澳門內港擋潮閘工程簡介

2019年5月

APRESENTAÇÃO SOBRE A BARRAGEM DE MARÉS NO PORTO INTERIOR DE MACAU

MAIO DE 2019

1。地理概況　SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

- 澳門內港區位於澳門半島西側，灣仔水道旁，與珠海灣仔隔河相望，在水上街市至媽閣之間，長約3公里。

  A zona do Porto Interior situa-se a oeste da Península de Macau, na margem do canal de Wanzai que a separa da zona vizinha, ou seja, em frente da Wanzai em Zhuhai. Para além disso, fica entre o mercado do Patane e a Barra, com cerca de 3 km.

- 區內居民約4萬至5萬人，是重要的生活社區和商業中心，城區內中小商戶林立。

  A zona do Porto Interior apresenta uma densidade populacional de cerca de 40 000 a 50 000 habitantes, é um bairro comunitário de grande importância e centro de comércio onde se encontram pequenas e médias empresas.

內港海傍區位置示意圖
Planta de localização do Porto Interior

2。岸線現狀　PONTO DA SITUAÇÃO DA ZONA COSTEIRA

- 內港區域主要為碼頭岸線，沿岸海拔高程約在1.2至2.0米之間，為水患頻發地區。
  O Porto Interior é uma zona com cais ao longo da linha costeira e o nível médio do mar (n.m.m) varia entre 1,2 m e 2 m, pelo que é uma zona propícia a inundações.

街道名稱 *Nome das ruas*	海拔高程*N.M.M*
爹美刁施拿地大馬路 Avenida de Demétrio Cinatti	1.2~1.7米 m
巴素打爾古街 Rua do Visconde Paço de Arcos	1.5~1.8米 m
十月初五日街、亞美打利庇盧大馬路（新馬路）、火船頭街至爐石塘巷 Rua de Cinco de Outubro, Avenida de Almeida Ribeiro, a zona entre a Rua das Lorchas e Travessa do Mastro	1.5~1.9米 m
比厘喇馬忌士街 Rua do Dr. Lourenço Pereira Marques	1.6~2.0米m
沙梨頭海邊街Rua da Ribeira do Patane	1.7~1.8米 m
火船頭街 Rua das Lorchas	1.7~1.9米 m
福隆新街 Rua da Felicidade	1.7~2.3米 m
河邊新街 Rua do Almirante Sérgio	1.8~2.0米 m

表1：內港部份街道路面海拔高程
Tabela 1: N.M.M em algumas vias públicas do Porto Interior

注：澳門平均海面（俗稱海拔）：是陸地高程之起算基準面。

Observação: Nível médio do mar (N.M.M.): altitude média das águas do mar, considerada a nível zero, e a partir da qual se medem as altitudes dos relevos terrestres.

3。水文氣象　FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

- 根據澳門內港潮位站1925年至2018年氣象資料統計，本澳曾出現約13場潮位超過海拔高程2.0米的風暴潮，當中特大風暴潮包括2017年8·23“天鴿”引起的風暴潮，海拔高程更達到3.78米，2018年9．16 “山竹”引起的風暴潮僅次於”天鴿” ，海拔高程達到3.40米。

  De acordo com os dados estatísticos meteorológicos relativos ao período compreendido entre 1925 e 2018, obtidos na estação de monitorização do nível de água localizada no Porto Interior, em Macau, registaram-se, 13 vezes, marés superiores a 2,0m, algumas das quais provocaram graves inundações, nomeadamente em 23 de Agosto de 2017, com a passagem do tufão “Hato” o nível da água subiu até aos 3,78m e em 16 de Setembro de 2018, com a passagem do tufão “Mangkhut” registou-se a segunda inundação mais grave a seguir ao Hato, sendo que o nível de água atingiu os 3,40m.

- 內港部份地方海拔高程僅1.2米（如爹美刁施拿地大馬路），即使天文大潮（俗稱初一、十五潮漲）時，亦可能引起0.2米的水浸，風暴潮引致的水浸則更加明顯。

  Em algumas vias do Porto Interior, como por exemplo na Avenida de Demétrio Cinatti, registou-se um nível médio do mar (n.m.m.) de 1,2m e em caso de ocorrência de marés (maré cheia no primeiro dia e no décimo quinto dia de cada mês lunar), pode eventualmente provocar inundações até 0,2m e em caso de tempestades tropicais poderá ainda causar inundações significativas.

