

# 澳門生態環境調查



環境保護局  
Direcção dos Serviços  
de Protecção Ambiental

2020.06

為推進《澳門環境保護規劃 ( 2010-2020 ) 》中保育生態環境的策略方向，在內地與澳門科技合作委員會下之節能及環保科技與產業工作組的機制下，環境保護局於 2017-2019 年間委託中國科學院生態環境研究中心進行了“澳門生態調查及管理規範研究”項目。目的是瞭解澳門陸域生態格局和特徵，以及不同區域的生態服務功能和重要性，系統地對植物、鳥類、昆蟲、哺乳類動物、兩棲類和爬行類動物、水生生物開展調查與評估，細化劃定具生態保護價值的區域範圍，並提出有關區域的管理與生態恢復措施與建議，有關研究已於 2019 年完成。其中生態調查部份的摘要如下：

## 1. 陸域生態系統格局

為瞭解澳門陸域景觀類型分類、景觀結構及其變化分析，研究主要以 2001 年的衛星資料及 2017 年 GF2 遙感數據為基礎，參考《土地利用現狀分類》( GB/T21010-2017 ) 分類標準，在進行影像處理並結合了對 479 個樣本點的實地視察後，分析了澳門城市綠地、濕地以及建設用地等不同類型土地的生態格局。

分析結果顯示不透水地表<sup>1</sup>和林地是澳門主要景觀類型，約佔 75%。隨著城市的建設發展，各類土地向不透水地表轉化。同時，也有部份不透水地表透過增加綠地向林地轉化。研究顯示近年區域景觀受人為干擾作用趨明顯，林地景觀斑塊破碎化程度增加，景觀多樣性降低，景觀形狀趨於複雜和不規則。澳門 2001 年及 2017 年城市景觀類型分佈的變化見圖 1 及 2。

