

2

管理河流和海岸環境——持續的挑戰

2.3 河流作用怎樣塑造地貌？

本節重點：

- 上游的地貌／形貌
- 中游的地貌／形貌
- 下游的地貌／形貌

A 上游有甚麼地貌或形貌？

課本第 37 至 40 頁

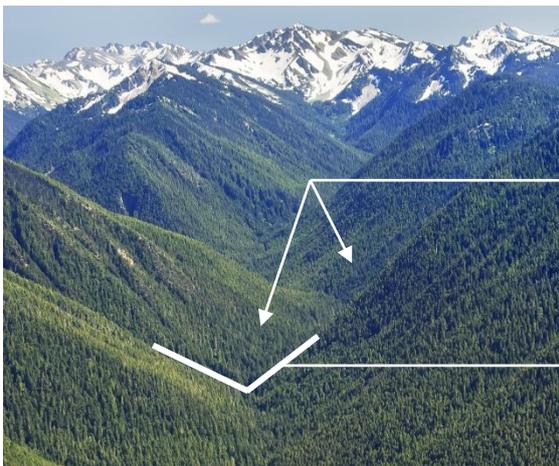
文憑試 選擇題 2012 題 12、2018 題 15

1 辨認以下照片，顯示上游常見的地貌／形貌。

峽谷
急流

交錯山咀
瀑布

V 形谷



a

b

(鳴謝：William Perry/Dreamstime.com)

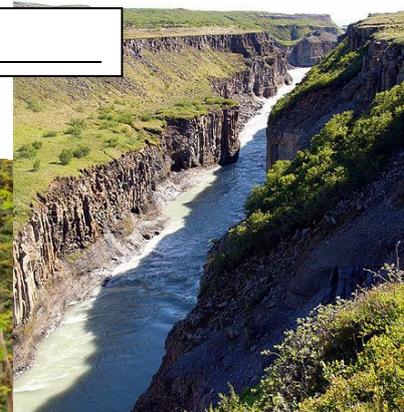


c



d

e

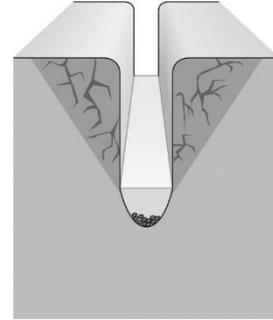
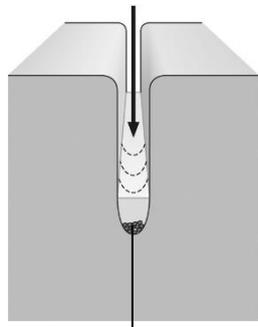


(鳴謝：Christian Bicke/
Wikimedia Commons)

2 完成圖 1 的描述，顯示 V 形谷的形成過程。

上游的坡度（平緩／陡峭），大部分能量用作
向下侵蝕。_____ 侵蝕活躍

在河谷兩旁陡峭的山坡上，岩石
因 _____ 慢慢崩裂



河流搬運物磨擦河牀，_____ 作用（一種侵蝕作用）活躍

鬆散的岩石物質在 _____ 的影響
下從山坡滾下，或被雨水沖進河流

形成一個（狹窄／寬闊）、兩旁山
坡陡峭，而且呈「V」形的河谷

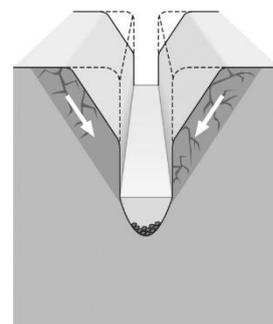
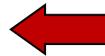
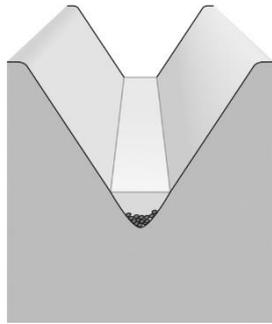


圖 1

3 完成圖 2，顯示交錯山咀的形成。

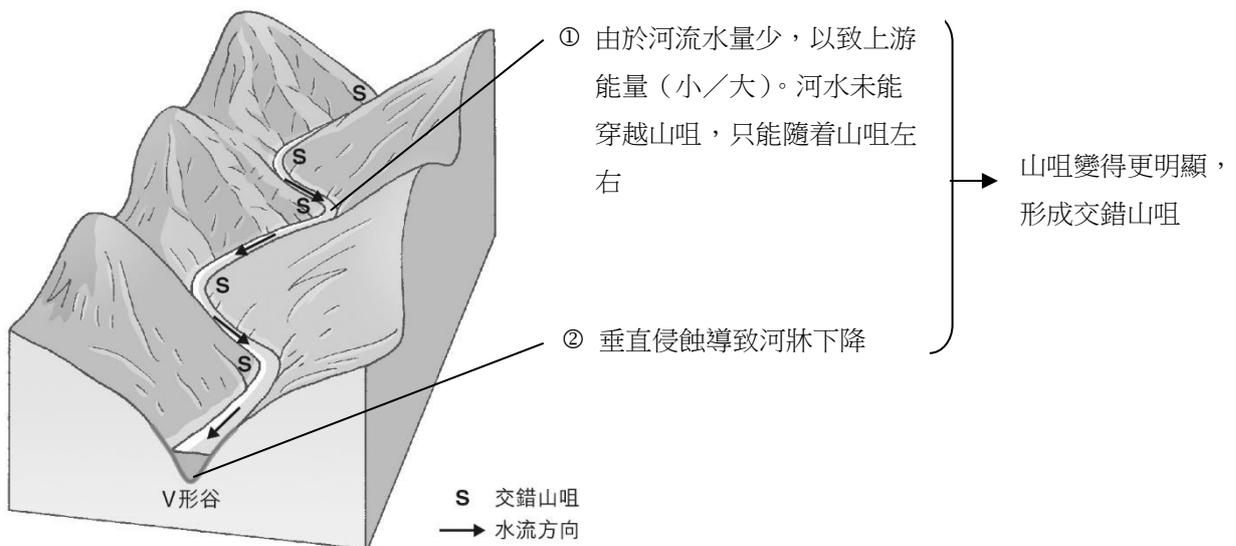


圖 2

4 完成圖3，顯示急流的形成。

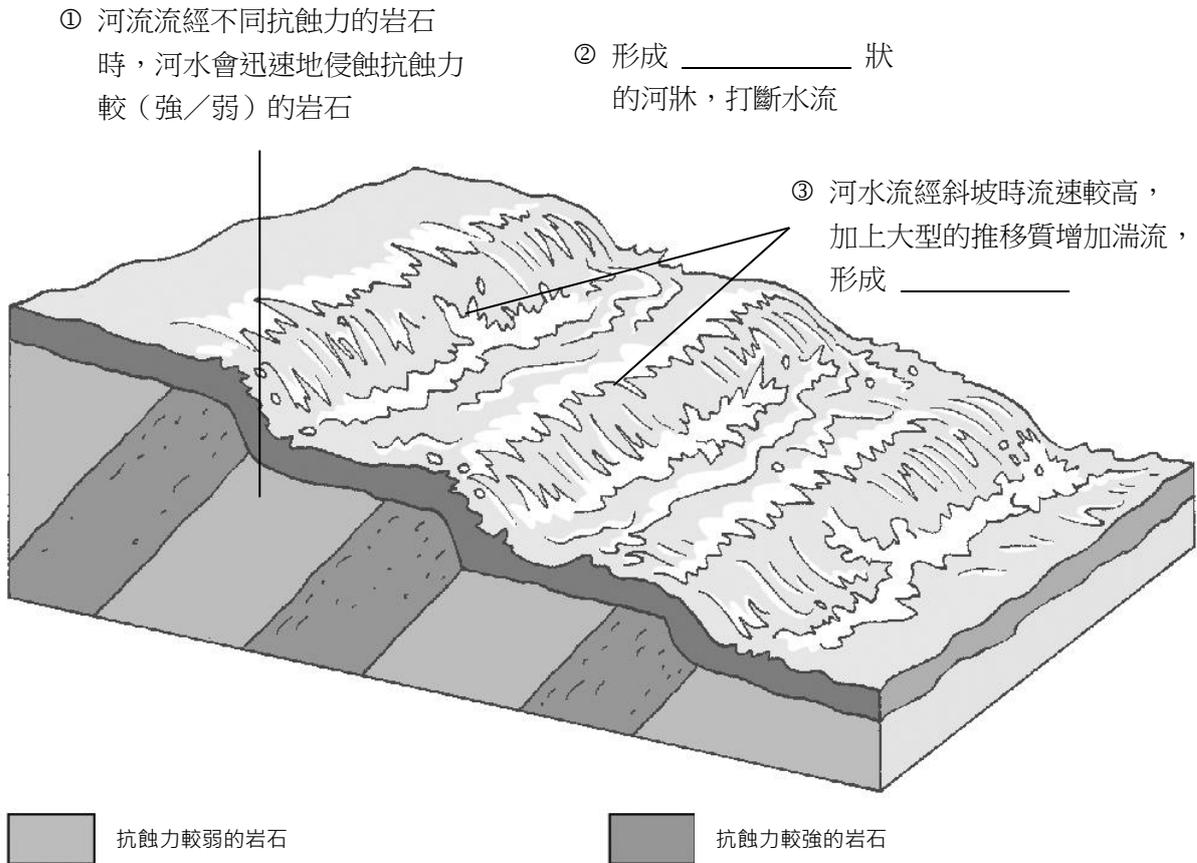


圖3

5 a 完成以下句子，顯示瀑布和跌水潭的形成。

- ① 河流先後流經一層 _____ 較強和較弱的岩石
- ② 抗蝕力較（強／弱）的岩石較快被侵蝕，形成 _____
- ③ 抗蝕力較（強／弱）的岩石繼續被迅速侵蝕，令階梯高度差異更（小／大）
- ④ 河水傾瀉而下，形成 _____
- ⑤ 水從高處下瀉時產生強大的水力作用，令瀑布底部出現底切，形成圓形的 _____