3。水文氣象　FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

爹美刁施拿地大馬路水浸水位(示意圖)
Desenho: Nível de água das inundações na Avenida De Demétrio Cinatti

3。水文氣象　FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

日期 Data	海拔高程 N.M.M.
1927年8月20日*20 de Agosto de 1927*	2.94米m
1993年9月17日（颱風“貝姬”） *17 de Setembro de 1993 (tufão “Becky”)*	2.98米m
2008年9月24日（颱風“黑格比”） *24 de Setembro de 2008 (tufão “Hagupit”)*	2.83米m
2017年8月23日（颱風“天鴿”） *23 de Agosto de 2017 (tufão “Hato”)*	3.78米m
2018年9月16日（颱風“山竹”） *16 de Setembro de 2018 (tufão “Mangkhut”)*	3.40米m

表2：特大風暴潮歷史潮位
Tabela 2: Registo histórico dos tufões

3。水文氣象　FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

降雨類別 Classificação	天數 Dias de chuva	年均天數 Média anual
暴雨（日雨量在50~100毫米） Chuvas fortes (precipitação diária entre 50 e 100mm)	786天dias	6.9天dias
大暴雨（日雨量在100~250毫米） Chuvas muito fortes (precipitação diária entre 100 e 250mm)	258天dias	2.3天dias
特大暴雨（日雨量大於250毫米） Chuvas intensas (precipitação diária superior a 250mm)	17天dias	0.2天dias

表3：本澳暴雨或以上類別降雨日數統計（於1901年~2018年期間）

Tabela 3: Dados estatísticos dos dias de chuvas fortes ou superiores ocorridos em Macau

(Período entre 1901 e 2018)

風球等級 Tempestades tropicais	1號 Sinal n.° 1	3號 Sinal n.° 3	8號 Sinal n.° 8	9號 Sinal n.° 9	10號 Sinal n.° 10
年均次數 Média anual	6.23	5.02	2.46	0.33	0.11

表4：澳門平均每年懸掛風球次數（於1956年~2018年期間）

Tabela 4: Média anual dos sinais de tempestades tropicais hasteados em Macau

(Período entre 1956 e 2018)

4。方案構思　CONCEITO DO PROJECTO

- 經研究報告分析，方案構思是在灣仔水道出口段（近媽閣）新建擋潮閘，作為內港治水的主體工程，以抵擋風暴潮。

  O projecto consiste na construção de barragem de marés no canal de Wanzai (situado junto da Barra) cuja obra principal tem como objectivo resolver o problema das inundações no Porto Interior, resistindo as inundações provocadas por tempestade tropical.

- 整個擋潮閘由以下部分組成，包括：通航閘、泄水閘、船閘、泵站和管理區域。

  A barragem de marés será constituída por comportas de navegação, comportas de escoamento, comporta de embarcações, estações elevatórias e áreas de gestão.

- 設計規模標準如下：

  Os padrões de concepção são seguintes:

  - **防洪（潮）標準為200年一遇，設計潮位3.85米，並以此基礎計算閘門高度。**

    Prevenção de inundações (marés) nos próximos 200 anos, projectando-se 3,85m como a altura da maré, a altura da comporta será calculada com base nesse valor.

  - **擋潮閘排內澇標準按20年一遇設計。**

    A drenagem das águas no interior da barragem será concebida com base na média de ocorrência em 20 anos.

灣仔水道近媽閣選址

Canal de Wanzai, junto da Barra

5。水閘設施　INSTALAÇÕES DA BARRAGEM

① 通航閘：為滿足灣仔水道的通航需求，會配合現有航道設置通航閘，讓船隻可繼續使用航道進出內港作業或停泊。

Comportas de navegação: serão instaladas em articulação com o canal actual, a fim de satisfazer as necessidades de navegação no canal de Wanzai, permitindo às embarcações continuar a usar o canal para trabalhar ou atracar no Porto Interior.

② 泄水閘：不用作通航，為免影響內港水動力和水質，平時保持打開過流。

Comportas de escoamento: não se destinam à navegação e normalmente mantêm-se abertas para não afectar a força e a qualidade das águas.

③ 船閘：佈置在媽閣側，以易於與航道平順連接，船閘由引航道、上閘首、閘室、下閘首組成，全長約800米。

Comporta de embarcações: será instalada no local junto da Barra para uma melhor interligação com o canal de navegação, sendo composta pelo canal de acesso, comporta a montante, interior da comporta, comporta a jusante, com um comprimento total de cerca de 800m.