---

<sup>1</sup> 不透水地表指能夠阻隔地表水滲透到土壤的天然或人工地表。

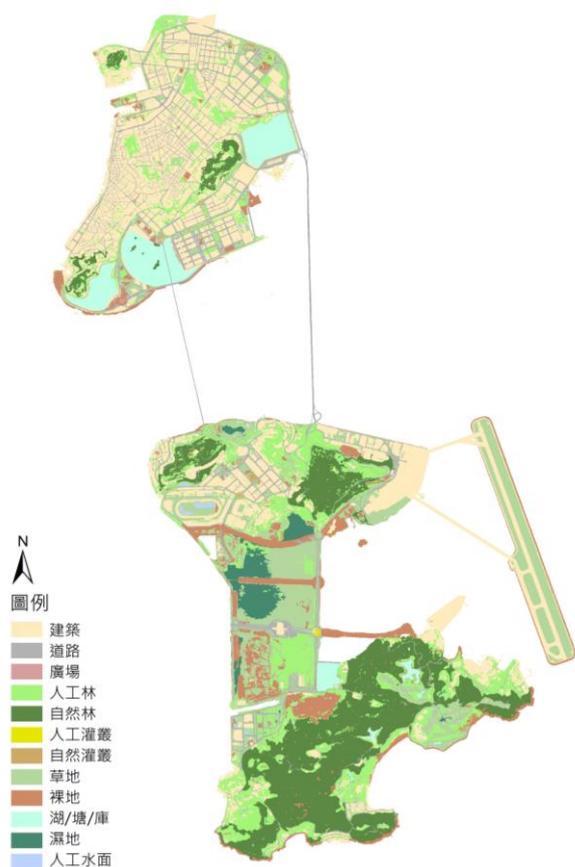


圖 1 2001 年城市景觀類型分佈圖

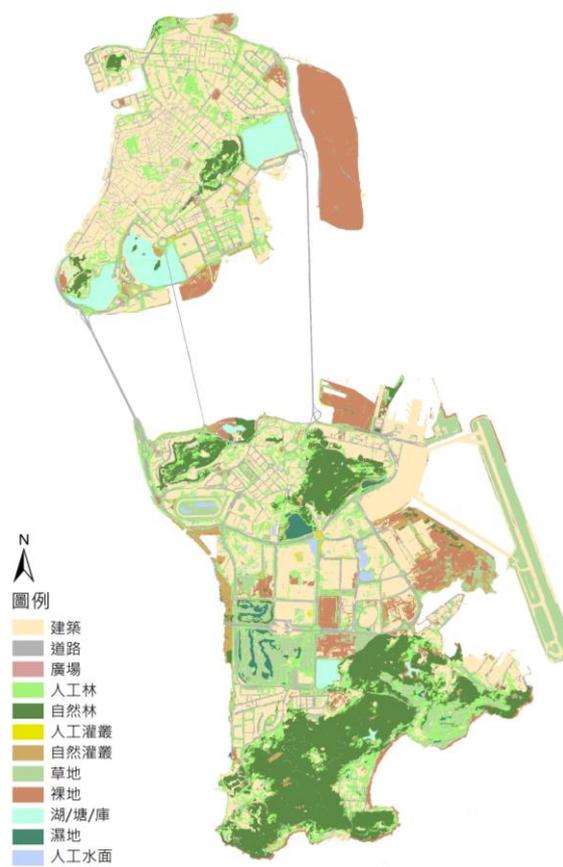


圖 2 2017 年城市景觀類型分佈圖

## 2. 植物調查

研究團隊分別在澳門半島、氹仔、路氹填海區及路環的 18 個公園、保護區和綠地觀察記錄、拍攝和採集植物標本，再按《中國植被》的植物群落學分類原則對調查所得的植被進行分類。

調查結果顯示澳門植物區系屬南亞熱帶性質，其區系組成和群落外貌結構都具有從熱帶到南亞熱帶過渡的特徵。熱帶分佈的科在澳門區系中佔優勢，如大戟科、茜草科、桑科等。



松葉蕨



華南長筒蕨

團扇蕨



廣東蒲桃

寬苞茅膏菜



在研究的實地調查期間發現 8 種具保育價值的珍稀瀕危植物(見表一),包括 3 種列入《國家重點保護野生植物名錄》二級保護的植物、4 種列入《瀕危野生動植物種國際貿易公約》(CITES)附錄 II 的植物以及 1 種列入《中國植物紅皮書:稀有瀕危植物(第一冊)》的植物。其中 2 種被列入國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄(易危)。

表一：調查發現具保育價值的珍稀瀕危植物物種

種名		保育價值 / 級別
金毛狗蕨	<i>Cibotium barometz</i>	《瀕危野生動植物種國際貿易公約》附錄 II
粗齒杪欏	<i>Alsophila denticulata</i>	《瀕危野生動植物種國際貿易公約》附錄 II
水蕨	<i>Ceratopteris thalictroides</i>	《國家重點保護野生植物名錄》二級保護植物
豬籠草	<i>Nepenthes mirabilis</i>	《瀕危野生動植物種國際貿易公約》附錄 II
白桂木	<i>Artocarpus hypargyreus</i>	《中國植物紅皮書：稀有瀕危植物（第一冊）》 國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄（VU 易危）
樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	《國家重點保護野生植物名錄》二級保護植物
土沉香	<i>Aquilaria sinensis</i>	《國家重點保護野生植物名錄》二級保護植物 國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄（VU 易危）
血葉蘭	<i>Ludisia discolor</i>	《瀕危野生動植物種國際貿易公約》附錄 II



白桂木



血葉蘭



土沉香





豬籠草



粗齒杪欏



水蕨

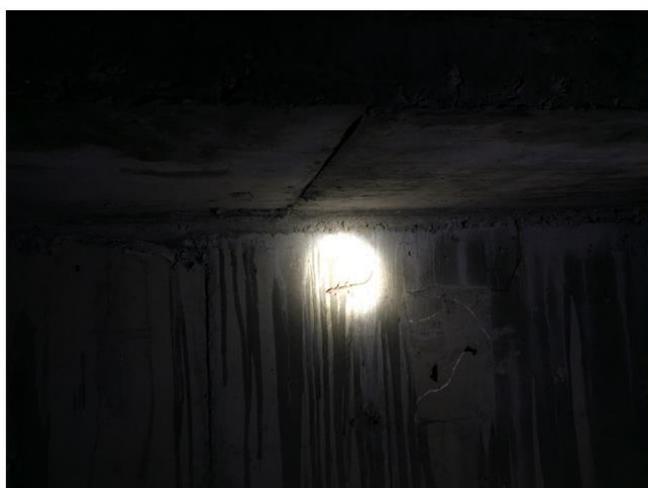


金毛狗蕨



### 3. 哺乳類、兩棲類及爬行類動物調查

研究團隊於澳門半島、氹仔、路氹填海區及路環的 11 個公園、保護區和綠地進行調查。根據地形地貌、植被類型分佈、野生動物特點等因素，記錄哺乳類動物實體、痕跡、糞便、巢穴以及叫聲等。



