

澳門基建與韌性城市的建立（筆談）

（一）

韌性城市不是一天建成的——以澳門為例

崔世平

我們都很希望澳門是一個韌性城市，但韌性城市不是一天建成的，就如同羅馬也不是一天建成的。

首先我們可以先回想“天鴿”的災情，當時在澳門特區政府、澳門市民自身中都產生了很大的反響，令我們開始反思這個百年一遇的颱風——其實，根據澳門海事及水務局發佈的20世紀80年代的資料來推算，我們這輩子根本是不應該遇到“天鴿”這麼大的颱風，但不應該遇到不代表不會遇到，而我們也的確遇到了；且2017年遇到了“天鴿”，2018年又遇到“山竹”。

那麼，澳門是不是特別“幸運”，全世界只有澳門有這樣的遭遇呢？其實並不是，我們和世界上的其他城市都一樣，面對着嚴重的氣候變化問題，例如：2018年威尼斯因暴雨而真正地變成了“澤國”；日本關西機場2018年有一條橋被船撞斷了，導致了機場內連續幾日的停水停電；2005年卡特里娜颶風襲捲美國佛羅里達州等地，造成了1,800人死亡，且颶風是在擋潮閘建好之後吹襲當地的，而擋潮閘的存在令當地人降低了颶風的防範……這些都令我們要好好想想，世界上的事情是不是萬無一失的呢？韌性城市的建設不僅僅需要有韌性的城市設計，市民自身的想法也需要有韌性。

“韌性”這個主題實在是太大了，因此本文將把主題控制在對天氣韌性的討論上。在思考這個問題的時候，我們會發現不只澳門在面對這種狀況，且問題也不僅僅是淹水這麼簡單，而是氣候變化的問題。2015年美國組織“氣候中心”曾發佈警告，若地球氣溫上升攝氏2度，會令海面升高，導致2.8億人居住的土地被淹浸；若上升攝氏4度，6億人會因水浸失去家園，中國會是最受影響的國家，本澳多處地區也難逃此劫。根據澳門地球物理暨氣象局的數據，2050年澳門海平面可能上升0.5米，加上熱帶氣旋數目及強度增加，未來澳門的水浸情況將會加劇。不僅是澳門面臨着這個問題，全世界都面臨着這個問題。氣候問題是全球性問題，而我們的目標就是讓澳門能夠先行一步、規避風險。

International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI，地方政府永續發展理事會)於2002年在聯合國可持續發展全球峰會上首先提出了“韌性城市”(resilient city)的概念(然而，韌性城市還是一個比較新的概念，還沒有一個官方的正式定義，它的定義還在研究與演變中)。其後洛克菲勒基金會(Rockefeller Foundation)在全球選擇了100個城市，研究如何讓這些

城市更有韌性——這些都是後來我們在規劃時參考的基礎資料——根據ICLEI的定義，韌性城市是在面對急性衝擊的壓力時，城市能夠承受衝擊並能夠保證其基本的設施、功能的持續運作，即在不斷的改變中仍能繼續生存。這個概念應該會越來越流行，因為它比可持續發展更前進了一步，“韌性”不只是“維持”，它是一種“恢復能力”，這是我們的城市越來越需要的。當然第一步我們希望是能夠駕馭衝擊，但如果一定要面對衝擊，當衝擊結束後我們能否翻身——這跟我們的人生哲理很相似，人不可能永遠成功，重要的是能在失敗中站起來。韌性城市有七個要素，包括城市適應力、城市抵禦力、城市複聯性、城市靈活性、充足的儲備資源、包容性體系和一體化的城市系統。當中，特別需要一提的是“複聯性”（Redundancy），它又被稱為“冗餘性”，其意義就是指我們或者不需要一些東西，但這些東西卻預先準備好，在有需要的時候可以用它來替代其他東西。複聯性的概念還包含着聯合、聯動、複合運用的意思。

在國際上，很多國家或地區已在規劃和進行一些“韌性城市”的政策和實踐，當中有很多經驗值得澳門借鑑。例如，日本在2014年已開始要求國家政府與地方政府展開合作，制定各地各自的韌性城市規劃；葡萄牙也未雨綢繆，但它在建設韌性城市的時候提出了要儲備一筆市政基金，為市政當局提供財政上的支撐，監督財政調動，提高財政透明度，從而確保經濟城市的發展——這也暗藏了一個玄機：即有錢才有改變，沒錢怎麼做基建？而英國也要求因應氣候變化做好基建的準備，希望各地方政府通過加強當地基礎設施的建設來抵禦風險。