④ 泵站：當擋潮閘關閉抵擋潮水時，為控制閘內或因暴雨造成的水位上漲，在需要時會啓動泵站進行抽排，將灣仔水道收集到的雨水抽到閘門之外。

Estações elevatórias: a fim de controlar a elevação do nível de água no interior da barragem resultante de chuvas intensas, quando a barragem for fechada, as estações elevatórias serão activadas para drenar as água pluviais recolhidas no canal de Wanzai para fora de barragem.

⑤ 管理區域：佈置水閘監察管理設施、變電站、其他建設及美化用地等。

Área de gestão: destina-se às instalações de fiscalização e gestão de barragem, subestações, outras construções e ao embelezamento de áreas.

設施分佈(示意圖)
Desenho: localização dos sectores da barragem

6。設施操作　FUNCIONAMENTO

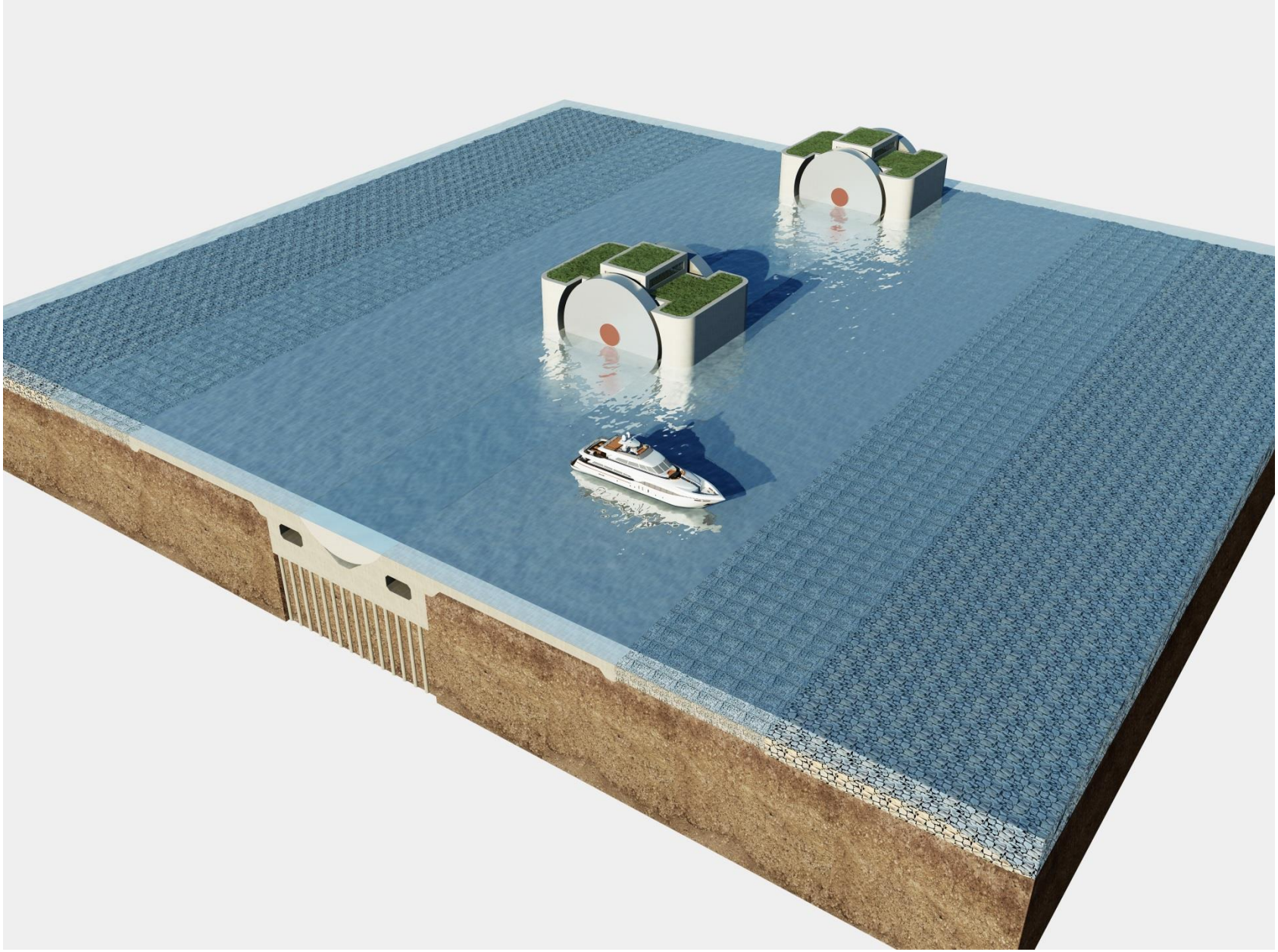
閘門操作 Funcionamento das comportas

