

概論中國的環境政策 為澳門帶來的利益*

Manuel Serrano Pinto **

一、引言

由中國國務院副總理鄒家華主持開幕禮，於1993年9月在北京舉行的一次國際研討會上，全國人民代表大會環境保護委員會的Qu Geping教授在向全體會議與會人士所作的報告中強調，希望中國緊隨1992年於里約熱內盧舉行的聯合國會議上所訂定的有關環境保護的現代趨勢，亦指出了中國目前在環境方面所面對的主要問題以及有關的解決辦法，同時肯定了某些步調：“……中國已宣佈環保和家庭計劃將是國家的兩項首要工作，現正在這兩個領域內不斷努力……”（Geping，1995年，第1頁）。

本文就有關問題和解決辦法，以及就對澳門或有的利益的相關問題作一個概述，其中大部分資料乃摘錄自各種刊物，尤其是行政暨公職司出版的《行政》雜誌和澳門環境技術辦公室出版的《蓮花》環境雜誌。

二、本澳環境特徵簡介

Geping教授在報告的另一點中指出：“……必須制訂措施加強對國家環境的全面監察，然而，祇有在人民切實認識到國家的環境情況時，有效控制及保護環境的政策和措施才得以落實，祇有這樣，才可對國家的土地、水、空氣和生物圈進行保護和監察……”（Geping，1995年，第4頁）。而對澳門而言可以作出類似的論證：祇有對本澳的情況有了充分的認識才能作出環境保護行動。

從整體而言，這情況已非常清楚，以下便簡單介紹較為重要的方面，特別是關於污染及污染源，有關內容參閱了各種刊物。

* 作者得環境技術辦公室和里斯本澳門聯絡處協助。

** 葡萄牙阿偉魯（Aveiro）大學地理科學系講師

2. 1 根據市區和離島的各個監察站所提供的資料來評估本地區的空氣質素，在最近的一篇文章中曾論述過，其結論是：“……扼要地說，我們可以認定澳門的地表空氣被懸浮粒子輕度污染，儘管澳門北區受到繁忙交通所產生的懸浮粒子的嚴重污染，但污染物質大部分是來自大陸。有關降雨方面，可以確認澳門的降雨一般屬酸性……”（Viseu, 1997年, 第21頁）。文中亦提供了有關1991年至1996年總懸浮粒子、可吸入懸浮微粒子、二氧化硫以及雨量酸鹼度（pH）的演變資料。

環境資料統計（澳門統計暨普查司, 1995, 1996b, 1997年）提供了1994、1995和1996年關於這方面及其他空氣污染物（尤其是鉛、沉澱粒子、懸浮黑煙及伽瑪輻射）的詳細資料，而這些資料乃是按照香港、美國和世界衛生組織的標準數值來計算的。

瞿國英（1997年）提出下列事實：1988至1989年以及1992至1995年，九澳區空氣中的二氧化硫濃度低於中國居住區大氣中的允許值；1989至1995年沙梨頭區空氣中二氧化氮濃度在某些時間高出中國對居住區所限定的數值；1990至1995年間在黑沙及黑沙環地區空氣中所測得的飄塵濃度高出中國限定的數值。

王志石和鄧宇華（1997年）在澳門錄得空氣中含有超過三十種揮發性有機化合物，其中有些更被視為危險污染物；四十一種多環芳烴污染物，這些物質以高比率出現在有毒的空氣中，尤其是在泥土的表層。它們主要是來自機動車所排出的廢氣。

澳門祇有21.5平方公里的面積，然而卻有八萬六千輛機動車行走，再加上幾十台工業內燃機器，使澳門的空氣容易產生化學污染（和一定程度的噪音污染），正如Barreto和Basilio（1997年）這兩位作者呼籲人們正視機動車所排放的氣體的性质：烴、一氧化碳、氮氧化物、硫氧化物及總懸浮和可吸入的粒子。

Almeida（1997年）抱怨澳門的空氣質素差，這是由於大量的機動車在少數的道路網上行走所致，他在Luisa Schmidt的著作《綠色——白中黑》中整理了一份機動車排放污染物質（一氧化碳、碳氫化合物、氮氧化物、二氧化硫、汽油微粒和鉛）的清單以及它們對健康、環境和文物所造成的主要影響。

這份清單中與Barreto和Basilio（1997年）所說的有很多相同之處，除了王志石和鄧宇華（1997年）所提及的之外，可能還有其他污染物，例如某些氯和溴的化合物（來自不潔淨的物質及燃油添加劑），再加上一氧化氮及可揮發的有機化合物，便會產生出臭氧。

2. 2 至於海水方面，李金平（1996年, 第525頁）在有關海洋的報告中指出，“……本澳海域，筷子基、內港、西灣、黑沙環污染比較嚴重，已超過Ⅲ級標準（中華人民共和國所訂標準），屬不安全範圍；澳氹之間水域和路環市區則所受污染稍輕，為Ⅲ級，此區的海水祇適用於一般工業用水和港口用水，而路環面臨南海的竹灣、黑沙灣則為Ⅱ級，水質較好，適合作為海水浴場及風景旅遊區……”。作者更提到離島以東的水質良好，與氹仔北面的情況剛巧相反。