b 參閱問題 a 的句子① - ⑤。在圖 4 繪畫注釋圖，並在未完成的圖上加上標示（應在圖上寫上數字和句子），顯示瀑布和跌水潭的形成。

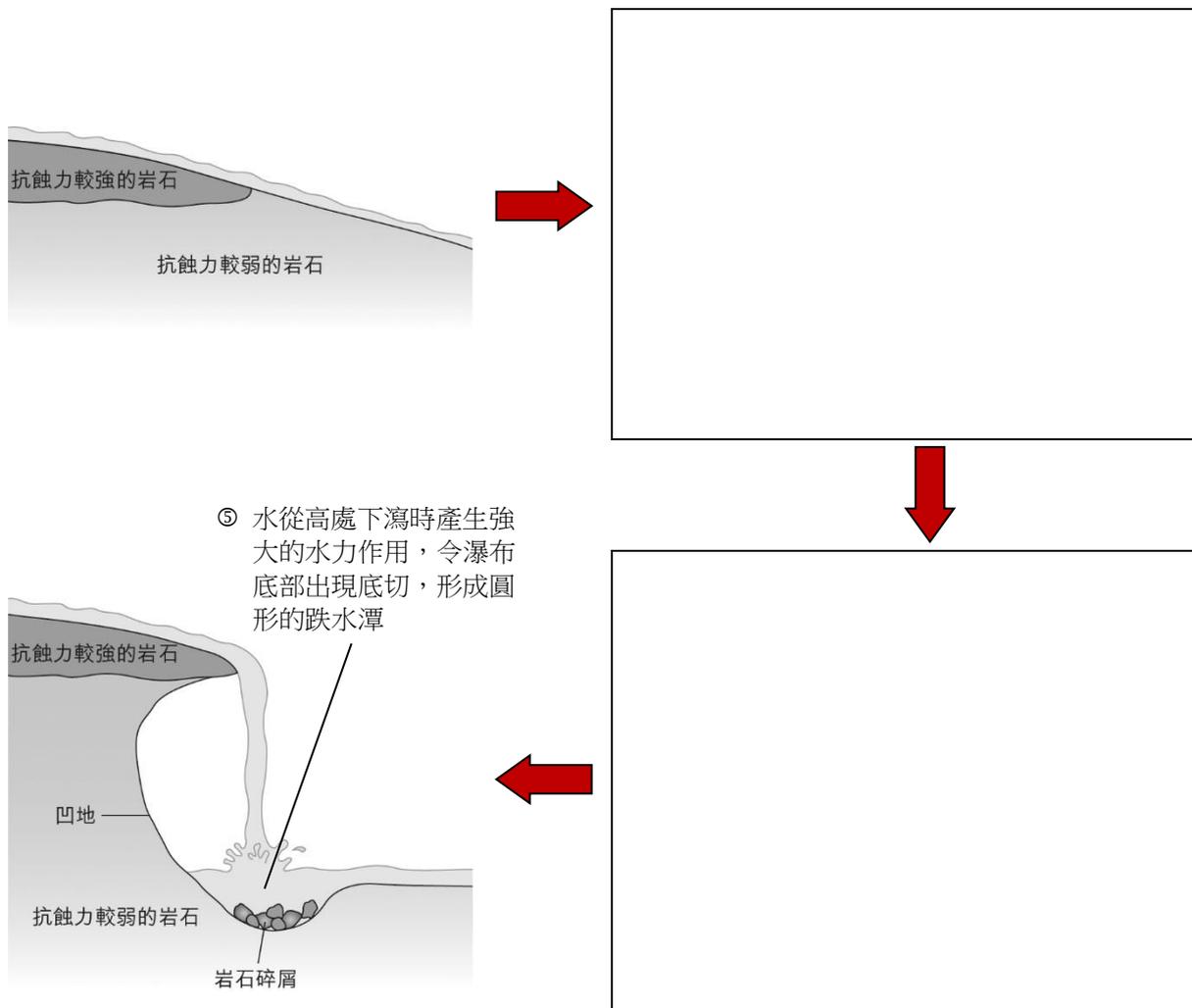
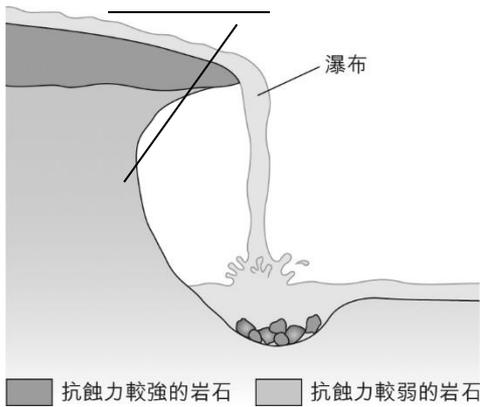


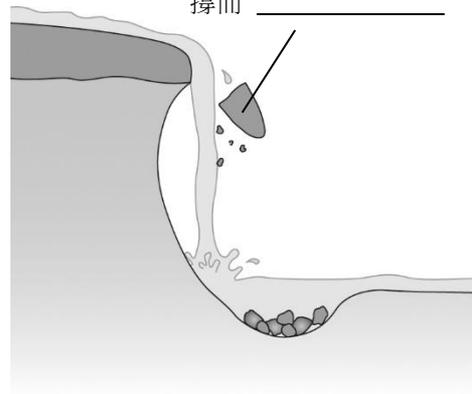
圖 4

- 6 a 峽谷是又窄又深的陡峭河谷，由以下過程形成：
- _____ 後退；或
 - 上游出現強烈的 _____，而河水的下蝕速度較側蝕快
- b 完成第 23 頁圖 5 的描述，顯示峽谷的其中一種形成過程。

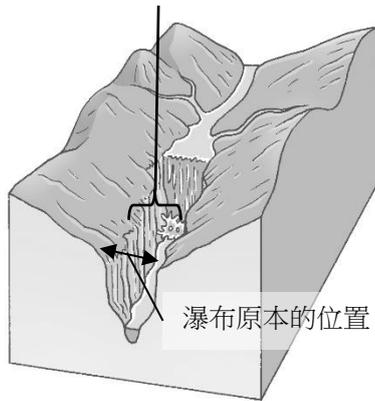
① 強大的水力作用令瀑布背部抗蝕力弱的岩石出現底切，形成



② 持續底切令凹地擴大，抗蝕力較強的岩石懸垂，並因失去支撐而



窄而深的陡峭河谷 (峽谷)



③ 上述過程不斷重複，令瀑布往上游方向持續 _____，形成峽谷

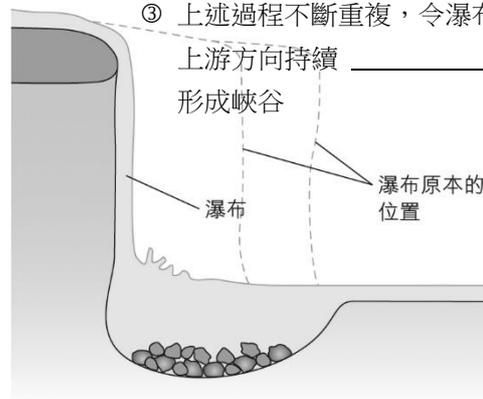


圖 5

B 中游有甚麼地貌或形貌？ 課本第 41 至 42 頁

文憑試 選擇題 2016 題 16、2017 題 15

- 1 a 圖 6 顯示中游的一段河流和一段河道。參閱圖 6。完成第 24 頁的表格，比較外河岸和內河岸的特點。

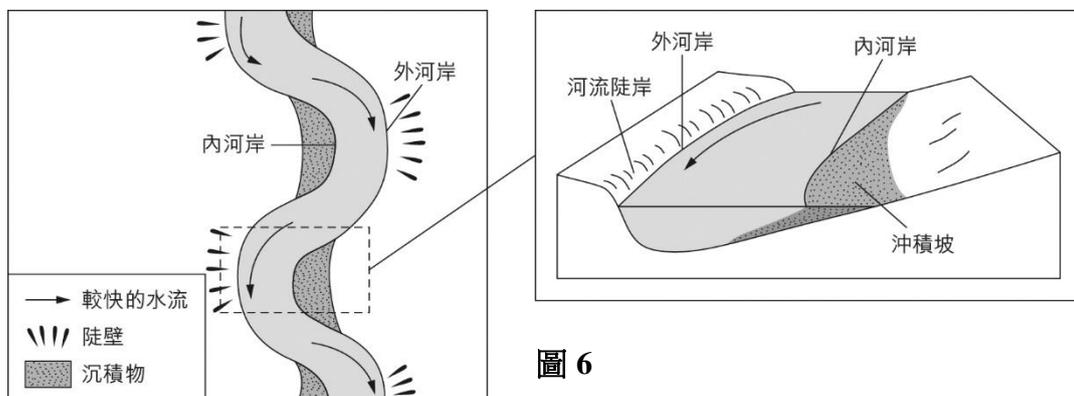


圖 6

	外河岸	內河岸
水流速度	(較高/較低)	(較高/較低)
河流能量	(較小/較大)	(較小/較大)
主要的河流作用	侵蝕作用：主要是 (側蝕/垂直侵蝕/溯源侵蝕)	_____ 作用
形成的形貌		沖積坡

