

# 《澳門特別行政區資源環境概況》

黃少鴻、黃妙嫦

## **【摘要】**

地球的資源和環境是唯一而且無法替代，面對日趨惡化的生態和資源環境，為實現可持續發展的目標，行政當局必需加強資源環境保護工作。澳門特別行政區由於土地面積小而且缺乏自然資源，但人口密度相當高，在現時眾多的資源環境議題中，應以土地和水域資源的利用和保護作為研究的方向，考慮相關項目的資源環境審計工作。

## **【關鍵詞】**

澳門特別行政區；資源環境

## 前 言

地球上的人類生活在不同的地域、國家或者民族之中，但卻處於同一、而且是唯一的資源環境系統中，沒有人可以置身其外。資源環境系統是一個開放而且複雜的生態循環系統，為滿足社會不斷增長的物質需求和可持續發展能力，需要落實以節約資源和保護環境為目標，維護資源環境安全和合理運用。

### **1. 資源環境定義**

現代的環境保護工作起始於工業革命時期，隨著當時大型工廠的出現，工業中心的空氣污染對大氣層造成嚴重的氣體污染。人們逐漸認識到人類活動會損害自然環境，所以應盡公民責任去為下一代保護大自然。隨着時代和人類活動方式的變化，環境保護工作的主要內容亦不斷發展和演變，到了二十世紀 90 年代，社會和公眾面臨的主要環境問題是日益惡化的自然資源環境。

總體上說，地球的資源可分為無限資源、可再生有限資源和不可再生資源。然而，在人類的活動過程中，由於缺乏適當的方式去確保公民履行環境保護的責任，各類資源在不同程度上都出現了危機。就算是過去被認為是無限的資源如水、空氣等，都因為人們對大自然的污染行為，以及資源分佈等情況，在不同地區出現各種的資源問題。而可再生有限

資源如森林、糧食等，以及不可再生資源如石油、煤等就更顯得稀缺。聯合國環境規劃署對資源的定義是：“所謂資源，特別是自然資源是指在一定時期、地點條件下能夠產生經濟價值，以提高人類當前和將來福利的自然因素和條件。”而環境總是相對於某一中心事物而言的，環境因中心事物的不同而不同，隨中心事物的變化而變化。因此，資源環境是指環繞於人類周圍的自然界資源，它包括大氣、水、土地、生物和各種礦物資源等的總合，是人類賴以生存和發展的物質基礎。

## 2. 澳門現有的資源環境

### 2.1 概況：

澳門特別行政區（下稱澳門特區）位於中國東南部沿海，地處珠江口西岸。過往，澳門特區由澳門半島、氹仔和路環兩個離島所組成，土地總面積共 30.4 平方公里。自 2015 年 12 月 20 日起，根據中華人民共和國第 665 號國務院令，公佈《中華人民共和國澳門特別行政區行政區域圖》，把澳門特區海域面積明確為 85 平方公里。即在行政區域調整後，澳門特區的行政區域界線包括陸地和海上兩部分。

澳門特區的地形基本上是丘陵地形，最高山丘位於路環島，高度為 170.6 米。由於過去多年的填海造地，氹仔和路環兩個離島由填海區連為一體，澳門半島和氹仔島是由三條大橋連接。

澳門特區的人口接近 65 萬<sup>1</sup>，人口密度由 2011 年的每平方公里 1.84 萬人上升至 2015 年的 2.11 萬人，在世界城市人口密度排名位居前列。隨著澳門特區經濟在過去十多年的高速發展，工、商業活動在質和量方面都有很大的變化，通常居住人口和旅客數字不斷上升<sup>2</sup>，伴隨和衍生出不少影響環境和資源耗用的問題。

澳門特區的土地面積小，不具備天然資源如礦產、森林、水利、能源等；食品、能源、食水、日用品等均需從澳門以外的地方進口。但澳門特區自上世紀八十年代開始逐步由輕工業及手工業，轉型至以服務業及旅遊娛樂業為主軸的經濟體系，增加了對各類資源的消耗。過去五年，澳門特區的人口累積增長了 16.04% 至約 65 萬人(由 2011 年至 2015 年累積增長數字，下同)，年入境旅客數字量增長 9.69% 至約 3,071 萬人次；經焚化處理的固體廢料增加了 54.67% 至約 51 萬公噸，耗電量增加 30.08% 至約 5,000 百萬千瓦小時，耗水量增加 20.4% 至約 8.5 萬千立方米。