作者將該等水域污染物的來源分為兩類：第一類是由前山河河水所帶來的，它們經過珠海市然後再經澳門內港流入大海；第二類是來自本澳的液體排放物，它們不但影響上指水域，影響範圍更包括以下地區：雞頸山垃圾處理站水域，澳門半島

西部及南部（筷子基及南、西灣）排污口區域；氹仔島及路環島排污口區域等。在該文中，作者除了指出主要污染物有：懸浮物（根據 Inácio, 1997 年：“1996 年在澳門附近水域收集了約二千立方米”）、有機營養物、碳水化合物及其他的碳化物、有毒物質，例如重金屬及苯酚，以及大腸桿菌外，更關注到它們對海洋生態的影響（養蠔業的消失和魚類種類的減少），並指出各種控制污染和水體自淨的因素，尤其是：海岸線的形態、填海、河水漲潮、水流及潮汐、含鹽量、海水溫度以及海洋生物活動。

澳門地處三角洲地帶，那裏有幾條重要的河流產生作用，而該處的污染問題正和那些河流的河水及其縱橫交錯的支流有着密切的關係，河水匯集了四方八面的液體排放物（Jianzhoug, 1992 年）。

Kinuan 和 Fangrond（1992 年，第 135 頁）指出：“……在本文所列出的珠江八個主要出口於 1985 至 1989 年的水質分析顯示珠江出口的有機污染指數明顯上升，而重金屬含量則基本穩定……”

Santos（1992 年）提交了一份對影響澳門周圍水域具體結構的組成物的化學分析。總結出對澳門周圍水域的侵害性屬輕微，但間中侵害性會較大。

澳門海水污染的問題是和珠江三角洲所觀察到的幾個方面有關（河流、海岸、海洋等等），這幾方面成為了 1992 年在澳門舉行的“澳門珠江口水域環境國際會議”的討論主題¹。

2.3 至於澳門的地下水，由於這方面的資料不足，所以不贅。一般來說，構成澳門半島和離島的岩石由於表面有很多斷口和小孔，能夠將地表水（雨水，小溪等的水）過濾留住，澳門雖然沒有重要的地下水源（Ribeiro 等人，1992 年），但亦有一些現時已不再使用的舊水源：亞婆井、二龍喉、Preguiça、Amores（Figueiredo, 1994 年）。考慮到可能使用地下水作某些用途，例如公共用水及供泳池使用，就必定要對水質提出質疑，因為這些地下水質可能因海水、液體排放物以及墓地的存在而受到染污。

從各方匯集而成的地表水（雨水和溪流，它們是次要的排水網）是水塘、水庫及水壩的重要蓄水。在市區，外港水塘將雨水和青洲處理站過剩的水收集起來，作為原水貯備，用以中和公共用水的含鹽量和支援石排灣水塘。石排灣水塘的主要水源亦是雨水，它和九澳及黑沙水庫一起為離島提供用水。路環島建有最重要的水

1. 在本文付梓之時，值得我們留意由澳門衛生司公共衛生化驗所的辜保華、孫偉若、鄭暉、卓漢球、鄭秀雯、李婉芬、康麗明等著的《澳門水域水質的研究》一文，該文刊於澳門政府雜誌——《行政》，第 38 期（1997 年第 4 期），文中除了列出有價值的參考書目外，亦對於 1993 至 1996 年期間作了如下的重要結論：

- a. 1995 年水質達至最差的水平，1996 年自澳門污水處理站於四月投入運作後水質略為好轉；
- b. 有機污染嚴重，而離島的情況較澳門半島為佳；
- c. 澳門半島的富養污染於 1995 年達到最壞水平，而在 1996 年輕微下降。重金屬含量處於低水平，但要下正規的結論就必須對河床的淤泥再作詳細研究；
- d. 細菌污染仍維持不滿意狀況。

庫，但由於礦物組織和嚴重的斷裂以及天氣的影響（Ribeiro等人，1992年），使到構成斜坡的岩石受到急劇的侵蝕形成侵蝕的生成物，後因侵蝕嚴重或水流作用，生成物最後被帶到水庫的底部，久而久之令蓄水能力大幅減小。至於石排灣水塘，由於水藻的大量繁殖，引致水質出現問題，需要定期清理沉積水底的沉澱物（統計暨普查司，1997年）。

2. 4澳門的地形有了很大的改變，且改變速度很快，尤其是最近十年。其原因是由於都市化，各種大型土木工程以及填海所致。因此澳門的土地面積亦有所增加，例如由1992至1996年土地便增加了9%，總面積由過去的19.3平方公里增加至21.45平方公里（統計暨普查司，1994年；1997年）。

在Ribeiro等人（1992年，第7頁）的講話中大略地提到1989至1991年期間“……增加了土地，亦摧毀了大片區域……”，那些增加的土地是由填海或淤塞而得來，例如厚望聖母灣，就是興建路氹連貫公路而導致淤塞。