b 參閱上表，描述沖積坡的形成。

內河岸的水流速度較外河岸的 _____，河流能量較 _____，造成沉積作用，形成沖積坡。

2 由於不同的河流作用出現在外河岸和內河岸，河流變得蜿蜒。每段彎曲的河流稱為 _____。

C 下游有甚麼地貌或形貌？ 課本第 43 至 46 頁

 文憑試 選擇題 2013 題 15、2016 題 15；結構題 2014 題 1ai 和 1aii；短文題 2019 題 6

1 在下游，幾乎所有地貌或形貌都是由沉積作用而成。參閱圖 7，寫出 a 至 d 地貌/形貌的名稱。

- | | |
|------|-----|
| 泛濫平原 | 牛軛湖 |
| 天然堤 | 三角洲 |
| 辮狀河 | |

- a _____
- b _____
- c _____
- d _____
- e _____

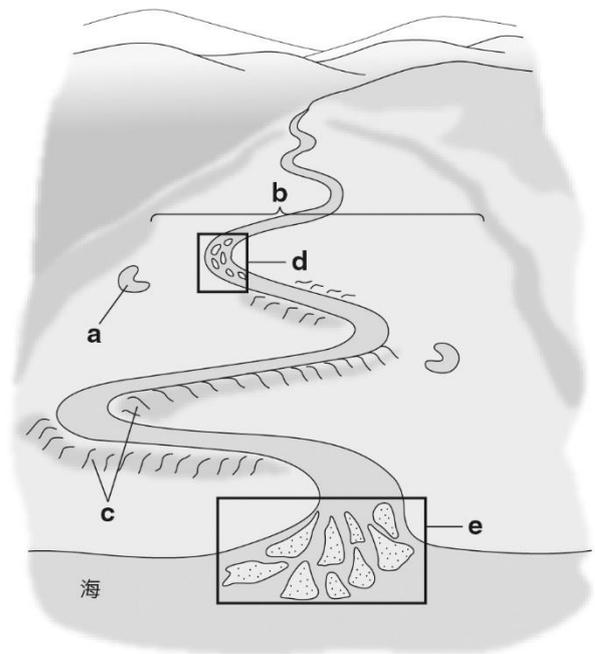


圖 7

2 a 牛軋湖由曲流發展而成。完成圖 8 的圖表，顯示牛軋湖的形成過程。

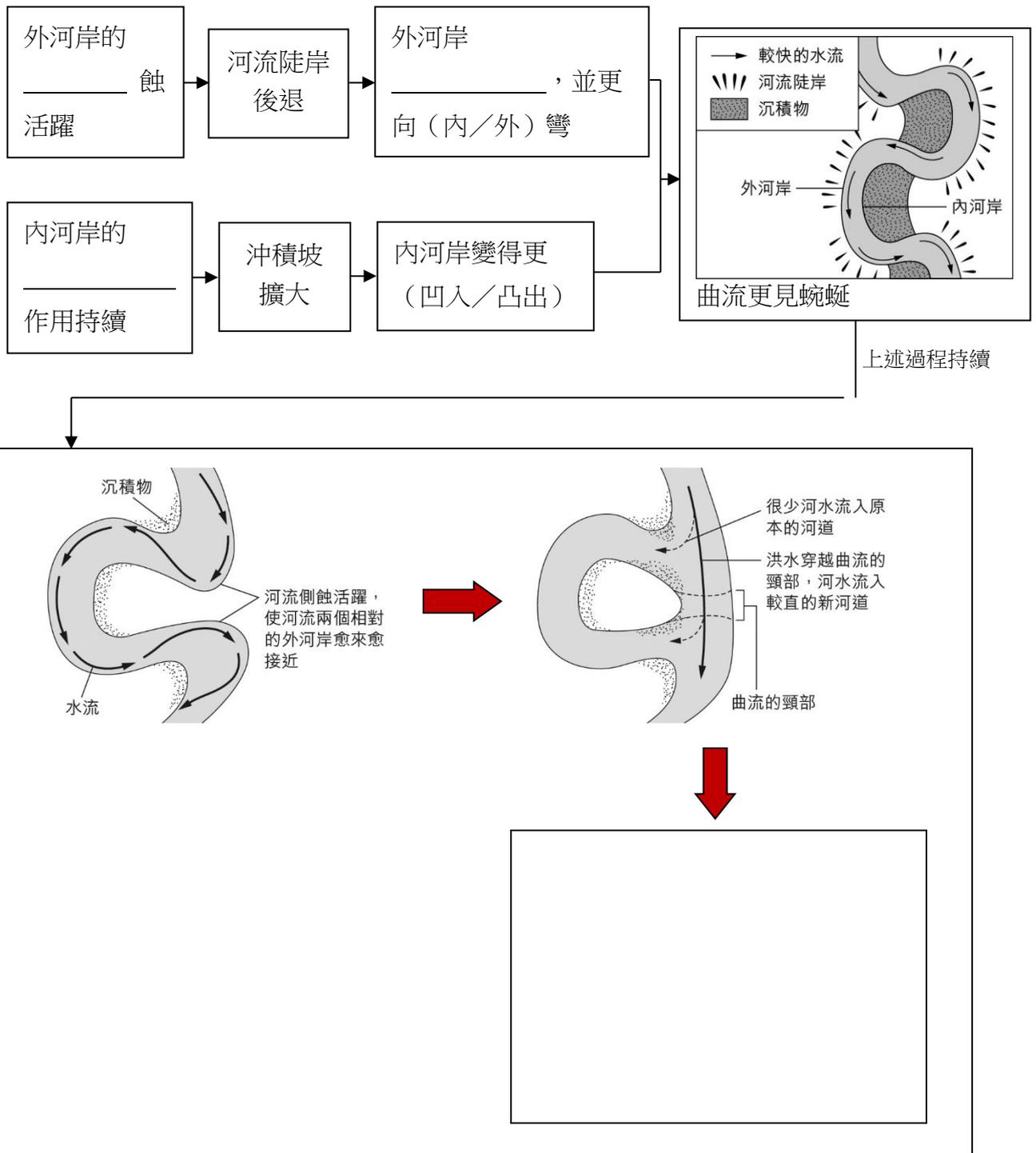


圖 8

b 按照以上圖表，牛軋湖是由哪兩個河流作用形成的？

3 a 甚麼是泛濫平原？

泛濫平原是河流兩旁一片廣闊的平地。經過多次泛濫和沉積後，
會在河谷上堆積，形成泛濫平原。

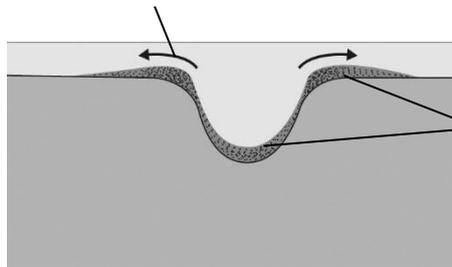
b 甚麼是天然堤？

天然堤是河岸上看似矮小 的形貌，是河岸經過多次泛濫後，逐漸加高而成的。

c 泛濫平原和天然堤通常同時形成。在圖9填寫正確答案，顯示泛濫平原和天然堤的形成過程。

泛濫時

① 洪水溢出河道，把 帶到河岸兩旁



② 沉積物堆積在 和河岸上



多次泛濫後

③ 沉積物在河谷上堆積成

④ 沉積物在河 上堆積成天然堤

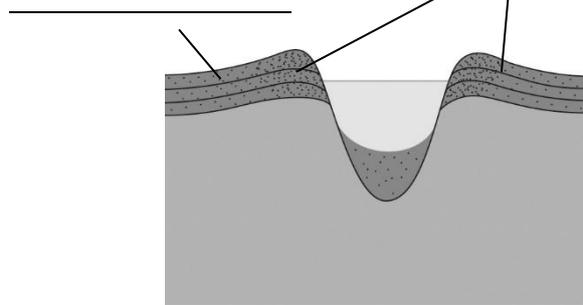


圖9

4 a 甚麼是辮狀河？

參閱圖 10。辮狀河是河水遭 _____ 堆積而成的沙脊阻隔，因而分裂成的小河道。旱季時，河流水量少，沉積物堆積。雨季時，河流水量回復，河流因沙脊阻隔而分裂成多條河道。

b 在甚麼情況下會形成辮狀河？

辮狀河多在有以下特點的河流出現：

- （小／大）量沉積物；
- 河流 _____ 量經常迅速改變，例如在雨季和旱季之間。

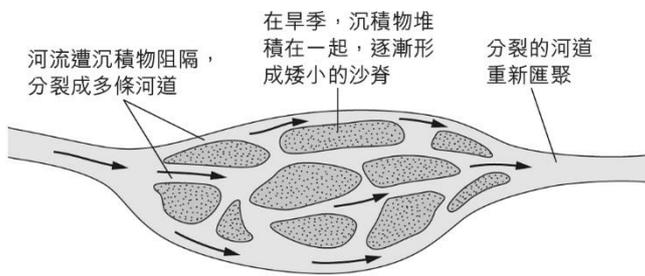


圖 10 辮狀河的形成過程

5 圖 11 顯示一個三角洲。

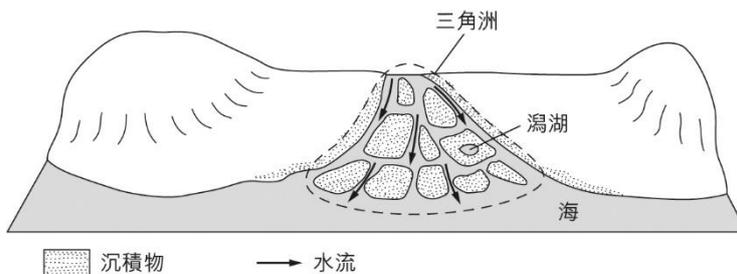


圖 11

a 甚麼是三角洲？

三角洲是指一片由沉積物堆積而成、坡度平緩的平地，並伸延到大海。三角洲是於 _____ 形成的（侵蝕／沉積）地貌。由於沉積物非常肥沃，往往是重要的農業區。

b 三角洲是怎樣形成的？

按三角洲的形成過程，把以下描述重新排列。

- i 沉積物開始在河口兩旁堆積。
- ii 沉積物堆積成坡度平緩的平地，並伸延到大海。
- iii 河流進入大海時，流速下降。
- iv 經過一段時間，沉積物一層層堆積。