由於澳門特區不具備天然資源，所以澳門特區的資源環境以土地和水域為主。

## 2.2 樹林和土地資源：

澳門特區是一座太平洋、南中國海沿岸的港口城市，地處珠江口西岸。

---

<sup>1</sup> 截至 2016 年第一季，澳門特區人口為 64.91 萬人。資料來源：澳門統計暨普查局。

<sup>2</sup> 回歸初期（2001 年至 2002 年）的入境旅客約為每年 1,000 萬人次，自 2003 年賭權開放後旅客人數迅速增長，至 2014 年高峰期入境旅客達到 3,100 多萬人次。資料來源：澳門統計暨普查局。

19 世紀的澳門只有約 10.28 平方公里，由於土地資源稀缺，行政當局逐步進行填海造地。最早期的填海造地可追溯至 1863 年，當時由於廣東及廣西省移居澳門的人口增加，以及澳門當時出口貿易、制茶作坊、咸魚加工、機器繅絲等工業發展迅速，對土地的需求甚大，促成了在當時澳門半島南端的首次填海造地。時至今日，澳門特區的土地面積已擴展至 30.4 平方公里，特區政府於 2008 年向中央政府提出新的填海申請，國務院於 2009 年 11 月正式批覆同意特區政府填海造地<sup>3</sup>，填海區共分為五塊，分別位於澳門半島東、南，以及氹仔的北面，總面積約為 350 公頃。

澳門特區的人口居住分佈以澳門半島為主，澳門半島佔地約 9.3 平方公里，即全澳 30.7% 的土地集中了 80.6% 人口，人口分佈不平均。現時由政府所管轄的綠地範圍約 870 萬平方米，綠地率約為 28.5%。由於人口增長迅速，人均綠地面積由 2011 年的 15.5 平方米，下降至 2014 年的 14 平方米。綠地的分佈同樣不平均，澳門半島的綠地面積佔全澳的 23.4%，澳門人口稠密、土地資源緊絀的情況下，現有的綠化區對澳門來說，實是彌足珍貴的自然資源。

對於土地的使用，按第 10/2013 號法律《土地法》的規定，程序上可由政府主動提出，或由申請人向專責部門澳門土地工務運輸局提出土地使用的申請，其後會按照土地申請的種類、性質、用途，以及週邊受影

---

<sup>3</sup> 譚光民，澳門的土地資源與經濟發展，《熱帶地理》1999 年 12 月。

響的情況等，土地工務運輸局向相關的政府部門、諮詢委員會、團體，甚至公眾進行諮詢，最後把土地使用申請的意見匯總分析並提交行政長官，行政長官可對批給及規範批給的條款作出決定。

對於綠地的維護工作，則由民政總署負責。範圍包括公園花園、道路綠化、小型綠地、重植林區等。現時澳門特區有公園、花園共 45 個，集中在澳門半島北區、東區、南區，離島有 4 個郊野公園。重植林佔全部綠化面積接近七成，為了令重植林區多方向發展，營造了多個淡水濕地。民政總署從 2013 年開始，逐步建立動、植物資料庫，現時收錄本澳動物資料 192 筆，植物資料 1,697 筆。

### 2.3 水域資源：

澳門特區的水域由內港段、路氹航道段、澳門南部海域段、澳門東部海域段、人工島段和澳門北部海域段六段組成。過往，澳門周邊的水域屬於珠海市，澳門沒有界定水域範圍，特別是對於澳門以東的水域範圍。當澳門需要填海的時候，往往會涉及珠海的水域範圍，需與珠海市、廣東省及中央人民政府進行協調和申請。

由於澳門人口一直在增長，自開發以來，澳門政府一直都透過習慣法而填海造地；而在近代，由於珠海不斷在澳門西部和北部的海域填海，使澳門在該海域已沒有填海的空間，同時為了保護路環南岸的水質和自