按照那些作者所編製的澳門地質圖所示，大片區域實際上是由人工沉積物（填海）造出來的。這些人工沉積物是由海沙、花岡岩石塊及瓦礫所組成。花岡岩和少量的沙、淤泥及砂岩是現存的另類岩石。根據該地質圖所示澳門半島的人工沉積物多於花岡岩，而路環島的情況則剛巧相反。另一方面，形成氹仔島的這兩種岩石原料比例大致相同，至於上述所提到的另類岩石祇可在離島找到，澳門半島卻找不到。很奇怪，根據那些作者指出，今天填海所用的岩石多年前已發現，例如沙丘和沖積土的沙，前者在Costa和Sousa（1964年）的地質圖，後者在Marques（1988年）的地質圖中有記載。由此可見，澳門是一個很明顯的例子，一處由人為造成的地質活動劇變的地區。對這一點，尤其是沿海一帶必須謹慎地衡量，否則重要的例如沙灘等自然資源，就會消失或失去價值。

總而言之，關注澳門和周圍地區環境的地質結構是非常重要的，因為清楚那裏蘊藏的物料及其他地理資源，以及那裏發生和曾發生的地質變化過程（參看Shaw和Fyfe，1992年），會有利於在建築方面採取適當的行動，亦有利於消除或防止污染和某些自然危險，例如土地流失，這種情況在氣候與澳門相若的地方是常見的。下面的例子足以支持這種論據：1）在澳氹大橋興建期間，在某些地點打樁時，發現由於有一定數量的大花岡岩石塊存在，祇得借助特別的設備才可鑽穿海床（Coutinho，1993年）。2）Ribeiro等人（1992年，第42頁）指出，由深圳——五華向澳門的斷裂帶的地震活動將會增加，因此“……在興建大型建設時應加以注意……”。3）由前山河沖積而來的固體和水溶性物質（污染性或非污染性）是受海岸的自然地形和前述的填海造地工程所影響。

2. 5Ribeiro等人（1992年）描述路環島某些地點蘊藏有大量的可作裝飾用的花岡岩（光滑的飾板），包括現時唯一主要開採工業用石（碎石、石片等）的礦石場。

本地的花岡岩是一大片的（岩基），一直向北延伸大約50公里，因此從商業角度來看，澳門的岩石並非獨一無二的，不應有特殊的吸引力。根據Saúde（1997年）所載，中華人民共和國是世界上最大的裝飾用岩石尤其是花岡岩的出產地之一，由於多個經濟開放發展地區建築業興旺，如廣東省，中國因而成了該類產品的一個龐大市場，但僅指那些中國國內沒有出產的岩石。

礦石場是礦產資源，通常開採礦石會對環境造成負面影響（塵埃、噪音、地面的輕微震動、風景區景色改變、植被的破壞等），在某些方面，即使將來不再開採這些礦場，但影響還會持續下去（加上發生意外的危險，如山石滑落和礦石場水浸時造成的溺水事故），除非將這些地點恢復原狀，但這卻不是擁有者或經營者所希望的，或者經濟上亦未必允許他們這樣做。

可以發現，基於以上種種和其他原因，在過去幾十年中澳門礦石場的數目不斷減少。另一方面，那幾位作者亦提及澳門的沙泥，不論是海沙或內陸沙，在作為建築業的原料被開採時所帶來的問題，包括對林木區及整體環境的損害。

開採業在澳門的發展中似乎並非是一個重要的角色，原因不單是之前所提出的，亦由於澳門並沒有蘊藏可供氹仔水泥廠使用的主要礦產原料（黏土及石灰石）。

一般來說，水泥廠是污染的源頭，不僅因為它會在大氣中釋放出礦物粒子，而最終這些粒子大部分會飄落到周圍的地區，於是這些地區便被一層薄薄的白色灰塵所覆蓋。同時，二氧化硫（ SO_2 ）及氮氧化物（ NO_x ）亦會被釋放出來。原因顯而易見，所以如果有可能，水泥廠都會建於鄰近蘊含石灰石的地方，而石灰石是製造水泥的主要原料。由於上述原因，在澳門便無須考慮這個問題，所以澳門水泥廠的選址和興建必須經過周密的研究，在考慮其他各種因素時，要顧及到盡量減少對環境的影響。

2. 6澳門由於農業活動規模細小，無須顧慮可耕土地的保存問題，情況恰恰與中國相反，根據Geping 教授所述，中國正面對着這方面的巨大難題。

保護和保存植被及植物的多樣化有賴各種因素，其中包括土壤的保護和保存。對於澳門來說，在改善景觀和環境方面，這個課題是值得我們思考的。與路環島相比，氹仔的形勢更為迫切，因為那裏所承受的都市化壓力愈來愈大“……環境平衡處於危險的境地……”（環境技術辦公室，1997年，第40頁），以及有更多原因致使綠化區在城市中慢慢消失（Estácio，1982年）。鑑於澳門的降雨通常是酸性的，pH值達到3.38，酸雨對植物造成影響，當局亦應該正視這個問題。

由於高樓大廈林立以及工業的發展，在澳門要看到一塊塊真正的泥土地已是愈來愈難，相信祇有在開山劈嶺的地區才可見到真正的土壤，而非在填海所得的土地上可見到。為此，土壤污染對澳門來說並不是一個值得討論的問題。然而，有關官員亦應該警惕舊有的鴨涌河垃圾站及雞頸山垃圾堆填區的土地被染污的可能性。