- 擋潮閘初步設計構思採用下臥式閘門，閘門平時處於打開狀態，下臥在閘室底板門槽裡，以便保持通航，閘門頂部與閘底檻齊平；當遭遇高水位或風暴潮時，閘門會旋轉關閉，以達到擋潮作用；當潮水退卻，才會開啟閘門。

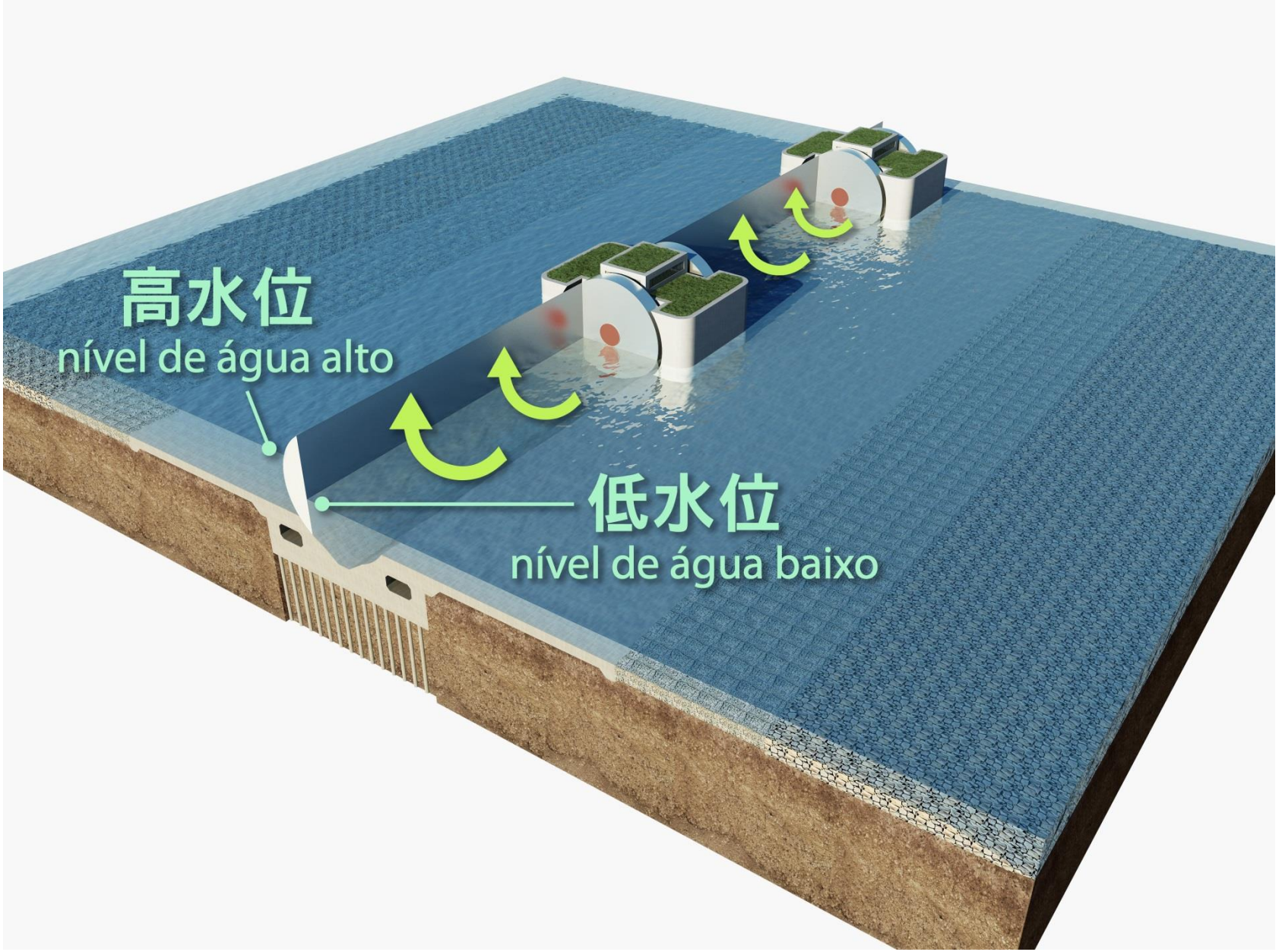
  O projecto preliminar da barragem de marés baseia-se no conceito de tabuleiro basculante. Normalmente a comporta mantém-se aberta para efeitos de manutenção de navegação de embarcações, neste caso, o tabuleiro da comporta fica deitado no leito do rio. No caso de elevação do nível das águas ou de cheias provocadas por tempestade tropical, o tabuleiro roda, assim, a comporta será fechada para efeitos de resistência a marés. Após o recuo das marés, quando o nível das águas do Porto Interior for mais elevado do que o nível das águas do mar, a comporta será aberta novamente.