_____ → _____ → _____ → _____ → 形成三角洲

c i 在河口的沉積物可能會堵塞河道，令河流分成多條細小的河道，稱為 _____。

ii 在第 27 頁圖 11 標示這些河道。

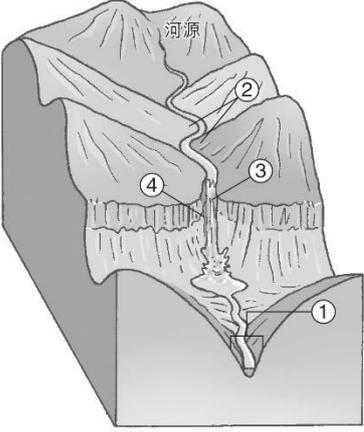
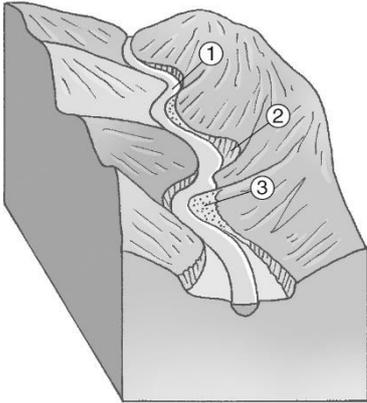
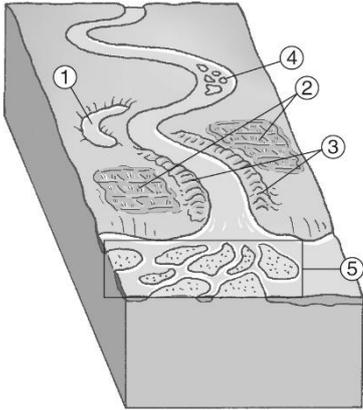
d 甚麼條件有利三角洲的形成？

三角洲不一定出現於所有河口，其形成需要以下幾個有利條件：

- 河流挾帶 _____ 量沉積物；
- 河口的海水潮差 _____ 且水流（弱／強），有利沉積；
- 沉積作用的速度比移除沉積物的速度 _____；
- 河口的海牀（深／淺），而且受遮蔽。

D 不同的河段有甚麼地貌／形貌？

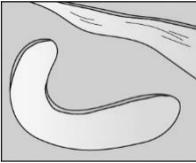
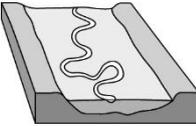
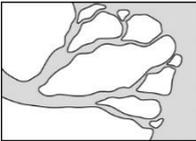
1 下表顯示出現於不同河段的地貌／形貌。

	上游 (河流能量小)	中游 (河流能量中等)	下游 (河流能量大)
	<ul style="list-style-type: none"> • 主要是侵蝕作用 	<ul style="list-style-type: none"> • 侵蝕作用和沉積作用 	<ul style="list-style-type: none"> • 主要是沉積作用 
地貌／形貌	<p>① V形谷 活躍的垂直侵蝕／下蝕令山谷變深，形成「V」形的河谷</p> <p>② 交錯山咀 由於河水量少，河水未能進行側蝕，只能沿阻礙物（山咀）左右彎曲地流動</p> <p>③ 瀑布 河流流經不同抗蝕力的岩石時，抗蝕力較弱的岩石較快受到垂直侵蝕，形成高度差異大的階梯。河水傾瀉而下，形成瀑布</p> <p>④ 峽谷 瀑布後退，形成又窄又深的陡峭河谷，稱為峽谷。下蝕是形成峽谷的主要過程</p>	<p>① 曲流 外河岸的侵蝕作用和內河岸的沉積作用令河道變得彎曲，形成曲流</p> <p>② 河流陡岸 外河岸的側蝕令河岸出現底切，形成河流陡岸</p> <p>③ 沖積坡 內河岸出現沉積作用，形成沖積坡</p>	<p>① 牛軛湖 河流側蝕活躍，使河流兩個相對的外河岸愈來愈接近。洪水穿越曲流狹窄的頸部，裁彎取直，形成新的河道。沉積物堵塞舊河道，形成牛軛湖</p> <p>② 泛濫平原和 ③ 天然堤 河谷和河岸經過多次泛濫和沉積後，沉積物會慢慢堆積，形成泛濫平原和天然堤</p> <p>④ 辮狀河 在旱季，沉積物堆積在河牀上，形成矮小的沙脊，阻隔水流，令河水分裂成多條河道，稱為辮狀河</p> <p>⑤ 三角洲 搬運物一層層沉積在河口，形成一片由沉積物</p>

複習表

			組成、坡度平緩的平地 (泥灘)
--	--	--	--------------------

2 下表顯示不同河段一些河流地貌的特點。

	河 段	主要的 河流作用	描述／特點	形成條件 (坡度、搬運物、河流能量、 侵蝕作用／沉積作用)
瀑布 	上游	侵蝕作用 (下蝕／ 垂直侵蝕)	河水從石崖或陡 壁傾瀉而下	<ul style="list-style-type: none"> • 坡度陡峭，垂直侵蝕活躍 • 河流流經不同抗蝕力的岩石 (即侵蝕速度不同)
牛軛湖 	下游	侵蝕作用 (側蝕) 和 沉積作用	<ul style="list-style-type: none"> • 這是遭分隔的曲 流 • 形狀： 緞帶狀／ 像馬蹄鐵／ 新月形／ U形 	<ul style="list-style-type: none"> • 坡度平緩，河流變得彎曲 (通常在平而低窪的河谷) • 平原上有明顯的曲流 • 外河岸的側蝕活躍 • 河流挾帶大量搬運物 • 出現泛濫，令河流可穿越曲流的 頸部
泛濫平原 	下游	沉積作用	<ul style="list-style-type: none"> • 河流兩旁一片 廣闊的平地 • 泛濫平原上的 沖積物肥沃， 適宜耕作 	<ul style="list-style-type: none"> • 坡度非常平緩(通常是廣闊而 平坦的低窪河谷) • 河流挾帶大量搬運物 • 經過多次泛濫後，沉積物一層 層堆積在河谷上
三角洲 	下游	沉積作用	<ul style="list-style-type: none"> • 沉積物堆積成 坡度平緩的平 地，慢慢伸延 到大海 • 三角洲的沉積 物非常肥沃， 適宜耕作 	<ul style="list-style-type: none"> • 形成於坡度平緩的河口 • 河流挾帶大量搬運物 • 海水潮差小且水流弱 • 沉積作用的速度比移除沉積物 的速度快 • 河口的海牀淺

2.4 人類怎樣影響和管理河流環境？

本節重點：

- 香港的河流環境
- 人類對河流環境的影響
- 暴雨水文曲線
- 發生泛濫的因素
- 控制泛濫的措施：硬策略
- 控制泛濫的措施：軟策略
- 河流管理的持續挑戰

A 香港的河流環境是怎樣的？ 課本第 50 頁

- 1 香港的河流大多（長／短）而小。（東南／西北）面有數條大型河流，其中包括錦田河和雙魚河。
- 2 香港所有河流的上游 _____，下游則十分平緩；_____ 游並不明顯。

B 人類活動怎樣影響香港的河流環境？ 課本第 51 至 53 頁

 文憑試 選擇題 2015 題 17

完成下表，顯示人類活動對香港河流環境的影響。

	興建水塘和引水道	農業和漁業	發展新市鎮和基礎設施
描述	<ul style="list-style-type: none"> • 在主要河流的上游興建水壩、修築水塘 • 鋪設引水道，將河水從上游的河流分流到水塘 	泛濫平原上的濕地被填為農地或改作魚塘	在河口和泛濫平原上實施填海或圍墾工程，並將河流修整為人工河道，甚至覆蓋河流作市區發展用途
負面影響	<ul style="list-style-type: none"> • 河水分流到水塘，下游的河水量（↑／↓）→ 下游的水污染惡化 • 減少粉砂和養分流向下游 → 下游地區的農地退化 	減少濕地所能吸收的 _____ → （增加／減少）泛濫的風險	不透水的地表（增加／減少）下滲 → 增加表面徑流 → 增加泛濫的風險