三、本地的法律、立法和行政與環境

Geping 教授在講話中強調，由1973年起，除了刊登一系列有關環境保護的法規和詳細指引外，中國更頒佈了四項環保的法例和八項關於保存自然資源的法例；這些措施，連同其他行政措施的制定，是為了使國家的迅速發展（這是拜經濟改革和實施“開放政策”所賜並從國內生產總值的顯著增長而得到證實）和人口的增加不會導致環境遭受破壞。

Qu Geping 教授在其工作報告中提到設立國家、地區和地方的機關，這機關是“……環境管理的強大法律工具……”（Geping，1995年，第1頁）。

3. 1 葉士朋教授在一篇有關中國的法與權的精彩而嚴肅的作品中作出結論，對近期兩者的發展關係描述如下：“……所以，毫不令人感到驚奇的是，社會主義制度……在法律西方化的過程中走了回頭路……因此，一大堆開放的意念……對中國的政治及法律思想之傳統觀念的核心思想產生着影響……”更——說明這些思想：“……一方面，它首先表現在權力的教育（或再教育）之職能上……現在屬於黨；而教育通常……不單祇被理解為作為解釋黨的方針，亦是解釋國家的法律和法規……。其次表現在其法律深深地扎根於人民大眾對公平正義的堅信中……這樣，人與人之間的衝突就被看作為涉及全社會的某種東西，祇有通過正確地解決這些衝突，整個社會才能夠保持穩定。最後是表現在其提倡運用仲裁來作為解決各種衝突之正常手段，運用相應的民眾法院機構和並不是法學工作者的法官和顧問來作為居間調解衝突之人員上……”（葉士朋，1996年，第440頁）。

可以肯定Qu Geping 教授所提的保護環境的法例最終能在澳門佔主導地位，預料將來本地亦會效法葉士朋教授在作品中所述的教育工作。關於這一點，Huawan（1997年）在報告中指出，自1980年起，在廣東省所推行的環境教育計劃，包括了一些以環境教育為專題的在各所小學推行的培訓課程，使學生們明白到環境保護法例所規定的每一個公民應負的責任；此外，在全省的初中和高中的地理統考中，亦加插了環境保護和環境法例的知識考試。這種做法，無非是為了普及環境法例的有關知識。

3. 2 關於澳門環保法例方面，最近在向立法會提交的關於環境委員會重組的建議中，務求使該委員會擁有“……融合公共架構和由公民社會管理的社會模式的特徵……”，這就是“……主要由公民社會對國家公共部門的干預……”，該委員會並且“……向澳門政府建議將一套環保法現代化……”（董樂勤，1997年，第5頁）。這是澳門社會事務暨預算政務司董樂勤在講話中所提及的。

澳門環境的基本法律（第2 / 91 / M號法律）在各方面都須要現代化，而且必須是配合中華人民共和國的現行法律而制定的。此外，在澳門生效的有關環境的法律、刑法典、民法典和葡萄牙憲法內，所載的條例對保護和捍衛環境顯然是有效用的（有關空氣的情況請參考1997年，Redinha），而在將來，相類的規定會順理成章地成為在未來中華人民共和國澳門特別行政區（RAEM）生效的條例。

根據澳門特別行政區《基本法》規定，所有土地及自然資源均屬國家產業，而在特區成立前被確認為私人的土地則除外。這些土地和資源是由特區政府負責管理、使用和發展，亦可出租或批給予自然人或法人使用或發展。

（經修改的）環境基本法律有必要增添有關空氣、水、噪音等法例來作補充，而且很可能將來的立法者會很關注這方面的問題，並會訂定規章並——列明，務求與中國其他地區所實施的規章相統一。

順帶一提，現時“……澳門地球物理暨氣象台在本地區所作的空氣質素測量及關於空氣污染的報告並非以澳門法律的標準為依據，而是參考其他國家或地區，如香港、歐盟等的標準……”（Redinha，1997年，第12頁）。然而，值得強調的是，瞿國英在有關污染和健康的文章中，將這些測量數字和按中國規定的限制數值

作比較，而李金平工程師在評定澳門海域的水質時，亦以中華人民共和國現行標準為參考。澳門特別行政區《基本法》規定特區政府可自行制定適用於澳門的各類科學技術標準和規格（第124條）。

根據蕭蔚雲（1993年，第330頁）“……《基本法》須就市政廳和海島市政廳兩方面作出規範：a) ……市政機構不是地方政府亦非擁有行政強制力的機構……；b) 市政機構應政府委托在文化、文娛、環境及公共衛生等方面為市民服務，並就該些範圍向澳門特別行政區政府給予諮詢的意見……”

市政機關以服務市民為職責，不容置疑，其工作不但以《基本法》為準則，且需根據現行和補充規章的基本環保法律的規定。這情況和Geping 教授所描述的有些分別，且和中國比較亦不盡相同。正如以上所提及的中國有不同等級的行政機構，包括地區性和地方的，是一個強大的司法管理工具。