- 擋潮時由佈置在閘室兩側的齒輪傳動，帶動閘門旋轉至擋水位置。

  Em caso de ocorrência de inundações, as engrenagens instaladas nos dois lados do interior da comporta rodam e assim o tabuleiro é içado para efeitos de resistência às marés.



閘門打開時處於下臥狀態(示意圖)
Tabuleiro deitado no leito do rio



閘門旋轉升起後處於擋潮狀態 (示意圖)
Tabuleiro içado para resistência a marés

6。設施操作　FUNCIONAMENTO

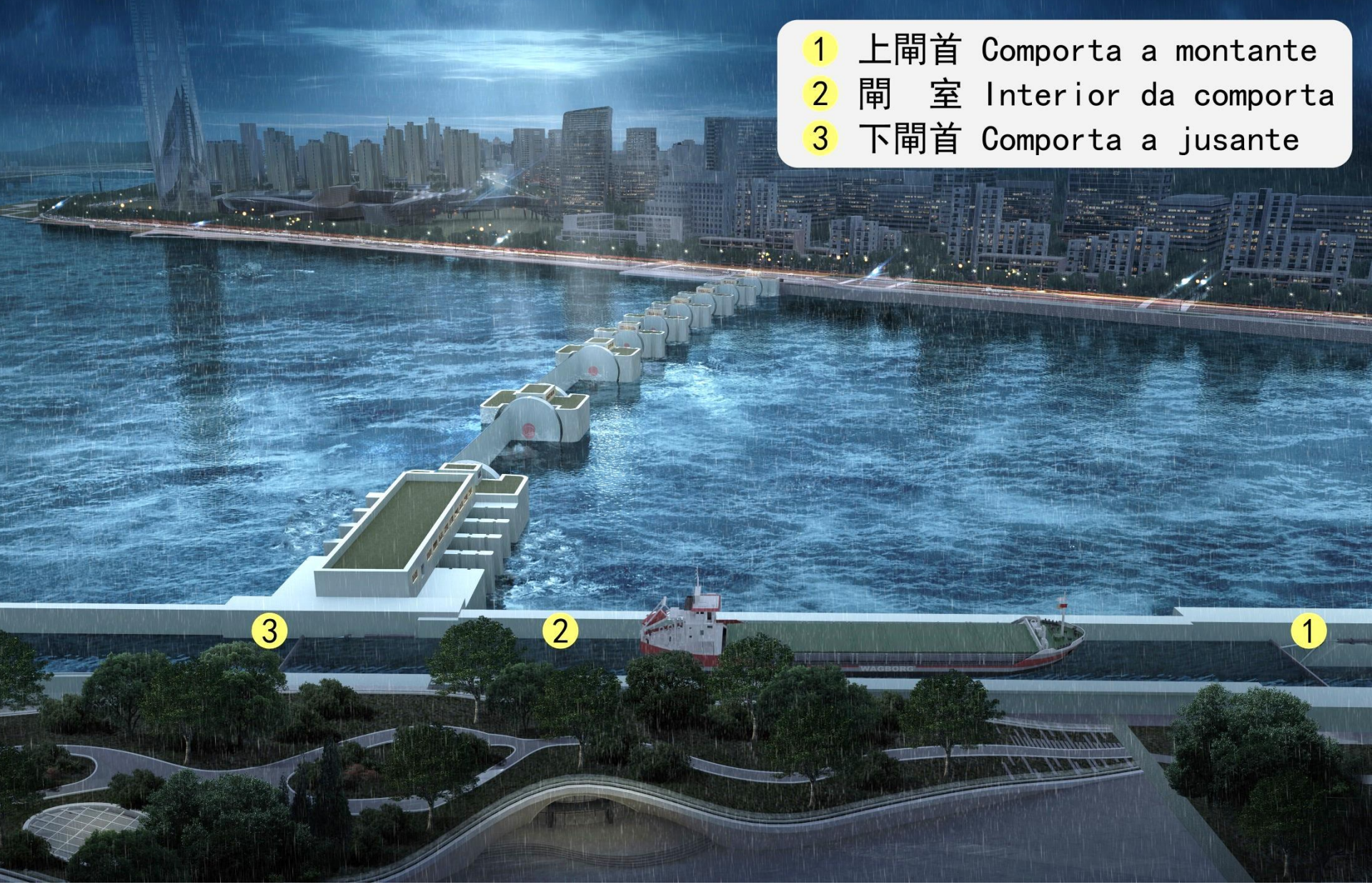
船閘操作 Funcionamento da comporta de embarcações