C 甚麼是暴雨水文曲線？曲線怎樣顯示泛濫的風險？ 課本第 55 至 56 頁

文憑試 選擇題 2017 題 14、2019 題 9

1 甚麼是暴雨水文曲線？

水文曲線顯示在一段時間內河流流量的變化，而暴雨水文曲線則顯示河流在 _____ 下的流量變化。

2 怎樣閱讀暴雨水文曲線？

我們只要仔細閱讀暴雨水文曲線，便可預測泛濫可能發生的時間。圖 1 顯示怎樣閱讀暴雨水文曲線。

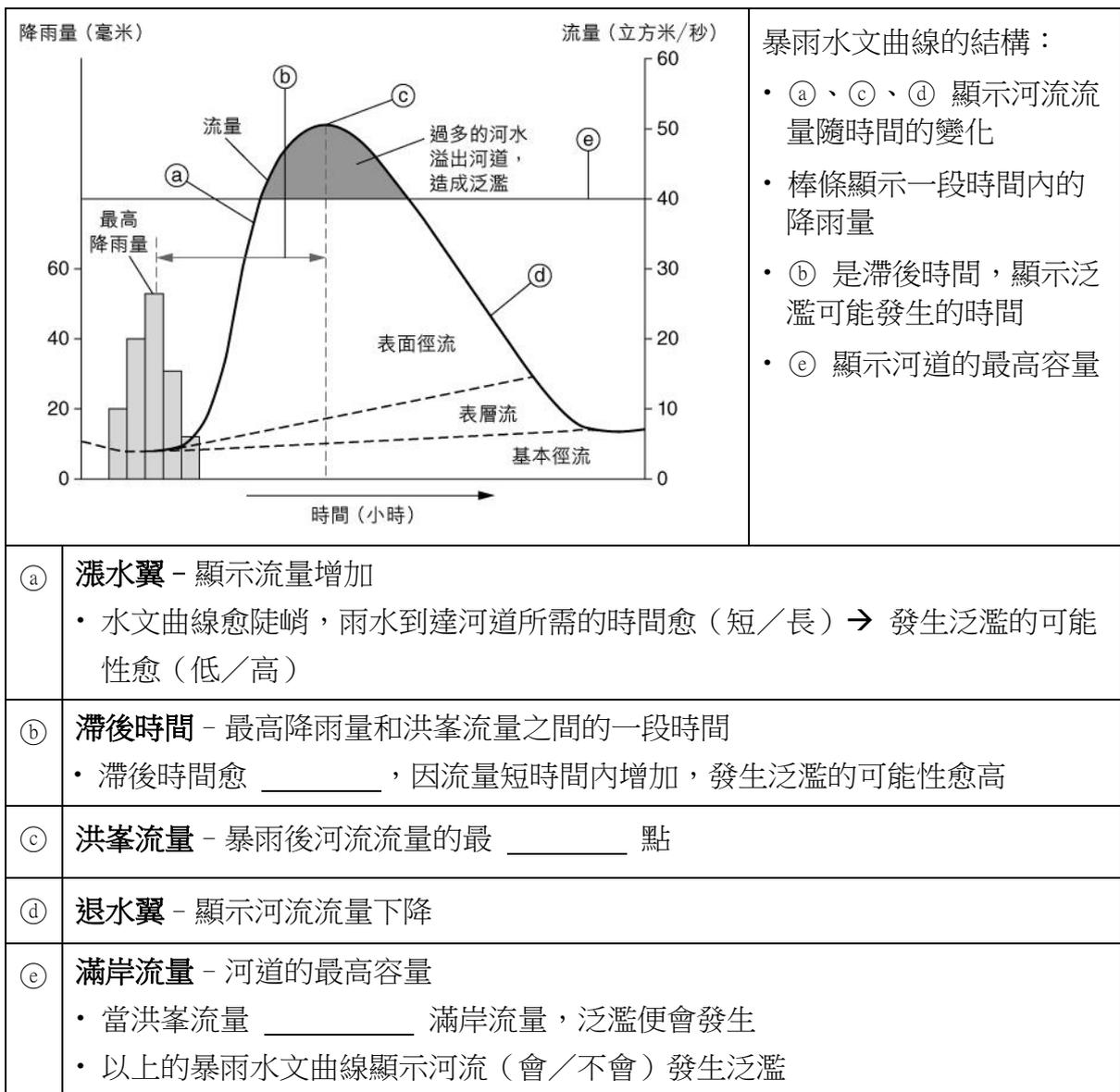


圖 1

D 為甚麼香港經常發生泛濫？

課本第 57 頁

文憑試 短文題 2012 題 5

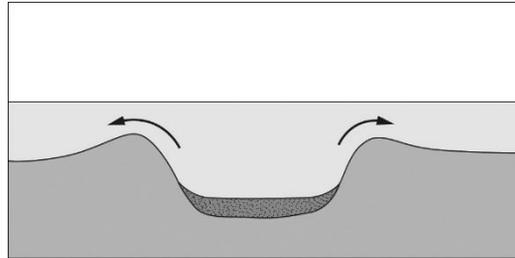
1 泛濫通常在河流的下游發生。以下因素有可能導致泛濫：

② 河牀上有大量沉積物 →

_____ → 河道容量 ↓

① 下游的特點：

- 坡度 _____
- 低窪
- 河流水量多



③ 河流水量急增，例如

圖 2

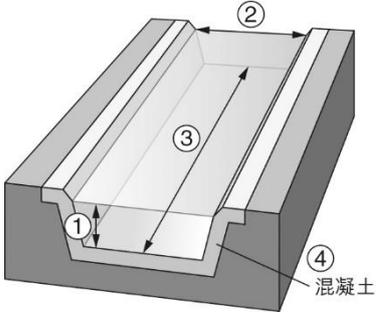
2 泛濫會在低窪地區發生。完成下表，顯示香港發生泛濫的因素。

	因素	對排水的影響	對河流下游暴雨水文曲線的影響
自然	① _____ 的 _____ 大部分在上游的河谷山坡陡峭	下滲 (減少/增加) → 表面徑流 (減少/增加)	 流量 時間
	② 夏季 _____ 而 _____ 的降雨	因土壤水分飽和，下滲 (減少/增加) → 表面徑流 (減少/增加)	 流量 時間
人文	③ 發展新市鎮和基礎設施 覆蓋自然地表作市區發展	因地表變得 (透水/不透水)，下滲 (減少/增加) → 表面徑流增加	 流量 時間 • 漲水翼 (陡峭/平緩) • 滯後時間 (長/短) • 洪峯流量 (低/高)
	④ _____ 和 _____ 將泛濫平原上的濕地改為農地和魚塘	減少濕地可吸收的洪水量 → 洪水流到附近地區，導致泛濫	---

E 我們怎樣解決香港的泛濫問題？ 課本第 59 至 64 頁

 文憑試 選擇題 2013 題 16、2016 題 14、2018 題 16；短文題 2019 題 6

- 1 香港的防洪措施可分為兩種：
 - a _____ 策略——涉及興建防洪設施和結構來管理河流環境
 - b _____ 策略——不涉及防洪結構的措施，旨在配合自然環境，而非與大自然抗衡
- 2 完成第 34 至 36 頁的表格，顯示硬策略的防洪方法、好處和限制。

	措施	防洪方法及其好處	限制和缺點
硬策略	a _____ 改變河道的天然形狀 	<ul style="list-style-type: none"> • ① _____ + ② _____ 河道 → 河道容量 (↑/↓) • ③ 拉直河道 → 河流流速 (↑/↓) • ④ 鋪設混凝土 → 河岸和河牀侵蝕 (↑/↓) → 摩擦力減少 + 沉積作用 (↑/↓)，因此河流流速 (↑/↓) 	<ul style="list-style-type: none"> • 建築費用高昂 • 人工結構可能有礙觀瞻 • 鋪設混凝土破壞河流 _____ • 天然河岸消失
	b 清淤 清除河道內的 _____	<ul style="list-style-type: none"> • 加深河道 → 河道容量 (↑/↓) • 沉積物減少 → 河道的粗糙度 (↑/↓) → 河流流速 (↑/↓) 	<ul style="list-style-type: none"> • 只適用於河流的一小段 → _____ 和耗時 • 須定期進行 • 工程會翻起河牀的 _____ → 影響水生生物 • 難以防止大規模的泛濫

	措施	防洪方法及其好處	限制和缺點
	<p>c _____ 沿河築堤，加高河岸</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 加高河岸 → 增加河道 _____ • 可在堤上修築單車徑或步行徑，提供康樂空間 	<ul style="list-style-type: none"> • 建築費用頗高昂 • 與自然景觀不協調 • 如果堤崩塌的話，可能導致 _____
硬策略	<p>d 排水繞道 建造水道，將流向人口密集地區的河道分流</p>	<p>排水繞道會把收集到的徑流繞過人口密集地區，分流到河流的下游部分 → 減少／調節幹流的 _____</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 建築費用 _____ • 需要大片土地興建繞道 • 較難找到合適的地方興建 • _____ 繞道沿途原本的自然生境 • _____ 可能在繞道經過的地區發生  <p style="text-align: right;">（鳴謝：渠務署）</p>

	措施	防洪方法及其好處	限制和缺點
硬策略	<p>e 在低窪村落採取鄉村防洪抽水計劃</p> <p>築堤和興建 _____</p>	<ul style="list-style-type: none"> 在鄉村四周築堤 → 防止附近河流的 _____ 流入村內 興建雨水排放系統，收集雨水並儲存在蓄洪池內。蓄洪池內的雨水會抽到附近河流 → 調節附近河流的 _____ +（縮短／延長）滯後時間 	<ul style="list-style-type: none"> 涉及建築和 _____ 成本 需要大片土地來興建蓄洪池和築堤 蓄洪池可能對兒童構成溺水危險
	<p>f 土籠</p> <p>在河岸放置土籠（盛載着岩石的鐵籠）</p>	<ul style="list-style-type: none"> 鞏固河岸並減少河岸侵蝕 → 減少 _____ 供應，從而減少淤積 → 減低泛濫風險 相對便宜 土壤在岩石間積聚，並長出植被，土籠便可逐漸與環境融合，並鞏固結構 	<ul style="list-style-type: none"> 無法防止泛濫 不自然 鐵籠一旦損毀，可能會弄傷途人 須定期維修 水流流速高會損壞土籠