3. 3澳門空氣和海水的污染並非完全來自本地區，根據Viseu（1997年）在其著作中所提到的，大部分空氣中的懸浮粒子均來自大陸，而李金平（1996年）的著作中亦指出海水污染是來自前山河。

在此要強調有關在澳門海事管轄範圍內棄置及排放有害物質的最新管制法例（第35 / 97 / M號法令）涵蓋在此管轄範圍內和外的所有船隻和設施所造成的污染。

澳門的經濟發展和珠江三角洲，特別是珠海經濟特區息息相關（César，1993年；魏美昌，1993年；Chilien，1993年；Qiang，1996年），澳門就環境問題與中國其他地區，尤其是珠海市交換訊息變得很重要，這一點李金平（1996年）和Inácio（1997年）已經提過，他們建議就環境的保護、監督和控制等方面作出跨地區的協調工作，並且和珠海合作清除前山河和澳門周圍水域的污染。

四、都市化、基建、交通及環境問題

Geping 教授對中國環境問題有着精闢和獨到的見解（Geping，1995年，第2頁）：“……自實施改革開放政策以來，都市化的步伐很快。全國城市的數目由1979年的193個增至1989年的450個。這些城市的基礎建設仍未發展起來，以氣體取代煤作為家居和中央暖氣系統的燃料已逐漸普及但仍有局限。浪費食水的裝置和垃圾亦是需要改善的領域。此外，很多工業城市差勁的整體規劃和貧乏的管理都綜合損害這些城市的環境，尤需注意空氣、水、垃圾的處理和噪音……”。在其工作報告的序言部分，作者指出自八十年代開始，中國某些城市的環境情況已得到改善。

4. 1 在一篇關於論述塔石及塔石青年中心球場的精彩的文章中，António Aresta 清楚地道出了澳門都市化的壓力：“……而它，運動場，仍然一如既往地、驕傲而孤獨的呆在那裏，漠然面對周遭的變化……”，並且諷刺性提出球場不被污染的解決方法“……在運動場所在地建一座高四十八層的巨型住宅樓宇，然後把長方形的運動場移到這座大廈的頂層……；建造這樣一座超巨型大廈好處多：除了天台可作運動場外，還可建一個停車場、一間賭場及開設各式各樣的店舖；……”（Aresta，1997年，第46頁）。

這類都市化壓力的問題，隨着海島市的都市化發展而出現，前海島市市政廳主席李安道上校亦曾被問及這方面的問題（環境技術辦公室，1997年）。

4. 2澳門人口的增長（例如比較1995年和1993年的統計年鑑，居民人數增加了二萬九千名）和社會經濟的發展（本地生產總值增加；該期間每年約有六百萬名遊客）對本地區形成了很大的都市壓力，尤其是過去十年更為顯著，因此，必須要開發更多的地方供居住、工業和服務之用，同時亦要興建更多的交通基建（國際機場、新澳氹大橋、九澳港、港澳碼頭）和衛生基建（污水處理站，垃圾焚化中心）。

以上種種原因，不單促使本地區自八十年代末開始大興土木（在1991至1994年間水泥的表面消耗明顯地增加了一倍）（Coutinho, 1993年），而且因此更出現了很多環境和其他問題。

首先，都市壓力致使出現水浸，這是由於土地表面部分的不滲水性（行人道、樓宇等）妨礙了雨水的滲透，這個問題在受熱帶風暴影響的地區，例如本澳，更見嚴重。

然後，大型工程本身亦會對環境帶來負面影響。按照李金平（1996年）指出的以下情況：a) 路氹填海工程及橫琴填海工程一方面使原來的十字門水道減緩；而另一方面，路氹間填海320公頃，使原先在路氹灘塗的大片紅樹林頻於滅亡，生活在此區內的魚類和海洋生物急劇減少；b) 南灣人工湖海堤對澳門海域的海潮流向有一定的阻礙作用，不利於澳門污水的入海。此外，作者還指出雞頸山垃圾堆填區的海水含有大量的含碳有機物，並提出需要將地下水道網絡和污水處理站連接，否則後者便不能完全發揮作用。最後，作者提到，澳門國際機場飛機起降的噪音和震動，對水中的海洋生物會造成滋擾。

污水處理站及北安垃圾焚化中心（焚化中心辦公室，1993年）——該中心不打算焚化某些醫院廢物——的興建成為改善本澳環境情況的一個十分重要的因素。它們完全投入使用以及長期運作，可確保本地區相當一部分空氣和海域的污染得到緩解。

在澳門地區和珠江口因建設基建所產生的海洋地質和（港灣、海岸）工程等重要問題是先前提過的1992年國際會議所討論的課題（第2. 2節）。

4. 3至於交通方面，機動車輛是一個人所共知的澳門空氣污染的污染源，正如瞿國英所說：“……空氣污染對市民的健康造成影響，相信隨着城市和經濟的發展，空氣污染會進一步惡化……”。（瞿國英，1997年，第40頁）。