- 船閘的通航原理是當風暴潮發生期間，擋潮閘已經關閉，若有船隻需要緊急進出內港水域進行救援，便可以利用船閘通行，不需再開啟擋潮閘閘門使用原有航道，避免影響其抵禦潮水的作用，從外海返回內港操作原理基本相同。

  Quando ocorrerem cheias provocadas por tempestade tropical e a barragem for fechada, caso as embarcações necessitem de entrar e sair urgentemente do Porto Interior para prestar serviços de emergência, podem utilizar a comporta de embarcações para navegação, assim, não é preciso abrir as comportas da barragem de marés para navegação no canal original, de forma a não diminuir o efeito de resistência a marés, aquando do retorno das embarcações ao Porto Interior, as operações procedem-se do mesmo modo.

- 風暴潮發生期間，船閘的下閘首閘門處於關閉狀態，當有船隻需要緊急從內港出外海進行救援時，先開啟船閘的上閘首閘門，船隻從上游引航道進入閘室(上、下閘首之間的位置)；關閉上閘首閘門，對閘室進行充水，待閘室水位與擋潮閘外海水位相同時，開啟下閘首閘門，船隻使出船閘。

  Quando ocorrerem cheias provocadas por tempestade tropical, a comporta a jusante será fechada, caso as embarcações necessitem de entrar e sair urgentemente do Porto Interior para prestar serviços de emergência, a comporta a montante será aberta a priopri, assim, as embarcações poderão entrar pelo canal de acesso (no local entre as comportas a montante e a jusante). Posteriormente, a comporta a montante será fechada para se elevar o nível da água. Assim que o nível das águas no interior seja igual ao nível das águas do mar, a comporta a jusante será aberta e as embarcações poderão sair.



擋潮閘船閘過船（示意圖）
Embarcações a passar pela comporta

6。設施操作　FUNCIONAMENTO

泵站操作 Estações elevatórias em funcionamento

- 若出現暴雨極端天氣，擋潮閘關閉後，為控制水位，需要啟動泵站，將灣仔水道內的雨水抽到閘門之外。

  Sob condições atmosféricas adversas, nomeadamente chuvas intensas, quando a barragem for fechada, as estações elevatórias serão activadas para drenar as águas pluviais recolhidas no canal de Wanzai para fora da barragem e assim se controlar o nível das águas.

從珠海看泵站抽水(示意圖)
Estações elevatórias em funcionamento vistas de Zhuhai

7。閘門設計　CONCEPÇÃO DAS COMPORTAS

閘門結構 Estrutura das comportas

閘門採用弧面擋水，門葉主樑是空腔結構，可有效減輕閘門重量，當旋轉向上翻起關閉時較為輕巧。

Adopta-se uma comporta côncava cujo tabuleiro é de estrutura não maciça para reduzir o seu peso, facilitando as operações de fecho das comportas.

閘門高度　Altura das comportas

擋潮閘閘門高度是以設計潮位高程為基礎，再從安全系數、功能等多方面考慮增加額外高度，再經過科學論證後，才可訂定閘門最終高度。

O cálculo da altura das comportas é baseado na altura das marés e a altura adicional é projectada tendo em consideração a segurança e as suas funcionalidades. A altura final das comportas apenas poderá ser definida através de uma análise científica.