然生態免受填海而污染，因此傾向澳門以東的水域，即珠江口填海發展土地。

2015 年底公佈的《中華人民共和國澳門特別行政區行政區域圖》，把澳門特區海域面積明確為 85 平方公里，明確澳門特區的行政區域界線包括陸地和海上兩部分。因此，澳門特區對周邊水域的管理，將進一步包括打擊海上走私和偷渡、水域公產的保護和維修，水域航道的設立和管理、漁業資源的保護和開發、旅遊資源開發和利用、水域生態和水域環境的保護等等，意義重大。

由於過往澳門沒有劃定水域的概念，現正進行相關的立法工作，包括《訂定船舶通行及船舶上人員的規範》、《海上傾倒疏濬物管理制度》，並修訂《海事及水務局的組織及運作》，明確將協調管理海洋事務的職責賦予海事及水務局。未來特區政府還將透過跨部門小組研究完善海洋管理方面的法律制度，包括制訂“水域綱要法”等法律法規。現行對保護海洋資源的相關法規包括 1997 年 8 月 25 日第 35/97/M 號法令，規範在海事管轄範圍內禁止投擲或傾倒有害物質；以及 1995 年 11 月 14 日第 58/95/M 號法令（刑法典第 268 條）的防止污染罪行，另外需要遵守一系列相關的國際公約（參閱第 4 點）。

現時澳門特區水域現況較受關注的是污染問題，2011 年 6 月環境保護局公佈《澳門環境狀況報告二〇〇八—二〇〇九》，指出 2008 年至 2009



年間，沿岸水質監測結果顯示本澳各採樣點均呈不同程度的污染，當中以內港污染最為嚴重，建議評估本澳沿岸水體中重金屬的污染狀況，以及加快澳門半島污水廠的升級以及盡早開展對澳門整體污水處理系統的規劃研究。此後數年間，至 2014 年內港水域的非金屬污染指數介乎 1.85 至 2.29 之間，均大幅高於標準值 1.00。為此，環境保護局與海事及水務局正展開一系列工作改善內港水質情況。

## 2.4 資源環境相關法例

除上述關於土地及水域管理的法例外，澳門特區對管理資源環境的相關法律規範尚包括：

### 2.4.1 適用於澳門特別行政區的資源及環境保護範疇國際協議及公約：

- 《保護臭氧層維也納公約》
- 《聯合國氣候變化框架公約》
- 《控制危險廢物越境轉移及其處置巴塞爾公約》
- 《關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約》
- 《瀕危野生動植物種國際貿易公約》
- 《生物多樣性公約》
- 《亞洲及太平洋地區植物保護協定》

- 《國際植物保護公約》
- 《南極海洋生物資源養護公約》

與保護海上資源環境有關的國際海事公約：

- 1990 年國際油污防備、反應和合作公約
- 經修訂的 1973 年防止船舶造成污染國際公約的 1978 年議定書
- 防止傾倒廢物及其他物質污染海洋的公約（1972 年 12 月 29 日於倫敦、墨西哥城、莫斯科及華盛頓）

2.4.2 澳門特別行政區就保護環境的法例主要包括：

- 2016 年第 15/2016 號行政法規 — 車用無鉛汽油及輕柴油標準
- 2014 年第 8/2014 號法律 — 預防和控制環境噪音
- 2014 年 5 月 26 日第 12/2014 號行政法規 — 水泥製造工業場所的空氣污染物排放標準及設施管理規定
- 2012 年 3 月 5 日第 41/2012 號行政長官批示 — 新輕型汽車的環保排放標準
- 2009 年 8 月 19 日第 18/2009 號行政長官公告 — 命令作出多項關於一九八七年九月十六日訂於蒙特利爾的《關於消耗臭氧層物質的蒙特利爾議定書》的公佈