空氣污染物（氣體、飄塵、酸雨）加上海水污染物，對環境造成的損害，從文物建築，尤其是那些用光身石所建成的建築物可見一斑，本地區官員應對此提高警覺。

這種情況，有賴行政當局和駕駛者迅速採取適當措施才能有所改善，正如Barreto和Basílio（1997年）的建議；亦可以考慮其他革新的建議，如Bolina（1997年）所述，引入電動車輛。

在國際機場方面，一方面除了上點所指的滋擾外，另一方面，飛機起降所造成的噪音亦是一個問題，這一點，相信本地區的居民已經作好心理準備，接受這些因基建利益而產生的後果。

五、工業、能源與環境

據Geping教授所述，中國面對的兩大問題是：要使國家近二十年所經歷的工業高速增長與一般的污染管制發展保持平衡，以及必須使國家能源（煤炭）的較充分使用率與空氣污染管制保持等勢。有關第二個問題，他促請人們注意在中國的許多城市，烟（粒子）的密度已超出了法定界限。而在中國的西南部的某些地方已出現酸雨效應，這一切都直接或間接的與使用煤炭有關。至於第一個問題，他指出中國的污染管制發展緩慢，其原因是由於污染管制方面的投資趕不上工業增長的步伐；在環境易受破壞的地區建設污染工業；以及把新工業設於環境技術和基本輔助設施都不足以應付那些工業所產生的大量污染物的地區。

5. 1根據最近的統計資料（澳門統計暨普查司，1994年；1996年a），澳門的主要工業有自七十年代起大量生產，遠遠拋離其他工業的紡織、成衣及皮革業，和電力生產及供應；其次是加工工業（其中當然以玩具製造業為主）如機器製造、造紙、印刷及化學工業等。

由於澳門並非依靠燃煤而是以燃燒碳氫化合物以及焚化從北安中心所收集的垃圾（焚化中心辦公室，1993年）來發電，因此不會出現上述的問題。

澳門各種潛在污染，尤其是空氣（氣體、微粒及噪音）和水的污染（重金屬）都與工業有關。Vis eu（1997年）提到本地數十台工業用機器，以及李金平（1996年）對工業污染源進行監管的建議，使人揣測澳門的工業生產最低限度對空氣和水造成一定的污染，但污染的程度仍不為人知。

倘若李金平提出的處理工業廢水措施（廢水經過處理後才排入公共下水道網絡）一旦落實，企業肯接受政府這方面的技術協助，以及有關工業廢水排放的新法例的實施，情況將會大大改善。

李金平（1996年）指出，本澳水域的海洋生態系統一直受到水質污染的影響。水質污染對捕魚業，海產捕撈和蠔田養殖業帶來負面的衝擊。因此，一旦禁止向海洋排放污水及有害物質的法例得以實施，除對捕魚業的發展有利外，亦將惠及生態系統。

5. 2值得注意的是，在1990與1993年間，就澳門大氣污染問題在工業廠房進行的一次職業噪音調查，顯示出66%測量結果都超出了警戒水平（勞工暨就業司，1994年），當中以紡織及建築業為最大的污染源。

六、教育、研究與環境

Geping教授在其報告中多次提及環境的教育和研究，強調中國擬致力推行這兩方面的教育工作。他指出：“……我們應當鼓勵環保科學商業化和工業化，發展環保工業，設立環保科學及工業園以鼓勵環境科學的研究……”以及“……應加強有關環境的教育。我們應盡力提高中國人的環保意識。除了在大學設立環境科學的專門

學系外，在中小學亦應設有基本的環境教育課程，推動社會逐步建立及完善宣傳環境保護的教育網絡……”（Geping，1995年，第3、4頁）。

〈廣東中小學環境教育十年回顧〉一文的作者指出“……環境教育在廣東省各中小學及幼兒園已經普及……”（Huawan，1997年，第12頁）。他闡述了從1980年起在潮州開始推行的環境教育的宗旨、工作計劃及教學方法，期間有超過二百五十萬的中學生，八百萬以上小學生以及一百七十萬以上兒童接受過環境教育。

在中國，無數的大學機構（如北京地球科學大學的環境學院）設立了有關環境的高等教育及科學研究，許多附屬機構（如北京中國科學院地質學院以及湖北環境科學院）亦進行有關研究。

1996年，People to People International 代表團（總部設於華盛頓斯波坎市的非政府組織）應中國國家環境保護辦公室的邀請，前往北京、蘭州及上海訪問。這些來自多國的關注環境技術的代表在各地訪問期間會晤了多個部門的專家。

類似的訪問活動有：中國大學畢業生或研究生與設有環境科學課程的外國大學進行交流，在中國舉行環境研究專題的國際會議，一切顯示中國向世界科學團體敞開大門和中國科學家希望交流意見和經驗的意願。

6. 1正如前海島市政廳主席李安道在回應轄下的環境問題時所強調“……關鍵在於學校，那裏環保意識可得到最大程度的強化……”（環境技術辦公室，1997年，第39頁）。在訪問中，李安道還提到當局應與學校攜手教育及鼓勵學生關注大自然及環境，此外更強調其他機關與市民大眾參與改善離島環境質素的重要性。

