄物數量亦將不斷增加。藉著危險廢棄物處理設施的興建，預計將有助減低其對環境所構成的壓力。鑑於本澳尚缺乏對危險廢棄物整體的管理及處理監管機制，因此，需制定識別、收集、分類、管理及監測危險廢棄物的措施，並完善有關危險廢棄物的研究及立法工作。

澳門的土地資源有限，以焚化為主輔以堆填的方式來處理城市固體廢棄物，以減少其所佔用土地面積為較

適合和有效的處理方法。建議逐步加強並完善對焚化和堆填過程中所產生的污染監測工作，以確保各項污染物濃度符合有關標準。

從源頭著手減少生活廢棄物為最有效及直接的措施。推廣善用資源、循環再用、分類回收、環保消費和環保採購的宣傳和教育工作，鼓勵居民養成如善用塑膠袋、減少使用一次性即棄用品或分類回收廢棄物等等的環保習慣，推動工商業及各服務行業實施環境管理，將是減輕廢棄物增長的有效方法。

## 保護大自然

居民對生活質素的訴求日漸提升，綠化區對美化環境、優化及維持城市的生態平衡、改善空氣質素、提高居民綜合生活素質等方面均扮演著重要的角色。因此，在澳門的新規劃地區或新建地段已適當為綠化區的擴張及發展提供條件，以增加綠化面積佔土地總面積的比例。

鑑於外來物種入侵現象普遍，宜對此進行持續調查及監測，藉以研究預防或減低外來物種入侵的可行性措施，保護本地原有的生態系統平衡。此外，有系統對本地的生態及生物多樣性進行調查，掌握生物及生境的變化狀況，才能以足夠的基礎資訊對本澳生態作進一步之保護。

# 8 分析及建議

鑑於路氹填海區的多項建設已逐步展開，生態區附近的環境產生了較大的變化，因此，有需要持續對該區進行維護及保育的工作。

此外，加強居民對預防山火意識以及對保護瀕危野生動植物進出口限制的認識等等的宣傳教育工作。

## 環境噪聲

澳門的環境噪聲來源主要是交通運輸、建築施工及土木建築技術工作、社會生活噪聲以及一些商業活動，針對不同的噪聲來源，宜結合不同的措施及方法加以改善。

社會生活噪聲如談話、喧嘩、嬉戲、電視噪音及搓麻雀等仍是造成夜間噪聲投訴的主要來源，因此除完善相關法規外，持之以恆的各類宣傳教育推廣活動，培養優良的公民意識和改善生活素質的要求亦是不可或缺的一環。

為控制交通運輸帶來的環境噪聲影響，在完善相關法規過程中，建議考慮訂定更嚴格有關對車輛噪聲標準及限制；此外，亦宜研究在敏感群體作息附近路段加設隔音屏障及作出影響評估。長遠來說，宜通過交通規劃、更新城市的佈局、引入可持續的運輸系統等多種方式來減低交通噪聲造成的影響。對建築施工造成的噪聲，宜逐步建立施工及設備的噪聲指引。此外，可考慮改進建築設計。對產生噪聲的商業活動，則繼續透過法規、發牌制度和嚴格執法加以控制。

## 環境管理

澳門特區政府近年積極從資源投入、構建環境管理機構、增設環保基礎設施、逐步完善環保法例、加強對環境的監測研究、推動環境教育鼓勵公眾參與、構建環保產業平台、推動環境管理系統實施及參與區域合作等方面逐步增強澳門的環境管理能力。

然而，在澳門經濟急速經濟增長及社會變遷的關鍵時期，澳門還需重視並完善尚處於起步階段的環境法體系，建立適合澳門現實情況的環保制度。另一方面，澳門亦宜繼續推動社會各機構實施環境管理系統，並探討環保產業平台的構建對提升環境質素所發揮的作用。

區域性的合作是澳門環保工作成敗之重要因素，宜根據澳門本身條件積極發展區域以至國際環保合作，增強澳門回應環境挑戰的能力。同時，亦需逐步加強對已適用於澳門特別行政區的國際公約之調查研究工作。

此外，由於環境教育的推廣與環保宣傳工作之效果並不能立竿見影，因此必須配合其他法律及經濟等管理手段，長期按社會發展狀況不斷調整深化，才能令環境保護成為每位市民生活的一部份，令環境與人類的發展互相配合，生生不息。





《澳門環境狀況報告2005》參考DPSIR模式，利用各種現有的環境指標對澳門的環境問題進行了驅動力、壓力、狀況、影響及回應的分析。

分析結果表明，經濟持續發展、人口及旅客量逐年上升、居民就業與居住狀況變化以及區域朝融合方向發展等驅動力使澳門的環境產生了急速變化。這些驅動力能產生正面影響，例如為改善環境狀況提供物質及經濟基礎，但同時亦會加大環境所承受的壓力，例如促使資源消耗，致使廢氣及廢物排放的增加。