8。維修檢測　REPARAÇÃO E INSPECÇÃO

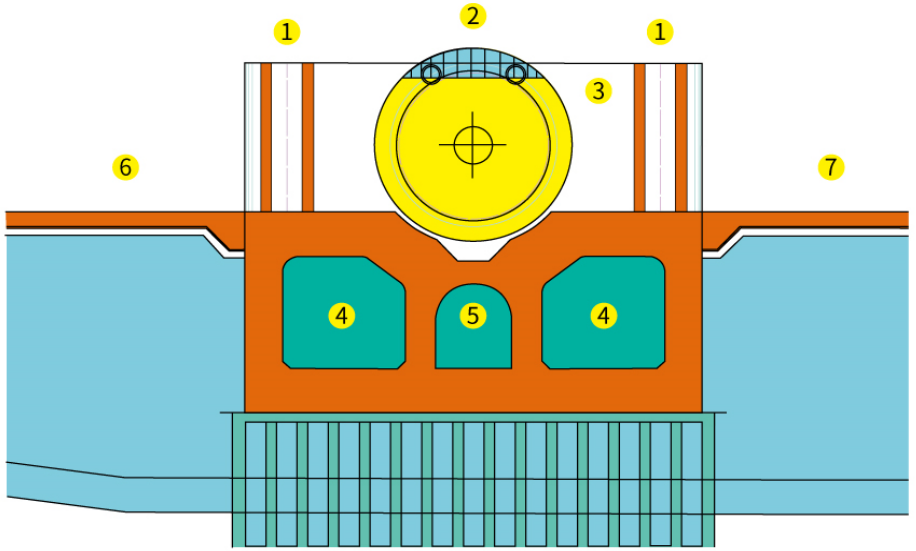
- 在泄水閘內、外側分別設檢修閘門，確保工作閘門具備檢修條件；通航閘內外側預留檢修門槽以便檢修閘門。

  Para efeitos de reparação e inspecção das comportas de escoamento e de navegação, são accionadas ensecadeiras nas extremidades das comportas que permitem a sua reparação e inspecção.

- 擋潮閘是前山河流域防潮排洪的核心保障工程，為做好擋潮閘的日常管理維護，會設有管理區域，並配備相關專業管理人員。

  A barragem é uma obra de grande importância defesa contra inundações e escoamento de águas do canal Qianshan. Para garantir um funcionamento adequado da barragem, há uma área de gestão dotada de especialistas.

1 檢修閘門 ensecadeira
2 閘門 comporta
3 閘墩 pilar de barragem
4 沖淤泵房 sala de bombagem
5 檢修通道 acesso para reparação e inspecção
6 外海 alto-mar
7 灣仔水道 Canal de Wanzai