最近，衛生司技術學校設立了衛生技術人員培訓課程（第181 / 97 / M號訓令），這是一項重要的措施。該課程培訓出來的人員將擔負起確保本地的環境及食水衛生以及防止職業噪音等責任。單從課程大綱列明的“廢棄物料之衛生管理”和“環境衛生管理”兩個科目，便知道當局對環境問題的關注。

6. 2澳門大學科技學院設有一所密切關注環境調查研究的部門級以上的機關，這一點在王志石和鄧宇華（1997年）的文章中亦已提到。與中國的大學或非大學機構合作進行環境研究計劃是一項順理成章的事；接着，就是由澳門政府資助無數的澳門學生前往中國學習。（黎祖智，1996年）

筆者認為在大學設立環境科學的學位課程是不足夠的，有必要設立環境研究的學位後課程，並斷言不僅要在科學技術方面研究，還要在環境法律方面研究，這方面在全世界已勃然而興。

系統地收集環境資料是澳門物理暨氣象台的一項最基本的工作，這些資料不僅能對不同的地點和時段的環境進行科學鑒定（Viseu，1997年），而且亦可作技術上和科學上的應用（瞿國英，1997年）。

正如李金平（1996年）所提交的有關澳門海水和Ribeiro等人（1992年）所介紹的澳門地質學的學術報告，他們的結論並非恒久有效的，因情況往往與最初的看法有異，所以有關工作應定期並在專責化驗室的協助下進行。這是由於本澳位於亞熱帶的三角洲地帶，大自然環境改變迅速，加上澳門本身是人烟稠密的活動中心，正如大家所見，它一直倍受環境因素影響，預料這種情況將延伸至未來。

七、結論

與珠江流域和廣東省連為一體的澳門，作為特別自治區，與珠海經濟特區相接壤，這意味着將與珠海市共同分享地區中的各項發展，從目前的形勢來看，佔大比重的服務行業（旅遊、貿易）對地區發展的貢獻肯定比工業更大。現在，我們就對有礙發展的絕大部分的環境問題進行分析，並預測那些將來可能損害發展的情況，以便在地區中實施適當措施來減輕或消除因交通、城市基建、工業等方面而造成的污染。

假若在澳門佔優的旅遊業（博彩、表演、建築文物）是與大自然完全扯不上關係的話，那麼，就值得考慮即將成立的澳門特別行政區所在區域的自然資源（自然財產，水上資源等）的潛力，藉此向另一形式發展，以補充現有的旅遊業。（參閱 Yingliang，Guoxuang 和 Xingqing，1992年）。此外，亦應該避免、控制或消除對環境有負面影響的活動。

向年青一代推廣環境教育及開展有關環境領域的高等教育和研究肯定成為將來區域發展的重要環節。

澳門作為文化薈萃之地，在這方面肯定會有所作為。

參考書目

Almeida, M. (1997年), 〈身心健康, 生活美好〉, 《蓮花》環境雜誌, 第1年·第2期, 第42-43頁。環境技術辦公室, 澳門。

Aresta, A. (1997年), 〈煙匣〉, 《蓮花》環境雜誌, 第1年·第2期, 第44-46頁。環境技術辦公室, 澳門。

Barreto, C. 和 Basílio, M.L. (1997年), 〈機動車輛與環境〉, 《蓮花》環境雜誌, 第1年·第2期, 第25-27頁。環境技術辦公室, 澳門。

Bolina, J. (1997年), 〈電動車〉, 《蓮花》環境雜誌, 第1年·第2期, 第36-37頁, 環境技術辦公室, 澳門。

César, G. (1993年), 〈澳門與珠江三角洲經濟整合過程〉, 澳門政府雜誌——《行政》, 第VI卷, 總第21期, 第633-668頁, 行政暨公職司, 澳門。

黃枝連 (1993年), 〈澳門和珠海特區發展策略的制訂問題初探〉, 澳門政府雜誌——《行政》, 第VI卷, 總第21期, 第683-689頁, 行政暨公職司, 澳門。

Costa, J. C. 和 Sousa, M.J. L. (1964年), 《澳門省的自然地理學與地質學》, 共54頁, 旅遊資訊中心, 澳門。

Coutinho, P. (1993年), 〈The bridge of the understanding〉, 《Macau, Special 1993》, 第156-168頁, 澳門新聞司, 澳門。

澳門統計暨普查司 (出版):

(1994) 《一九九三年統計年鑑》, 共448頁, 澳門。

(1995) 《一九九四年環境統計》, 澳門。

(1996a) 《一九九五年統計年鑑》, 共460頁, 澳門。

(1996b) 《一九九五年環境統計》, 共176頁。澳門。

(1997) 《一九九六年環境統計》, 共165頁。澳門。

(1997) 《一九九七年澳門資料》, 共48頁。澳門。

勞工暨就業司 (1994年出版), 《職業性噪音》, 共59頁。澳門。

Estácio, A. J. E. (1982年), 《在澳門城市的綠化區的動力》, 共60頁, 澳門農林廳, 澳門。

Figueiredo, O. (1994年), 〈來自中國之水〉, 《Macau》, 第II組·第30期, 第20-32頁, 澳門新聞司, 澳門。

焚化中心辦公室 (1993年出版), 《澳門固體焚化爐廠》, 共107頁, 運輸暨工務政務司及焚化中心辦公室, 澳門。

環境技術辦公室 (1997年出版), 《五問李安道》, 《蓮花》環境雜誌, 第1年·第2期, 第38-39頁, 環境技術辦公室, 澳門。

Geping, Q. (1995), 〈Challenge of environmental problems in China and our response〉, *Journal of Geochemical Exploration*, v. 55, n.ºs 1-3, p. 1-4.