- 2008 年 2 月 11 日第 1/2008 號行政法規 — 進口新重型及輕型摩托車應遵守的氣體污染物排放限值的規定
- 1991 年 3 月 11 日第 2/91/M 號法律 — 訂定本地區環境政策應遵守總綱及基本原則
- 1986 年 9 月 29 日法令第 45/86/M 號法令 — 瀕危野生動植物種國際貿易公約（CITES）適用於澳門地區之規章
- 1986 年 7 月 26 日第 6/86/M 號法律 — 訂定澳門地區水域公有權新制度

### 3. 澳門資源環境審計可關注的地方

資源環境審計是透過審計的手段促進相關部門改進管理，以提高資源使用效率，實現資源環境可持續發展為目標，同時結合環境科學與審計實務而形成的一項專門的審計工作。

國家審計署在 2008 年公布的《審計工作五年發展規劃》，明確將資源環境審計列為六大審計類型之一，並提出著力構建符合我國國情的資源環境審計模式。2009 年發佈了《審計署關於加強資源環境審計工作的意見》，指導全國各級審計機關積極開展資源環境審計實踐。由此可見資源環境審計具有很強的開放性和目的性，需要因應國家或地區的實際環境和資源狀況，配合社會和經濟的獨特發展條件，針對性進行審計實務，

以達到既定的可持續發展目標。

澳門特區基於土地及自然條件的制約，加上近年出現各項資源環境議題，資源環境審計工作首要關注澳門特區對土地的利用以及水資源環境的保護。

### 3.1 對土地的利用

以現時本澳每平方公里 2.11 萬人的口密度，要在市民的居住及生活質素，和商業發展之間取得平衡，對土地資源的需求可說是不言而喻的。早前特區政府推出 1,900 個經濟房屋單位讓居民抽籤購買，收到的申請高達 42,600 多個，可以看出土地資源管理的重要性。現行的《土地法》以及《城市規劃法》<sup>4</sup>分別在 2013 年頒布，在此之前本澳沒有城市規劃的相關規範，故現時特區政府缺乏用作興建公共房屋的土地資源；而且澳門半島作為澳門最早期發展的地段，沒有預留用作綠地的地段，改變土地用途時受到社會的質疑，這些問題均成為了現時特區政府難以解決的民生議題。

在過去數年，澳門特區審計署持續對土地資源管理的議題進行研究，包括資源環境法律法規的制訂情況，對改變土地用途的諮詢成效等，亦曾經對本澳的綠化工作進行審計。審計結果促成民政總署全面強化澳門特區的動、植物管理，由 2013 年起逐步建立全澳的動、植物資料庫，改

---

<sup>4</sup> 第 13/2013 號法律。

善綠地管理。

由 2009 年開始，隨著新城填海計劃的啟動，澳門特區的資源環境狀況將出現重大改變。整個新城填海區分五部分（A 區至 E 區），合共約 350 公頃。其中 A 區位處於澳門半島以東，其東面為興建中的港珠澳大橋之落腳點的口岸人工島，面積為五區中最大，約 138 公頃，填海工程預計於 2016 年完成。A 區現初步規劃用作商住社區、基礎設施、水岸公園、公共設施等，當中公共房屋的數量接近 3 萬個單位，預計居住人口超過 10 萬人。為做好新城填海區的城市規劃，特區政府在 2009 年開始進行規劃，經過概念階段、規劃草案，之後再進行了三個階段的大型公眾諮詢，最後一次公眾諮詢於 2015 年 8 月完成，詳細規劃至今仍未公布。

新城填海計劃將會對澳門特區的城市發展影響深遠，因此，必需嚴格遵守《城市規劃法》以及《土地法》去建設和發展，並遵循合理規劃及使用的原則，以配合市民和商業的需求，達到良好使用土地資源及可持續發展的目的，亦會成為資源環境審計的重要關注項目。

### 3.2 水資源環境的保護

作為沿岸城市，水資源和沿岸水質成為生態環境的重要組成部分。水資源方面，本澳的飲用水除小部份來自雨水收集外，大部份食用水源自珠江主流的西江，在輸澳後經適當的處理才通過供水網絡輸送到各家各

戶。澳門蓄水庫共有 4 座，合計總庫容約 295 萬立方米，以 2015 年的日耗水量接近 23.3 萬立方米，可見本澳各水庫的儲水以儲備及緊急調度為主，水資源非常寶貴。