進行動物調查並作記錄

兩棲類、爬行類動物調查在典型棲息生境包括林地、山谷溪流、人類活動區域等，分日間及夜間進行。研究人員於調查點設置樣線，進行步行調查。夜間調查時會採用照明工具尋找，及對物種的獨特鳴聲進行辨認，或根據鳴聲尋找實體鑒定。

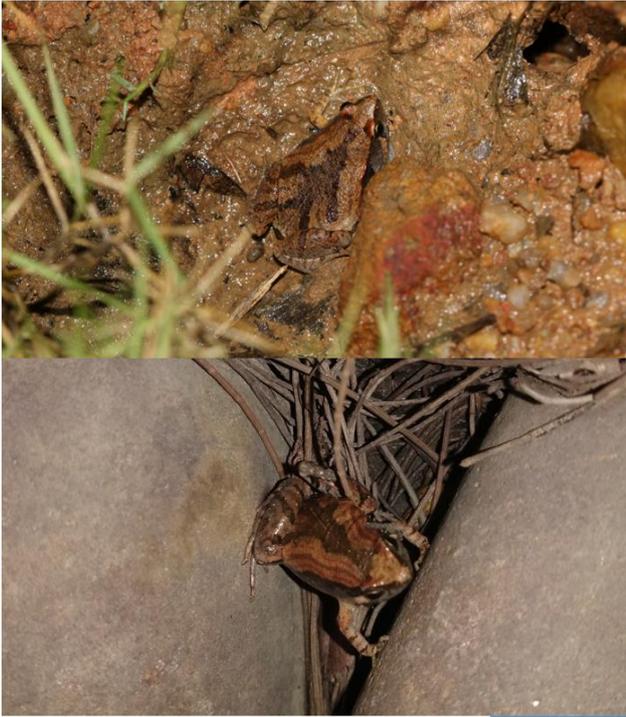


樣線步行調查



用照明工具尋找及記錄物種

經 6 次實地調查，並結合文獻和資料，共記錄到兩棲動物 6 科 9 屬 12 種，均為無尾目，包括蟾蜍科、卵齒蟾科、蛙科、叉舌蛙科、樹蛙科和姬蛙科；爬行動物 13 科 30 屬 36 種，當中包括龜鱉目 4 科和有鱗目 9 科；哺乳動物 7 科 11 屬 16 種，當中包括食蟲目 1 科 1 種，即鼯鼠科的臭鼯、翼手目 4 科 11 種以及齧齒目 2 科 4 種。在實地調查期間發現 3 種具保育價值的珍稀瀕危動物（見表二）。



飾紋姬蛙



斑腿泛樹蛙



花狹口蛙

黑眶蟾蜍



沼蛙

臺北纖蛙



花狹口蛙



臺北纖蛙

澤陸蛙 (左)



繁花林蛇



白唇竹葉青



銀環蛇



原尾蜥虎

密疣蜥虎



中國壁虎



表二：調查發現具有保育價值的珍稀瀕危兩棲類、爬行類動物物種

種名		保育價值 / 級別
虎紋蛙	<i>Hoplobatrachus tigerinus</i>	《國家重點保護野生動物名錄》二級保護動物
舟山眼鏡蛇	<i>Naja atra</i>	《瀕危動植物種國際貿易公約》附錄 II
滑鼠蛇	<i>Ptyas mucosus</i>	《瀕危動植物種國際貿易公約》附錄 II



舟山眼鏡蛇



虎紋蛙

此外，值得關注的是調查亦發現外來入侵動物有巴西紅耳龜和溫室蟾。其中巴西紅耳龜普遍分佈於各淡水濕地，包括九澳水庫和黑沙水庫。而溫室蟾（卵齒蟾科，*Eleutherodactylus planirostris*）為近年新發現之外來入侵物種，在九澳水庫周邊有大量分佈。



#### 4. 鳥類調查

研究團隊分別在澳門半島、氹仔、路氹填海區及路環的 19 個公園、保護區和綠地按季節進行調查，涵蓋候鳥遷徙季節。鳥種辨識參考了《澳門鳥譜》和《中國鳥類野外手冊》。

實地調查錄到鳥類 120 種，分屬 15 目 42 科。其中白眉地鵯 (*Geokichla sibirica*) 和金額葉鵯 (*Chloropsis aurifrons*) 是《澳門鳥譜》和《澳門鳥類》所附名錄中沒有記錄的物種，其中根據考證，推測金額葉鵯可能是逃逸鳥。