全世界很多國家已經開始着手建設韌性城市，在澳門方面，經歷“天鴿”後，我們已開始反省，邀請清華大學編製了《澳門“天鴿”颱風災害評估災害評估總結及優化澳門應急管理體系建議》，也進行了澳門內港防洪的總體規劃以及十月初五街的沿岸整治。那在這一系列的檢討中，我們不是先找答案而是先找問題，可以發現澳門存在着幾個問題：第一是準備不充分。其實這既是政府的問題，也是人性的慣例——澳門自詡為“蓮花寶地”，很少掛十號颱風的，而過去的成功造成了今天的失敗，這次我們沒有那麼幸運。小時候只要一刮颱風，我們都會儲備食物、做好其他準備，但現在呢？第二是應急系統不健全；第三是法律法規不齊全；第四是生命線工程和基礎設施設防標準不高；第五是災害預警機應變能力亟待提高。雖然道理很簡單，但懂得總結很重要。

至於對策方面，澳門借助各方的力量也得出了一些成果，有：一套法規——修訂《民防綱要法》；一套預案——制定總體應急、轉向應急及部門應急預案；一個規劃——編制《澳門防災減災十年規劃（2019—2028）》；也有七個重點項目，即“建設指揮應用平台”、“提升氣象業務綜合能力”、“提升電力系統應對災害能力”、“建設內港擋潮閘”、“設置應急避難及轉移安置場所”、“加強防災宣傳教育”和“制定巨災保險制度”。

當中，內港擋潮閘可謂重點，也出現很多爭論，例如：擋潮閘的標準應是多大？是十年一遇、百年一遇，還是上一次的標準？有關擋潮閘的設計，特區政府公佈了兩個方案，一個是下臥式鋼閘門擋潮閘，第二個是水平單開弧形門，以及在路環的“一岸”和“一湖”方案。在這裏我們不評價這些方案的優劣，只是想告訴大家，在災害發生後，大家都做了很多的努力，也有很多民間智慧湧現。

澳門在經歷這些天災後，不只是“經一事長一智”，可以說是“經一事長了很多智”。然而，我們不可以心急，羅馬不是一天建成的，我們的韌性城市也不是一天可以建成的。我們總是要求政府要快，但美國卡特里娜颶風告訴們，快未必是好的。人們事後才發現，卡特里娜颶風事

件中存在堤壩設計不良、不能抵擋外來侵襲的問題，但那個擋潮閘是美國最聰明的一批設計師 Crops of Engineers（美國國防部的美國陸軍工兵隊）設計的——一批這麼有經驗的人都會馬失前蹄，何況我們呢？所以我們希望讓政府把功夫做好，而不是一味的快，快只是給我們暫時的安全感，但我們需要保證機械系統的安全運作。

此外，還有一個部門協調的問題擺在我們眼前，現在我們的擋潮閘是由工務局負責、防洪牆由海事及水務局負責、地下的海水倒灌部分由民政總署（現為市政署）負責，當三個部門分別負責同一對象的三個規劃時，將會出現效率和協調的問題。我們應該反省整個韌性城市的建設，從頂層設計開始梳理。如同在跑狗場建蓄水池一樣，我們應該一體化地討論整個澳門半島還有哪些地方可以建設蓄水池，而不是老是見縫插針，哪裏有空地就決定建在哪裏，以保證韌性城市確實能夠達到我們的目標。當然，除了颱風、水災外，我們還要考慮其他災害的發生，如山火、空氣、水源等等，其他除天氣方面的突發事件如網絡安全、食品安全、傳染病、經濟崩潰等也應納入其中，建設澳門韌性城市，我們還需要考慮很多。

（二） 與水化敵為友——天鴿風災後澳門治水方向 李熙燁

澳門頻遭水患，究其成因，是多種因素的綜合結果。本澳地處中國南海北岸、珠海口西側，常遭颱風侵襲；填海致海域面積減少，河流納潮量減少；全球暖化，海平面上升；再加上防洪建設及排水系統不完善，水患情況越來越嚴重，尤其是內港一帶，儼然是重災區。內港一帶地質較複雜，它約在一百年前填海而成。內港一帶的地質比較鬆散、複雜，因為物料大小不均，形成較多的空隙，導致較低的承載力和較高的滲水率。高滲水率會導致幾個缺點，一是難於防止海水倒灌。在澳門，海水倒灌現在是一個大問題，而海水經過一些管道如排水口（排水口是雙向的，即可以進也可以出）和內港一帶疏鬆、多空隙的填土沙時，就會容易倒灌回內陸，這樣也導致灌漿工程有難度、施工期長，影響內港一帶的交通。

就現時來說，特區政府公佈的“長期治水計劃”是一道泰晤士河式的擋潮閘（圖1、2），它是活動式的，當發生風暴潮時，擋潮閘就會開啟，阻止海水進入內港。