沿岸水質方面，澳門特區在過去多年的《澳門水域水質監測和評估報告》中，水質評定是國家《海水水質標準》(GB3097-1997) 第三類水質標準（即適用於一般工業用水區，濱海風景旅遊區）。早在 1990 年，本澳的衛生部門指出，部分水域範圍內的重金屬和大腸杆菌含量偏高，不得在該範圍內捕魚，顯示水資源環境已經受到污染物影響。近年，當局持續分析圍繞澳門沿岸十二個監測點的水質總評估指數、非金屬評估指數、重金屬評估指數變化。由 2011 年至 2014 年的數據顯示，十二個監測點中的六個，其非金屬評估指數及重金屬評估指數均高於標準上限；其中以毗鄰珠海市的澳門半島內港區水域，其污染情況最為嚴重，2014 年的污染值為 1.94，超標近一倍。

澳門半島內港為狹長海灣，本身的水交換條件較差，污水需要經過較長時間回蕩，才能進入外海。過去多年由於橫琴和澳門各自進行不少的填海工程，使內港污染持續加劇。此外，污水處理又成為了另一個需要面對的難題，位於澳門半島的污水處理廠於 1995 年投入營運，廠房的設計日處理能力為 14.4 萬立方米，為澳門最主要污水處理設施，2014 年處理本澳 73.8% 的生活及商業污水。但隨著澳門社會和經濟的發展，用水量

持續上升，2014 年每人每日平均用水量為 359.5 公升，超過香港特區和台北市<sup>5</sup>，與此同時所產生的污水量亦同步上升。自 2009 年開始，澳門半島污水處理廠的平均日進水量已經超出廠房的處理能力。資料顯示，2004 年全數進入澳門半島污水處理廠的污水均進行了生物處理，但至 2014 年污水廠的生物處理能力下降接近一半，超過一半污水只進行基本處理<sup>6</sup>，即透過篩網及沉澱把污水中的固體垃圾、沙等作基本清除後就直接排放入海。可以預計，此部分污水的污染物很可能會超過標準，加劇沿岸水域污染情況。多年前環境保護局已經啟動污水廠的升級和擴容工作，至今仍未能展開有關的工程。除污水廠的處理能力外，亦可能存在非法接駁水渠，直接排放污水的情況，亦即是土地工務運輸局對《供排水規章》的執行情況；加上現時本澳沒有水污染物排污申報制度，進行污染源的分級分類控制等監控機制，這些都是值得關注以及具有潛在資源環境審計議題的項目。

## 總 結

全球的環境問題迫在眉睫，澳門特區雖然土地面積小而且不具備天然資源，但在資源和環境保護方面卻存在不少議題，尤其土地資源的利用、水資源環境的保護等方面。因此，推動資源環境審計工作，可以對保護

---

<sup>5</sup> 香港特別行政區每人每天平均用水量為 356.2 公升，台北市為 327 公升。資料來源：澳門環境狀況報告 2014，澳門環境保護局。

<sup>6</sup> 2014 年污水處理廠的平均日進水量為 159,955 立方米，超出廠房處理上限的 11.08%。經基本處理的污水為 52.78%，經生物處理的污水為 47.22%。資料來源：統計年鑑 2014，澳門統計暨普查局。

現有的資源環境及治理環境污染起正面作用，作為對市民及子孫後代負責任的態度，以及使地區經濟及環境狀況的發展得以協調並達到可持續發展的目的。

參考文獻：

1. 澳門環境狀況報告 2008 - 2014，澳門環境保護局。
2. 澳門統計年鑑 2009 - 2014，澳門統計暨普查局。
3. 澳門環境保護規劃（2010—2020）近期實施及成效評估，澳門環境保護局，2014。
4. 吳焜，我國資源環境審計問題及對策淺析，中國科技經濟新聞數據庫，2015。
5. 政府環境審計制度研究，中國環境與發展國際合作委員會 2014 年年會。
6. 閔天池、張慶龍，資源環境審計：問題及對策，中央財經大學學報，2009。