調查期間在路環山體、大潭山和松山等幾個較大的綠地斑塊記錄到 11 種具保育價值的珍稀瀕危鳥類 (見表三)。



大白鷺



白胸翡翠



叉尾太陽鳥



噪鵲



白腹藍鶇

海南藍仙鶇



黃腹山鷓鴣



紅尾歌鶇



灰背鶇



黑臉噪鶇

調查顯示澳門是鳥類遷徙通道的一個節點，地區的鳥類群落組成具有顯著的季節性波動。候鳥傾向集中於大型綠地，而在面積較小的綠地的鳥類群落物種構成相對穩定，不同季節中各公園調查點中的鳥類物種數沒顯著差異。

表三：調查發現具保育價值的珍稀瀕危鳥類物種

種名		保育價值 / 級別
黑臉琵鷺	<i>Platalea minor</i>	《國家重點保護野生動物名錄》二級保護動物 《中國瀕危動物紅皮書》 國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄 (EN 瀕危)
岩鷺	<i>Egretta sacra</i>	《國家重點保護野生動物名錄》二級保護動物 《中國瀕危動物紅皮書》
黑鳶	<i>Milvus migrans</i>	《國家重點保護野生動物名錄》二級保護動物 《瀕危動植物種國際貿易公約》附錄 II
紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	《國家重點保護野生動物名錄》二級保護動物 《瀕危動植物種國際貿易公約》附錄 II
雀鷹	<i>Accipiter nisus</i>	《國家重點保護野生動物名錄》二級保護動物
松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	《國家重點保護野生動物名錄》二級保護動物
褐翅鴉鵂	<i>Centropus sinensis</i>	《國家重點保護野生動物名錄》二級保護動物 《中國瀕危動物紅皮書》
小鴉鵂	<i>Centropus bengalensis</i>	《國家重點保護野生動物名錄》二級保護動物 《中國瀕危動物紅皮書》
畫眉	<i>Garrulax canorus</i>	《瀕危動植物種國際貿易公約》附錄 II
紅嘴相思鳥	<i>Leiothrix lutea</i>	《瀕危動植物種國際貿易公約》附錄 II
銀耳相思鳥	<i>Leiothrix argenteauris</i>	《瀕危動植物種國際貿易公約》附錄 II



✓ 保育價值

黑臉琵鷺



✓ 保育價值

紅嘴相思鳥



保育價值  
畫眉



保育價值  
紅隼

保育價值  
黑鳶



保育價值  
銀耳相思鳥



## 5. 昆蟲調查

研究團隊採用了網捕法、燈誘法、馬氏網及陷阱法，在澳門半島、氹仔、路氹填海區及路環的 14 個公園、保護區和綠地進行調查。網捕法主要以捕蟲網採集隱藏在草本層和灌木層中或空中飛行的昆蟲。研究採用樣線法掃網掠過植株，使植株上的昆蟲掉入捕蟲網中。燈誘法利用昆蟲趨光性，於夜晚設置誘集燈對昆蟲進行燈光誘集。馬氏網 ( Malaise trap ) 利用昆蟲觸網後沿邊緣向上活動的習性，在馬氏網頂角安裝收集瓶，以收集空中飛行昆蟲樣本。陷阱法 ( pitfall trap ) 主要採集在地表活動的昆蟲，在調查點不同植被類型地表挖設陷阱收集昆蟲樣本。



馬氏網



燈誘法



陷阱法



網捕法

在實地調查所採集超過 4,000 組昆蟲標本中，至少紀錄到 265 種昆蟲，分屬於半翅目、鞘翅目、鱗翅目、直翅目、雙翅目、膜翅目等 15 目 115 科。其中膜翅目、半翅目、鱗翅目、雙翅目和鞘翅目是數量最大的前五個類群；當中半翅目和鞘翅目是種類最多的類群，分別有 23 科 52 種和 22 科 58 種；其次是雙翅目和鱗翅目，分別有 19 和 15 個科。在空間分佈方面，以膜翅目和半翅目昆蟲分佈最廣，其次是鞘翅目、鱗翅目和雙翅目。整體來說，路氹城生態保護區及九澳水庫捕獲的昆蟲種類最多，其次是疊石谷濕地和龍環葡韻濕地。