3 完成下表，顯示軟策略的防洪方法、好處和限制。

	措施	防洪方法及其好處	限制和缺點
軟策略	a 土地利用管理 規限 _____ 地區的 土地利用， 減少損失	<ul style="list-style-type: none"> • 避免密集地 _____ 泛濫 風險高的地區，例如只容許在這些地區興建康樂設施 → 減少泛濫可能造成的破壞和損失 • 限制填平泛濫平原上的魚塘和 _____ → 恢復濕地可吸收洪水的能力 • 評估發展對區內排水的影響 → 預防暴雨期間發生泛濫 	<ul style="list-style-type: none"> • 在土地短缺的地方，難以限制土地的發展 • 在土地擁有權複雜的地區，難以 _____ 土地利用
	b 植林 種植植被，增加截留和減少淤積	<ul style="list-style-type: none"> • 增加截留 → 減少 _____ 徑流 • 樹木會抓緊土壤，減少土壤侵蝕和塊體移動 → 減少搬運物供應和河道 _____ • 成本相對低 • 為野生生物創造生境 • 提供康樂用地 	<ul style="list-style-type: none"> • 樹木生長需 _____ • 幼樹未必能達到預期效果 • 無法防止嚴重的泛濫 • 種植樹木佔用大量空間 • 植林和管理林木涉及 _____
	c 泛濫預警系統 發出警告，及早 _____	<ul style="list-style-type: none"> • _____ 水位 + 發出泛濫警告 → 居民可及早疏散，或採取預防措施 • （提高／減低）居民對泛濫的意識 • 減少泛濫造成的破壞或損失 	<ul style="list-style-type: none"> • 無法防止泛濫 • 措施收效與否，全仗居民對警告的 _____ 有多高和預警系統的準確度

4 下表總結防洪措施減低泛濫風險和減少損失的方法。

措施		措施怎樣減低泛濫風險／減少泛濫造成的損失						
		增加河道容量	增加河流流速	減少河流侵蝕／土壤侵蝕	減少淤積	調節／降低河流流量	儲存／容納雨水或洪水	減少泛濫發生時可能造成的損失
硬策略	1 渠化	✓	✓	✓	✓			
	2 清淤	✓	✓					
	3 築堤	✓						✓
	4 排水繞道					✓		
	5 蓄洪池					✓	✓	
	6 土籠			✓	✓			
軟策略	7 規限泛濫頻生地區的土地利用							✓
	8 限制填平泛濫平原上的魚塘和濕地						✓	
	9 植林			✓	✓			
	10 泛濫預警系統							✓

複習表

F 河流管理怎樣為我們帶來持續的挑戰？

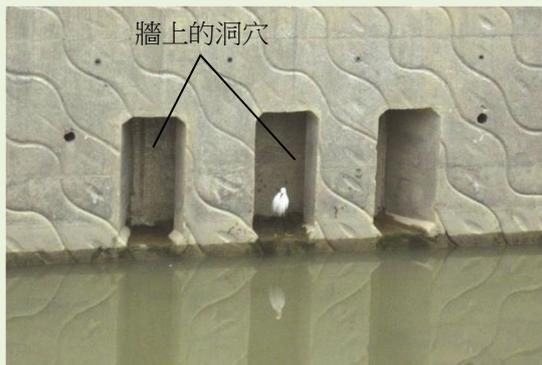
雖然不少防洪措施可以減低泛濫的風險，但河道修整後外觀會變得不自然，河流生態亦會受到破壞。以下是一些能解決上述問題的措施。在橫線上填上適當的數字，顯示這些措施怎樣有助減低防洪措施對河流環境的負面影響。

① 沿河道兩岸種植植被



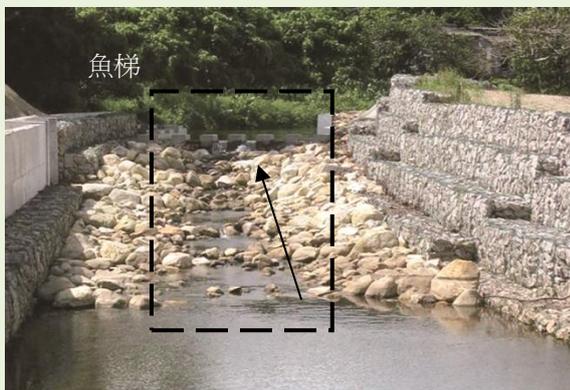
(鳴謝：渠務署)

② 在河牆上開鑿洞穴



(鳴謝：渠務署)

③ 在水閘建造魚梯



(鳴謝：渠務署)

該措施可以：

- 1 改善經修整河道的外觀：_____
- 2 按以下方法，恢復河流生態：
 - 為野生生物提供生境：_____
 - 為水生動物提供庇護：_____
 - 讓魚類和遷徙性動物游過：_____

2.5 海浪怎樣塑造地貌？

本節重點：

- 波浪的種類
- 海岸作用：波浪侵蝕作用、搬運作用和沉積作用
- 海岸侵蝕和沉積地貌／形貌

A 波浪是怎樣形成的？

課本第 76 至 78 頁

文憑試 選擇題 2014 題 15

- 1 海岸是海洋和陸地作用互相影響的一個動態區域。我們可以按圖 1 示把海岸劃分成多個地帶。

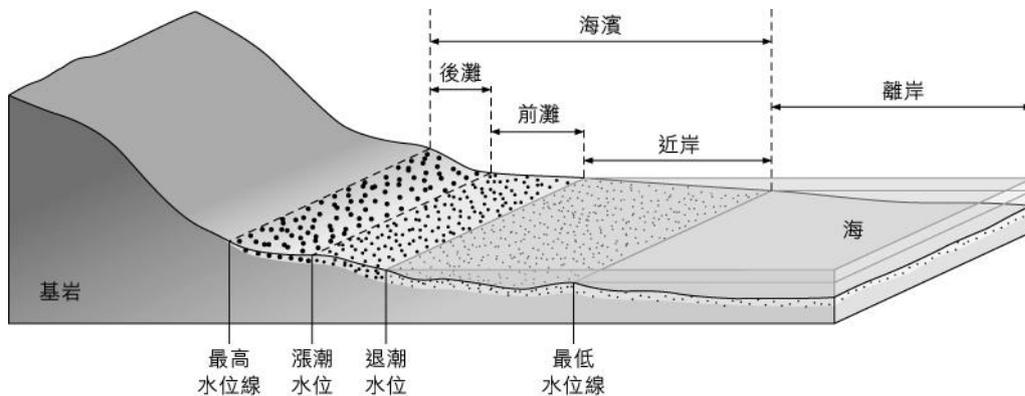


圖 1
沿海地帶

- a 海濱是最 _____ 水位線和最 _____ 水位線的區域。海濱可分為後灘、前灘和近岸。
- b _____ 是從近岸向海延伸的區域。
- 2 波浪是塑造海岸的主要能量來源，是由 _____ 吹過海面形成的。以下①至④是波浪的結構和相關說明，在圖 2 的圈內填上「1」至「4」，顯示波浪的結構。
- ① 波峯：波浪的最高點
 - ② 波谷：波浪的最低點
 - ③ 波高：波谷和波峯之間的垂直距離
 - ④ 波長：兩個相連的波峯或波谷之間的水平距離