9。運作調度　FUNCIONAMENTO E AJUSTAMENTOS

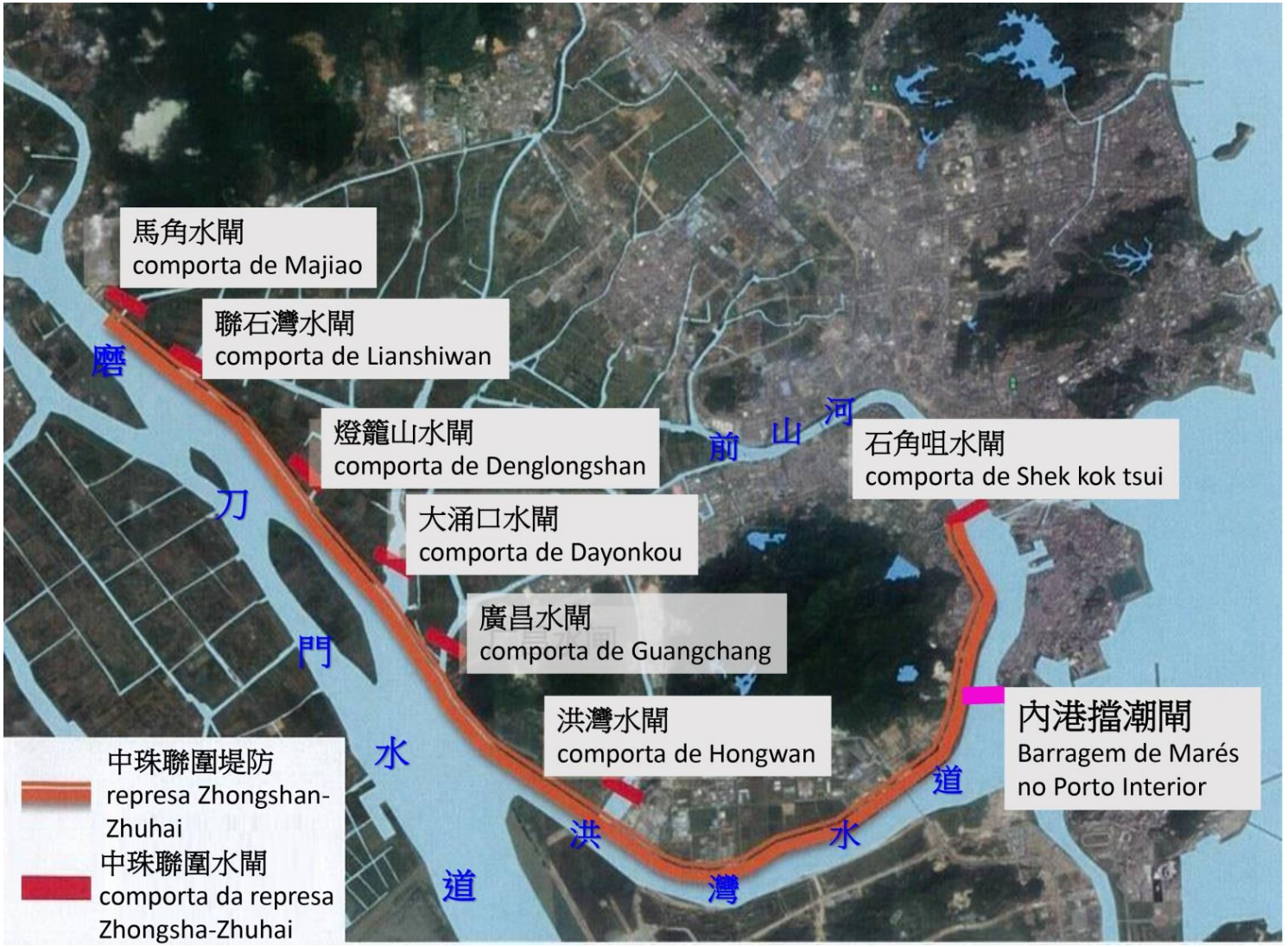
■經研究單位分析， 擋潮閘初擬運作方式如下：

Após a análise realizada pelas entidades responsáveis pelo seu estudo, a forma inicialmente prevista de operação da barragem de marés é seguinte:

➢編製“聯合調度方案”，新建擋潮閘將會協調中珠聯圍的石角咀水閘及其它水閘進行聯合調度。

Elaboração do “Projecto de ajustamento conjunto”. A nova barragem de marés será coordenada com as comportas do Shek Kok Tsui do sistema de drenagem de Zhongshan-Zhuhai e com as outras comportas para efeitos de ajustamento conjunto.

9。運作調度　FUNCIONAMENTO E AJUSTAMENTOS



流域圖

Mapa da bacia hidrográfica

9。運作調度　FUNCIONAMENTO E AJUSTAMENTOS

- 預計風暴潮水位高於內港應防禦的“警戒水位”時，會啟動關閉擋潮閘，待潮水退卻至低於內港水位 ，擋潮閘才會開啓。

  Quando se prever que o nível das águas resultantes de cheias provocadas por tempestade tropical irá ultrapassar o “nível de alerta” no Porto Interior, a barragem de marés será fechada. Depois das águas das marés terem recuado abaixo do nível das águas do Porto Interior, a barragem será aberta novamente.

- 經評估，擋潮閘每年平均關閉約2次，每次關閉擋潮閘操作需約1.5小時。

  Após a avaliação, a barragem de marés será fechada, em média, cerca de 2 vezes por ano e a operação levará cerca de uma hora e meia.

望內港方向擋潮閘示意圖
A barragem vista do Porto Interior

擋潮閘關閘擋潮示意圖
Barragem com as comportas fechadas para bloqueio das marés

簡報完畢

FIM DA APRESENTAÇÃO

謝謝

MUITO OBRIGADO