

致：香港中區立法會道 1 號立法會綜合大樓

立法會秘書處

發展事務委員會秘書

回應中部水域人工島相關研究意見書

效日建人工島 可抵颱風海浪

人類是自然的一部分，同時也是自然的改造者。人工與自然並非壁壘分明，人類不斷改造自然，自然也就人類的改造以變化作出回應，人類再以智慧適應自然的變化並改良改造自然的模式，逐漸使人工與自然的界綫變得模糊。

近日，公眾對興建人工島提出不少疑問，更有誤解指氣候變化等環境因素使人工島不可持續發展，我想從地球科學的角度，跟大家討論一下。

造島非新事 東京神戶沒陸沉

為持續發展，人類不斷改造自然。縱觀古今中外，人類通過填海為社會和經濟發展拓展空間和緩解土地短缺的問題。首先，珠江三角洲區域已有上千年的填海歷史。再以香港人愛作比較的新加坡為例，新加坡通過填海增加土地供應，領土從 58,100 公頃增加至 72,100 公頃。填海而來的土地不僅是新加坡經濟發展的重要動力，也有效解決了當地的房屋問題。未來，新加坡將繼續填海，在 2030 年之前再增加 5,600 公頃土地。

另外，以香港人愛去旅遊的日本為例，為應付經濟急速發展而衍生的土地需求，從明治維新到上世紀 70 年代，日本累計填海達 11.8 萬公頃土地，足足填出了一個香港；由上世紀 70 年代到 90 年代，更開展了人工島建設工程，建成了東京灣臨海副都心、東京迪士尼樂園和神戶人工島；我們看神戶人工島，面積約 430 公頃，島上設施齊全，有學校、醫院、酒店、商場、博物館、公園、國際展覽場和碼頭等設施；再看香港人熟悉的東京灣，也通過填海興建了臨海副都心、幕張副都心和橫濱港區未來 21 世紀等集居住、購物、美食和娛樂於一體的綜合功能社區。試想想，沒有當日龐大的填海工程，日本又會否有今天的繁華而成為香港人熱愛的旅遊勝地呢？

掌自然規律 相應改造應對氣候

眾所周知，日本這些年來經常受颱風和地震等自然災害的侵襲，人工島抵禦了各種自然災害的衝擊，至今依然屹立，證明人工島可以抵禦自然災害的衝擊。也許有人會以關西機場人工島受超強颱風「海燕」吹襲時的損毀情況質疑人工島的安全性。首先，「海燕」吹襲關西機場時，沒有造成人命傷亡，並已有報道指出：「關西機場第二期因應在第一期發現的問題作出了相應的改動，所以第一期受颱風影響較大，而第二期的情況大致安好。」

氣候變化為人類帶來不少挑戰，這也引發了大眾對人工島能否應付未來氣候變化的憂慮。從地球的歷史角度看，每一階段氣候均由不同長短周期的氣候波動疊加形成，簡單地說，氣候變化是一直存在的自然現象。

從人類早期開始，已不斷探索氣候的規律，以掌握的規律對自然作出相應的改造，以減低氣候災害對人類的影響。聯合國政府間氣候變化專門委員會已就全球暖化現象，提出了未來一百年氣候變化的場景，科學家已使用這些場景進行科學模擬，評估未來氣候變化對人類生活環境的影響。在建造人工島時，可以運用科學模擬技術，評估極端天氣災害在人工島區域所產生的影響，作出相應的設計以應付未來的氣候。

「山竹」吹襲杏花邨時，海浪造成了破壞，就此引起人們對人工島安全的憂慮，可以從自然科學角度對海浪衝擊問題加以分析，從而回應這個擔心。

首先，就看我們的香港，很多地方都是填海得來的，而面對「山竹」來襲，也安然度過了，沒有人命傷亡。另外，我必須指出：「兩個地方的地理位置和自然因素不同，我們需作深入科學研究才可得出可靠的結論。」然而，運用現有的地理資訊和科學原理可以進行初步的推測以供參考，從而消除憂慮。

三面陸地環繞 東大嶼海浪較低

根據科學工具的海浪圖和兩處的地理位置推測，香港的海浪多從東面來，香港島東面海域的海浪比西面海域的高；杏花邨面向香港島東面海域，而東大嶼地處香港島西面海域的灣區內，因此杏花邨面對的海浪比東大嶼高。

再以科學原理進行推測，東大嶼所在灣區的東、西、北三面被陸地環繞，南面不遠處亦有不少島嶼連群屏障，反射掉不少遠處海域過來的湧浪；並且縮短了產生近處風浪的吹程，從而減弱了近處風所產生的風浪，因此東大嶼所在灣區內的海浪較低。單從此推測而言，東大嶼在地理上是一個極上乘的選址。

還有，海浪和潮汐對近海陸地的衝擊程度，主要與其近岸海域的等深綫形態有關。一般來說，非人工的近海陸地的近岸海域的等深綫形態是自然形成的，鄰近陸地顯著變淺，使得浪潮的激浪帶緊連陸地，容易受浪潮衝擊；由於人工島在海中心建設，可以人工重塑近岸海域的等深綫形態，把浪潮的激浪帶外推不與陸地相連，防止浪潮對陸地直接衝擊。因此浪潮衝擊人工島海岸綫時的浪花和潮水，會較自然形成的近海低窪地區低。

另外，現在先進的海岸工程技術不單靠增高堤壩來防禦浪潮，而是根據浪潮的激浪帶等的波浪特性來設計防禦設施，不但可以抵禦巨浪巨潮的衝擊，還可以利用浪潮發電。總結而言，人工島在面對海浪和潮汐的衝擊時，其實比近海低窪地區更安全。

填海 5 優勢 增土儲供應創就業

在文明發展過程中，人類一直不斷地適應與改造自然，同時通過總結以前的發展經驗，不斷地改進發展模式；上世紀 80 年代末，提出了可持續發展的理念，從社會、經濟和環境三個角度去綜合考慮發展問題，權衡利弊，避免過度破壞自然的發展。就東大嶼計劃而言，借箸代籌：「一、能增加住房，為過百萬香港人改善居住環境；二、能增加優質的土地儲備，為香港創造財富；三、能增加基建，為香港人創造數十萬個就業機會；四、能增加土地供應，為未來香港經濟的長期繁榮發展提供充裕的空間；五、據初步評估，東大嶼計劃對環境影響少。」

總結而言，東大嶼計劃不單立足於為香港人改善居住環境，更着眼於為香港人創造財富和保持香港經濟的長期繁榮發展，只要善用科學與技術，在人工島設計和工程上作出審慎的規劃，人工島可與自然共存；從可持續發展的三個角度看來，社會經濟效益大，環境影響少，是一個不可多得的可持續發展方案。

撰文：李廣廈 香港中文大學地球系統與地理科學哲學博士