受本地及外來因素的影響，澳門近年整體的環境狀況在以上這些壓力的作用下已呈下降趨勢，諸如大氣環

境質量的下降、水資源質量的不穩定、噪聲問題的產生以及廢棄物數量的增加等等。環境狀況變化反映出社會需要作出積極有效的回應，共同行動並付出相當努力，才能令澳門的環境質量維持在較佳的水平。

澳門特區政府為回應提高綜合生活質素及環境質素的要求，將成立環境事務專責部門，以加強在立法、執法、監察、監測、研究及評估等方面的工作，持續推進環境教育以及參與區域合作，以進一步提升保護環境的能力。

然而，要維持良好的環境質量，必須全社會各界的自覺關注和參與，環保工作才能達事半功倍之效。

<b>A</b>	ADA	機場管理有限公司
	AEA	歐洲環境署
	As	砷
<b>C</b>	CA	環境委員會
	CBO <sub>5</sub>	五天生化需氧量
	Cd	鎘
	CEM	澳門電力股份有限公司
	CFC	氯氟碳化合物
	CFT	終端能源消耗量
	CFU	菌群數
	CH <sub>4</sub>	甲烷
	CIM	澳門廢棄物焚化中心
	CITES	瀕危野生動植物物種國際貿易公約
	CO	一氧化碳
	CO <sub>2</sub>	二氧化碳
	COV	揮發性有機化合物
	COVNM	非甲烷揮發性有機化合物
	CPM	港務局
	CPTTM	澳門生產力暨科技轉移中心
	CQO	化學需氧量
	Cr	鉻
	CSR	澳門清潔專營有限公司
<b>D</b>	DPSIR	驅動力(D) — 壓力(P) — 狀況(S) — 影響(I) — 回應(R)
	DSCC	地圖繪製暨地籍局
	DSE	經濟局
	DSEC	統計暨普查局
	DSEJ	教育暨青年局
	DSF	財政局
<b>E</b>	ETA	自來水廠
	ETAR	污水處理廠
<b>F</b>	FN	黑煙
<b>G</b>	GDI	建設發展辦公室
	GEE	溫室效應氣體
	GPL	石油氣
	GWh	千兆瓦時
	GWP	全球變暖潛能
<b>H</b>	HC	碳氫化合物
	HCl	氯化氫
	HF	氟化氫
	HFC	氫氟碳化合物
	Hg	汞
<b>I</b>	IA	環境署(葡萄牙)
	IACM	民政總署
	IE	能源強度
	IPCC	政府間氣候變化專門委員會
	IQA	空氣質量指數
	ISO	國際標準化組織
	IUV	紫外線指數

L	L <sub>10</sub>	測量時間內10%的時間超過的噪聲聲級
	L <sub>50</sub>	測量時間內50%的時間超過的噪聲聲級
	L <sub>90</sub>	測量時間內90%的時間超過的噪聲聲級
	L <sub>95</sub>	測量時間內95%的時間超過的噪聲聲級
	L <sub>eq</sub>	等效連續聲級
	L <sub>d</sub>	日間等效連續聲級
	L <sub>n</sub>	夜間等效連續聲級
N	NO <sub>2</sub>	二氧化氮
	N <sub>2</sub> O	氧化亞氮
	NH <sub>3</sub>	氨
	NO <sub>x</sub>	氮氧化物
O	O <sub>3</sub>	臭氧
	OD	溶氧值
	OMM	世界氣象組織
	OMS	世界衛生組織
ONG	非政府組織	
P	PAG	全球變暖的潛在可能性
	Pb	鉛
	PFC	全氟化合物
	PIB	本地生產總值
	PIS (PM <sub>10</sub> )	可吸入懸浮粒子
	POPs	持久性有機污染物
	ppm	百萬分之一
	ppb	十億分之一
	ppt	萬億分之一
	PS	沉澱粒子
	PSP	治安警察局
	PTS	總懸浮粒子
	R	RAEM
REAM		澳門環境狀況報告
RPC		中華人民共和國
RSU		城市固體廢棄物
S	SA	海關
	SAAM	澳門自來水有限公司
	SEL	噪聲暴露水平
	SF <sub>6</sub>	六氟化硫
	SIGA	環境地理信息系統
	SMG	地球物理暨氣象局
	SO <sub>2</sub>	二氧化硫
	SO <sub>x</sub>	硫氧化物
	SST	總懸浮固體
	T	TEP
THM		三鹵代甲烷
TTHM		總三鹵代甲烷
U	UE	歐盟
	UNFCCC	聯合國氣候變化框架公約