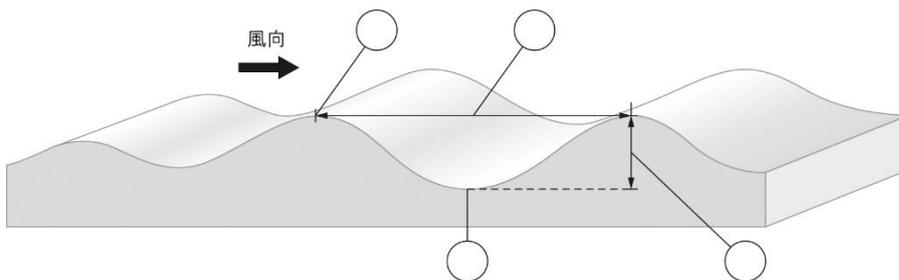


圖 2
波浪的結構

3 當波浪到達海濱時便會破碎。在圖3填寫正確答案，顯示波浪怎樣破碎。

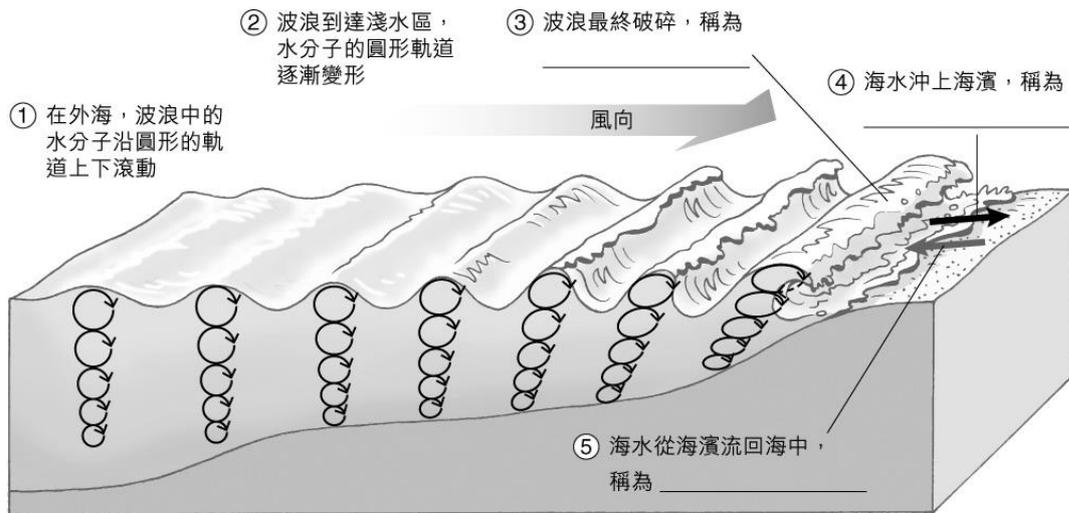


圖3

4 完成下表，顯示兩種波浪和它們的特點。

	波浪	波浪
	<p>波浪頻率低 長波長 低波高 波浪破碎 強大的冲流把物質帶到海濱 回流弱 海濱坡度平緩</p>	<p>波浪頻率高 短波長 高波高 波浪破碎，拍擊海濱 冲流弱 強大的回流侵蝕海濱的物質 海濱坡度陡峭</p>
形成	天氣平靜，風力弱	由強風或風暴引致
特點	<ul style="list-style-type: none"> 冲流比回流（弱／強） _____ 波長、_____ 波高 波浪頻率（高／低） （每分鐘為 10 個波浪或以下） 	<ul style="list-style-type: none"> 回流比冲流（弱／強） _____ 波長、_____ 波高 波浪頻率（高／低） （每分鐘為 10 個波浪或以上）
海濱物質增加或減少	（增加／減少）	（增加／減少）
造成的海灘形狀	闊而平坦	狹窄而陡峭

B 波浪怎樣侵蝕陸地？ 課本第 78 頁

參閱圖 4。寫出四種波浪侵蝕作用的名稱。

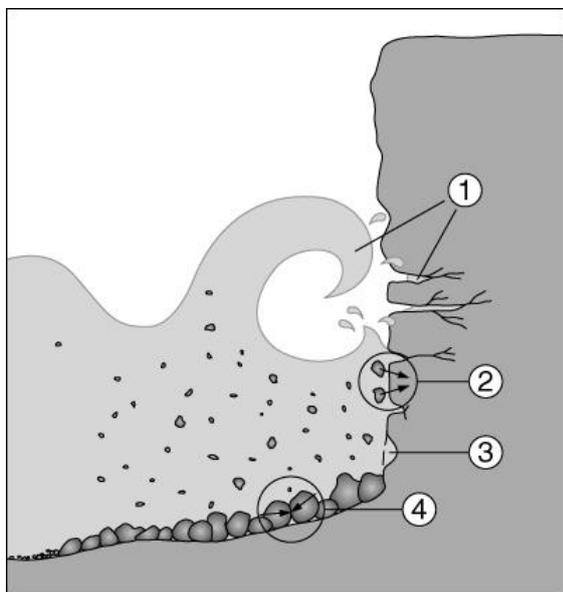


圖 4 四種波浪侵蝕作用

① _____

- 波浪拍打岩石
- 波浪迫使空氣進入岩石裂縫，岩石受 _____ 並崩塌

② _____

海濱受波浪挾帶的礫石撞擊而耗損

③ _____

岩石中的可溶性礦物在海水內 _____

④ _____

波浪挾帶的礫石因互相碰撞而磨損，導致體積變小和外形變圓

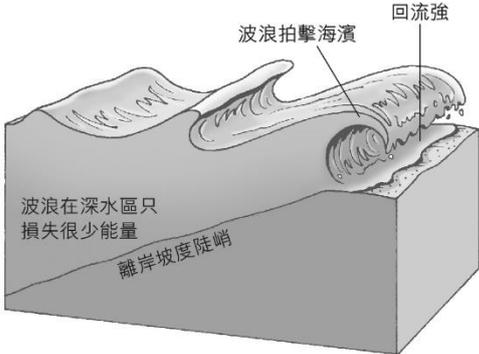
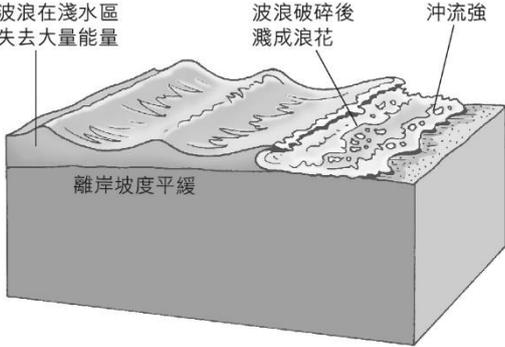
C 甚麼因素影響波浪侵蝕的速度？ 課本第 79 至 83 頁

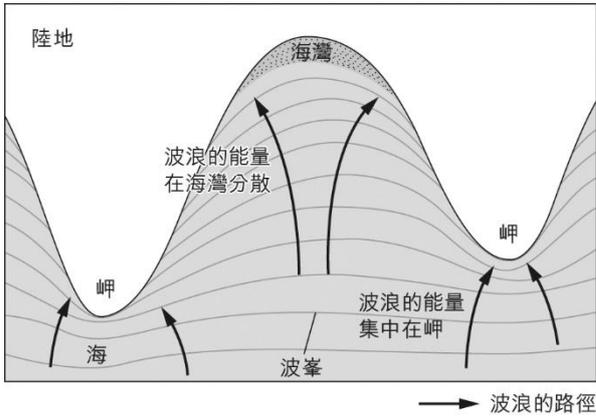
 文憑試 選擇題 2015 題 16；短文題 2017 題 5

1 波浪侵蝕的速度取決於兩個因素：

- 波浪的 _____
- 海岸的 _____

2 以上兩個因素同時受其他因素影響。完成下表（第 43 至 44 頁），顯示這兩個因素怎樣受其他因素影響。

影響波浪侵蝕速度的因素	
波浪的能量	<p>① 風</p> <ul style="list-style-type: none"> 波浪從 _____ 獲取能量。波浪的能量會在以下情況增加： <ul style="list-style-type: none"> - 風速（高／低）； - 吹程（短／長）； - 風吹時間（短／長） 風暴和氣旋（例如香港的颱風）會帶動極高的風速，引發侵蝕力強大的巨浪
	<p>② 離岸坡度</p> <p>這會影響波浪破碎的位置以及波浪的能量。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>
	<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>a 離岸坡度陡峭</p> <ul style="list-style-type: none"> 波浪向海濱推進時，由於水位較深，波浪只須消耗（很少／很多）能量來克服與海牀的摩擦力 當波浪到達海濱時，能量相當（小／大） 波浪拍擊海濱，形成（微弱／強大）的回流 → 侵蝕作用強 </div> <div style="flex: 1;"> <p>b 離岸坡度平緩</p> <ul style="list-style-type: none"> 波浪向海濱推進時，由於水位較淺，波浪已須消耗（很少／很多）能量來克服與海牀的 _____ 波浪會在 _____ 位置破碎，並失去大部分能量 波浪到達海濱後濺成浪花，形成（微弱／強大）的沖流 → 侵蝕作用弱 </div> </div>

影響波浪侵蝕速度的因素	
波浪的能量	<p>③ 海岸線的形狀</p>  <ul style="list-style-type: none"> • 波浪接近有岬和海灣的海岸時，波浪的推進路線會彎曲或折射，導致波浪的能量集中在 _____，而在 _____ 分散 • 這導致 _____ 受到強烈的侵蝕
	<p>④ 沿岸海牀的粗糙度</p> <p>波浪經過粗糙的海牀時，例如佈滿珊瑚的海牀，大部分能量會用來克服與海牀的 _____。因此，波浪到達海濱時能量（減弱／增強），侵蝕力 _____。</p>  <p style="text-align: right;">（鳴謝：Laika ac/ Wikimedia Commons）</p>
海岸的抗蝕力	<p>⑤ 岩石的性質</p> <ul style="list-style-type: none"> • 抗蝕力：抗蝕力較弱的岩石的侵蝕速度（較低／較高） • 節理和斷層： _____ 或有斷層的岩石較易受到侵蝕
	<p>⑥ 人工構造物</p> <p>海岸保護措施，例如海牆，能降低波浪侵蝕的速度</p>