葉士朋 (1996年), 〈傳統中國文化中的法與權〉, 澳門政府雜誌——《行政》, 第IX卷, 總第32期, 第421-446頁, 行政暨公職司, 澳門。

Huawan, H. (1997年), 〈廣東中小學環境教育十年回顧〉, 《蓮花》環境雜誌, 第1年, 第2期, 第13-17頁, 環境技術辦公室, 澳門。

瞿國英 (1997年), 〈空氣和健康〉, 《蓮花》環境雜誌, 第1年·第2期, 第40-41頁, 環境技術辦公室, 澳門。

Inácio, F. G. (1997年), 〈論澳門附近水域的污染〉, 《蓮花》環境雜誌, 第1年·第1期, 第34頁, 環境技術辦公室, 澳門。

Jian zhou, W. (1992), 〈Trend analysis of oxygen consumed organic substances in the Pearl River estuary〉, *International conference on the Pearl River Estuary in the Surrounding Area of Macao, Proceedings, v. I, p. 163–169*. LECM, PRWRC, LNEC, Macau.

Marques, F. M. S. F. (1988年), 〈對澳門地區地質學與勘察知識之貢獻〉, 共184頁, 里斯本大學碩士學位論文。

魏美昌 (1993年), 〈充分利用和發揮澳門的橋樑作用〉, 澳門政府雜誌——《行政》, 第VI卷, 總第21期, 第669–673頁, 行政暨公職司, 澳門。

Peixeiro, L. C. (1992), 〈Ká-Hó port. Environmental constraints in the design〉, *International Conference on the Pearl River Estuary in the Surrounding Area of Macao, Proceedings, v. I, p. 35–43*. LECM, PRWRC, LNEC, Macau.

李金平 (1996年), 〈澳門海域環境質量和海洋生態〉, 澳門政府雜誌——《行政》, 第IX卷, 總第32期, 第523–528頁, 行政暨公職司, 澳門。

雷強 (1996年), 〈論澳門與珠海的經濟合作〉, 澳門政府雜誌——《行政》, 第IX卷, 總第33期, 第783–787頁, 行政暨公職司, 澳門。

黎祖智 (1996年), 〈培訓人員, 建設未來〉, 《東方 / 西方》, 第5期, 第1頁, 里斯本澳門聯絡處, 里斯本。

Redinha, A. S. (1997年), 〈空氣污染法制的一般探討〉, 《蓮花》環境雜誌, 第1年·第2期, 第9–12頁, 環境技術辦公室, 澳門。

Ribeiro, M.L.; Ramos, J. M.F.; Pereira, E.和Dias, R. (1992年)。《澳門地質圖》, 比例1:5000; 說明資料47頁+17est. +3幅圖(澳門、氹仔、路環)。里斯本, 葡萄牙地質部。

Santos, L. P. (1992), 〈Chemical analysis of marine water in Macao regarding concrete exposure〉, *International Conference on the Pearl River Estuary in the Surrounding Area of Macao, Proceedings, v. I, P. 147–159*. LECM, PRWRC, LNEC, Macau.

Saúde, J. (1997年)。《中國, 一項未來的投注》, 《石頭》, 第XVI年, 第64期, 第19–23頁, Assimagra, 里斯本。

Shaw, R. & Fyfe, J. A. (1992), 〈The influence of the Pearl River on the offshore geology of the Macao–Hong Kong area〉, *International Conference on the Pearl River Estuary in the Surrounding Area of Macao, Proceedings, v. I, p. 247–255*. LECM, PRWRC, LNEC, Macau.

董樂勤 (1997年), 〈前言〉, 《蓮花》環境雜誌, 第1年·第2期, 第5頁, 環境技術辦公室, 澳門。

Viseu, A. (1997年), 〈澳門空氣及1991–1996年間之演變〉, 《蓮花》環境雜誌, 第1年·第2期, 第19–21頁, 環境技術辦公室, 澳門。

王志石和鄧宇華 (1997年), 〈汽車尾氣污染〉, 《蓮花》環境雜誌, 第1年·第2期, 第22–24頁, 環境技術辦公室, 澳門。

蕭蔚雲 (1993年), 〈略論澳門特別行政區基本法的政治體制〉, 澳門政府雜誌——《行政》, 第VI卷, 總第19/20期, 第323–332頁, 行政暨公職司, 澳門。

Yingliang, M., Guoxuan, X.和Xingqing, L. (1992), 〈Some ideas for the exploitation and protection of islands in the Pearl River Estuary〉, *International Conference on the Pearl River Estuary in the Surrounding Area of Macao, Proceedings, v. I, p. 47–52*. LECM, PRWRC, LNEC, Macau.