## 一般性

中國國家環境保護總局  
<http://www.sepa.gov.cn>

環境委員會  
<http://www.ambiente.gov.mo>

葡萄牙環境署  
<http://www.iambiente.pt>

環境委員會-澳門環境狀況報告  
<http://www.ambiente.gov.mo>

土地工務運輸局  
<http://www.dssopt.gov.mo>

民航局  
<http://www.macau-airport.gov.mo>

民政總署  
<http://www.iacm.gov.mo>

行政暨公職局  
<http://www.safp.gov.mo>

地球物理暨氣象局  
<http://www.smg.gov.mo>

地圖繪製暨地籍局  
<http://www.dscg.gov.mo>

旅遊局  
<http://www.macautourism.gov.mo>

海關  
<http://www.sa.gov.mo>

經濟局  
<http://www.economia.gov.mo>

財政局  
<http://www.dsfgov.mo>

教育暨青年局  
<http://www.dsej.gov.mo>

國際法事務辦公室  
<http://www.gadi.gov.mo>

統計暨普查局  
<http://www.dsec.gov.mo>

港務局  
<http://www.marine.gov.mo>

新聞局  
<http://www.gcs.gov.mo>

衛生局  
<http://www.ssm.gov.mo>

能源發展辦公室  
<http://www.gdse.gov.mo>

澳門大學  
<http://www.umac.mo>

澳門生產力暨科技轉移中心  
<http://www.cpttm.org.mo>

澳門自來水有限公司  
<http://www.macaowater.com>

澳門電力股份有限公司  
<http://www.cem-macau.com>

好利安澳門化工有限公司  
<http://www.hovione.com>

機場管理有限公司  
<http://www.ada.com.mo>

## 人口經濟與社會

統計暨普查局 — 各類統計指標  
<http://www.dsec.gov.mo>

## 大氣環境

地球物理暨氣象局 — 澳門空氣質量、紫外線指數及氣候資料  
<http://www.smg.gov.mo/>

統計暨普查局 — 環境統計  
<http://www.dsec.gov.mo>

## 水資源

衛生局 — 澳門泳灘水質評級化驗結果、澳門水域2004年水質監測和評估報告和2004年竹灣和黑沙泳灘水質監測報告  
<http://www.ssm.gov.mo>

澳門自來水有限公司 — 水質日分析報告  
<http://www.macaowater.com>

統計暨普查局 — 環境統計  
<http://www.dsec.gov.mo>

## 廢棄物

統計暨普查局 — 環境統計  
<http://www.dsec.gov.mo>

## 保護大自然

民政總署 — 澳門自然網  
<http://nature.iacm.gov.mo>

澳門地理資訊系統 — 植被分佈  
<http://www.gis.gov.mo>

地圖繪製暨地籍局 — 專題圖 — 綠化區圖  
<http://www.dscg.gov.mo>

統計暨普查局 — 環境統計  
<http://www.dsec.gov.mo>

## 環境噪聲

環境委員會 — 環境噪聲狀況  
<http://www.ambiente.gov.mo>

## 國際公約

瀕危野生動植物物種國際貿易公約  
<http://www.cites.org/>

保護臭氧層維也納公約、蒙特利爾議定書及倫敦修正案  
<http://www.unep.org/ozone/>

防止傾倒廢棄物和其他物質引起海洋污染公約  
[http://www.un.org/Depts/los/convention\\_agreements/convention\\_overview\\_convention.htm](http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/convention_overview_convention.htm)

控制危險廢棄物越境轉移及其處置的巴塞爾公約  
<http://www.basel.int/>

生物多樣性公約  
<http://www.biodiv.org/>

氣候變化框架公約  
<http://unfccc.int/>

亞洲及太平洋地區植物保護協定  
<http://sedac.ciesin.org/entri/texts/plant.protection.south-east.asia.pacific.1956.html>

關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約  
<http://www.pops.int>

關於在國際貿易中對某些危險化學品和農藥採用事先知情同意程序的鹿特丹公約  
<http://www.pic.int>

## 其他

歐洲環境署  
<http://eea.eu.int>

澳門環境地理信息系統  
<http://www.dscg.gov.mo>

澳門地理信息系統  
<http://www.gis.gov.mo>

環境委員會-澳門環境法例  
<http://www.ambiente.gov.mo>

澳門電力股份有限公司 — 安全、環境、健康及質量統計資料  
<http://www.cem-macau.com>

## 技術策劃

### 書名

澳門環境狀況報告 2005

### 出版

環境委員會

### 翻譯

黃徽現

### 美術設計印刷

寰宇宣傳推廣有限公司

### 印數

1500 本

### ISSN

1681-7451

### 出版日期

二零零五年十二月

### 環境委員會

澳門美珊枝街3號

電話：(853) 725134

傳真：(853) 725129

電郵：ca@ambiente.gov.mo

網址：http://www.ambiente.gov.mo

ISSN 1681-7451



9 771681 745009