聚堆的角盾蝽



蜜蜂

偽裝為鳥糞的柑橘鳳蝶幼蟲





蛺蝶幼蟲



金斑虎甲

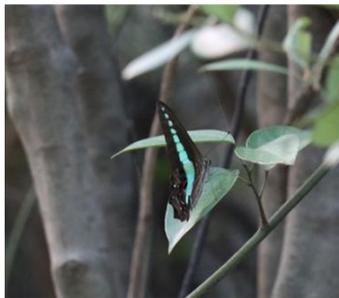


尺蠖

麗叩甲



三帶隱頭葉甲



青鳳蝶

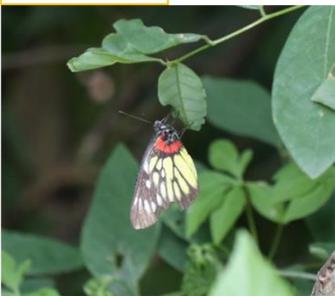


草蛉卵

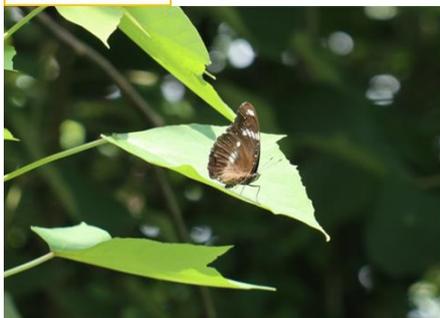


黃守瓜

報喜斑粉蝶



玄珠帶蛺蝶



甲蠅



## 6. 水生生物調查

研究團隊在本澳 8 個水體進行了浮游植物、浮游動物、魚類及底棲動物調查。浮游植物調查及浮游動物調查均進行了定性樣本及定量樣本採集。魚類調查則在調查點進行了三重刺網和定置網籠調查，底棲動物調整利用採集網採集底泥進行調查。



放置網籠



放置刺網



採得的魚類樣本



採集浮游動物樣本



採集底棲動物樣本



鑒定魚類樣本

浮游植物調查共發現種類 7 門，共 129 種（包括 3 個變種），其中綠藻 56 種、矽藻 30 種、裸藻 23 種。各樣點種類數的變化範圍為 13-53 種，最大值出現在龍環葡韻濕地，最小值出現在南灣湖。在澳門濕地出現的浮游植物優勢種類是小環藻、旋轉囊裸藻和囊裸藻。

浮游動物調查共發現種類 47 種，其中輪蟲類 29 種而橈足類 10 種。各調查點種類數的變化範圍為 11-30 種，最大值出現在龍環葡韻濕地，最小值出現在疊石谷濕地。在澳門濕地出現的浮游動物優勢種類分別是橈足類無節幼體、劍水蚤幼體和壺狀臂尾輪蟲。

魚類調查共錄得 79 種。各調查點的魚類個體差異大，部分種類個體數目佔優勢，但重量不高，部分種類則重量佔優勢。在錄得的魚類中，無論是在數量上或在重量上，所佔比重較大的皆為尼羅羅非魚和齊氏羅非魚。

底棲動物調查共發現種類 52 種，其中雙殼綱 14 種、腹足綱 13 種、軟甲綱 12 種昆蟲綱 10 種以及多毛綱 3 種。在曾進行調查的濕地出現的底棲動物優勢種類是斜粒粒蝨。疊石谷濕地出現的優勢種是粗腹搖蚊，九澳水庫出現的優勢種是梯形多足搖蚊，黑沙水庫出現的優勢種為無突搖蚊，龍環葡韻出現的優勢種是日本沼鰕，南灣湖出現的優勢種是瘤擬黑螺，西灣湖和生態區出現的優勢種為斜粒粒蝨。

## 7. 公眾調查

為了解澳門居民對於生態環境保護的認知，研究團隊於 2018 年 7 月在澳門進行了公眾調查，訪問了 500 位居民，共收集到有效問卷 494 份。



調查結果顯示，56%受訪者能夠回答生態環境的組成元素(包括公園、休憩區、郊野公園、路氹城濕地、生態保護區、各區古樹、山體綠地等)。85%受訪者最常接觸公園和休憩區。此外，31%受訪者了解生態保護區的概念。

關於生態保育及社會經濟發展對城市的重要性方面，受訪者按照其重要程度以 1-5 分評分，生態保育重要性總體平均分數為 4.38，介於重要和十分重要之間；社會經濟發展重要性總體平均分數為 4.13，略微低於生態保育重要性分數。其中 61%受訪者認為兩者同樣重要，31%受訪者認為生態保育較重要，8%受訪者認為社會經濟發展較重要。儘管約六成受訪者希望保育和發展兼具，但有 79%受訪者表示希望能保留現有的郊野公園等綠化區。

- 完 -