D 波浪怎樣挾帶搬運物？ 課本第 83 頁

1 海水中的搬運物主要有三個來源：

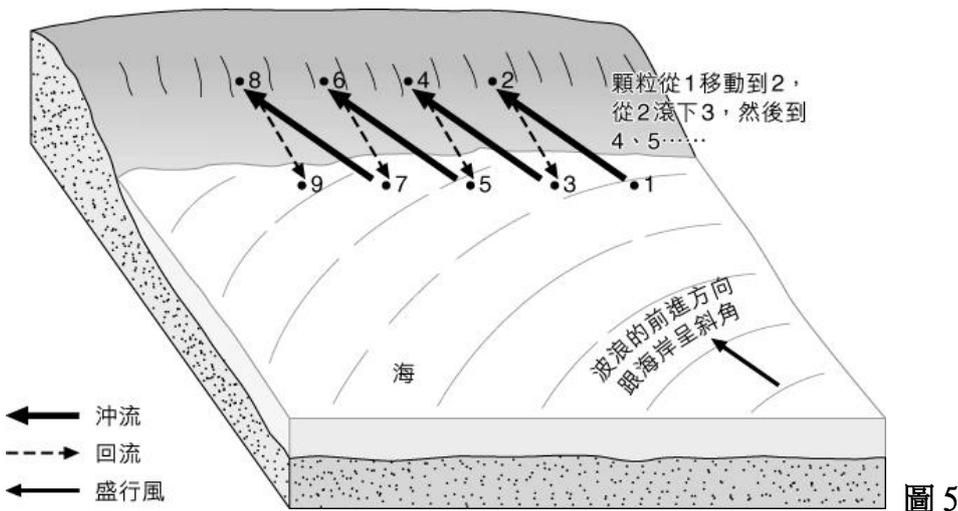
- 遭侵蝕的海岸岩石碎屑
- _____ 卸下的搬運物
- 風化的岩屑

2 波浪挾帶搬運物的形式情況與河流類似，即 _____、_____、_____ 和 _____。

E 波浪怎樣使沉積物沿海濱移動？ 課本第 83 至 84 頁

 文憑試 選擇題 2018 題 17；短文題 2017 題 5

圖 5 顯示砂粒怎樣沿海濱移動。



1 完成以下描述，顯示砂粒怎樣沿海濱移動。

波浪以 _____ 向海濱推進。因此，

- 沖流隨着 _____ 的方向湧上海濱；
- 在重力的影響下，回流沿着與海濱呈 _____ 的方向流回海中。

這過程不斷重複，導致沉積物沿海濱呈「_____」字形移動。

2 這種沉積物沿海濱的移動稱為 _____。

3 在圖 5 繪畫箭號，標示砂粒在海灘上移動的方向。

F 波浪甚麼時候使搬運物沉積？沉積過程是怎樣的？ 課本第 84 頁

- 1 波浪一旦失去能量，便會卸下搬運物，出現 _____ 作用。波浪沉積作用通常會在以下情況出現：
 - 波浪進入（深／淺）水地區；
 - 波浪進入掩蔽地區，例如海灣；
 - 風力（弱／強）；
 - 可供沉積的物質供應充足，例如河流在附近卸下搬運物。
- 2 波浪沉積作用也會出現分選的過程。
 - 最小的搬運物在 _____ 沉積。
 - 最大的搬運物通常在 _____ 沉積。

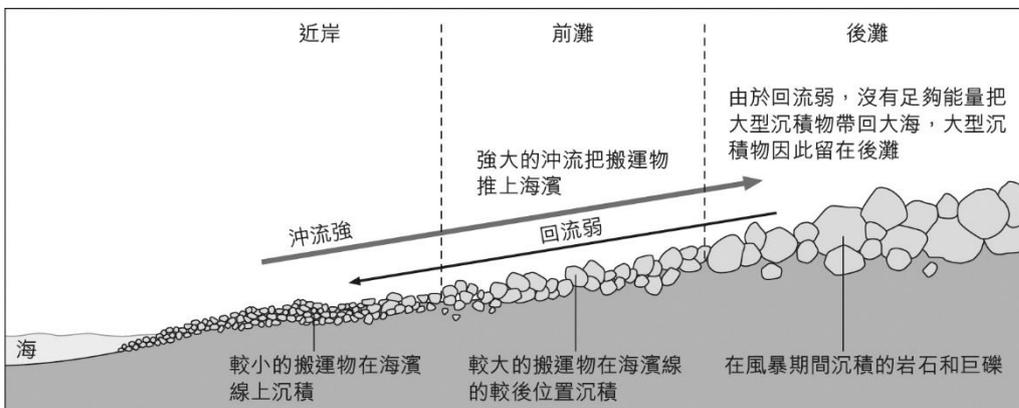


圖 6 不同體積的搬運物沿着海濱沉積

G 波浪的侵蝕作用造成甚麼主要地貌或形貌？ 課本第 85 至 88 頁

文憑試 選擇題 2012 題 14、2013 題 18、2014 題 16、2015 題 13、2017 題 13、2019 題 10；
結構題 2013 題 1ai 和 1aii、2016 題 1ai 至 1aiii、2018 題 2ai 至 2aiii

- 1 圖 7a 和 7b 顯示兩個由波浪侵蝕造成的地貌／形貌。寫出這兩種地貌／形貌的名稱。



圖 7a

A _____

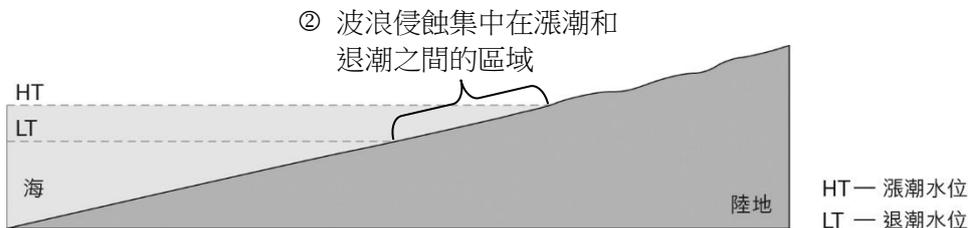


圖 7b

B _____

2 圖 8 顯示 A 和 B 地貌／形貌的形成過程。完成圖 8 的注釋圖，顯示兩個地貌／形貌的形成過程。

① 海岸受到強風和大浪影響



③ 經過一段時間，漲潮和退潮之間的區域會因底切而形成海蝕凹地

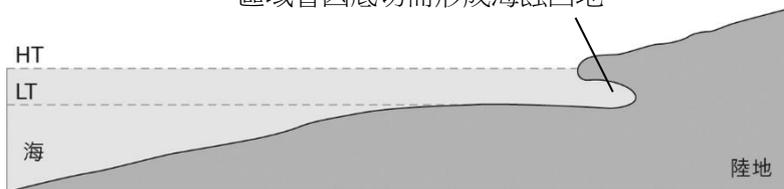


圖 8 A 和 B 地貌／形貌的形成過程

3 圖 9a 和 9b 中 C 至 E 的形貌常見於岬。

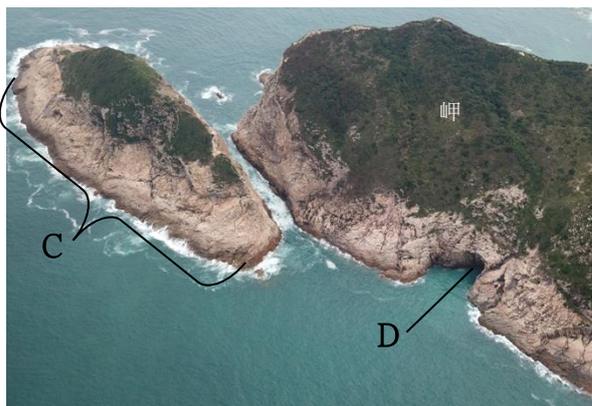


圖 9a

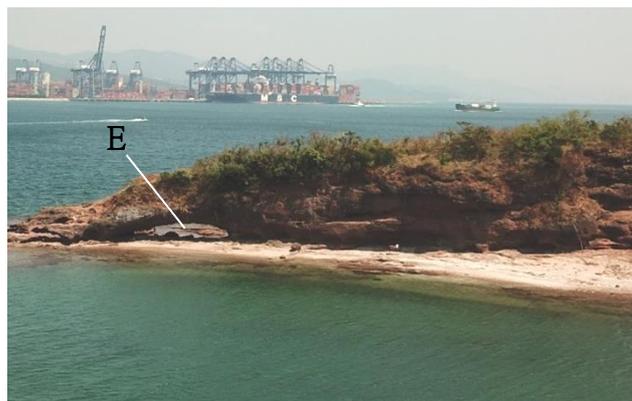


圖 9b

a 辨認圖 9a 和 9b 中的形貌。

C _____

E _____

D _____

b 完成圖 10 的描述，顯示這些形貌的形成過程。

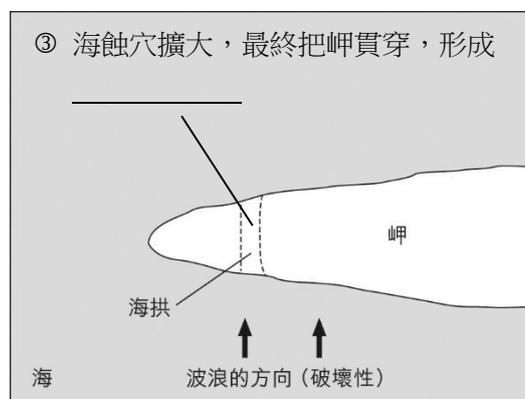
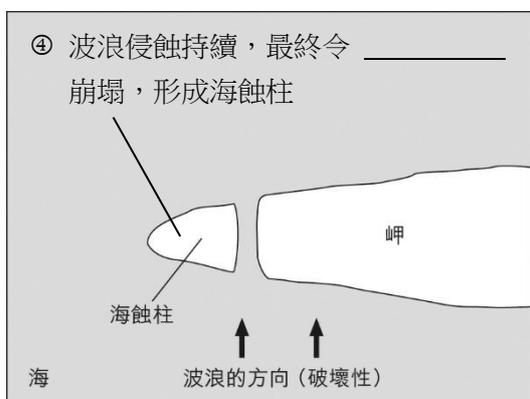
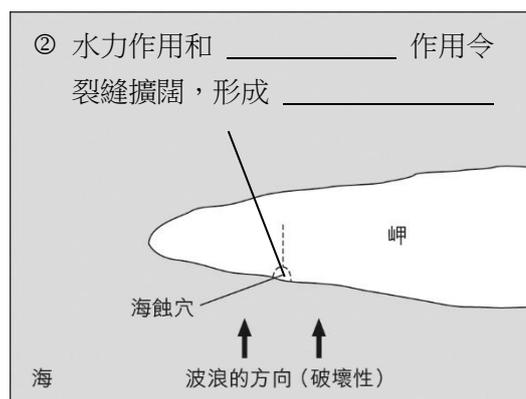
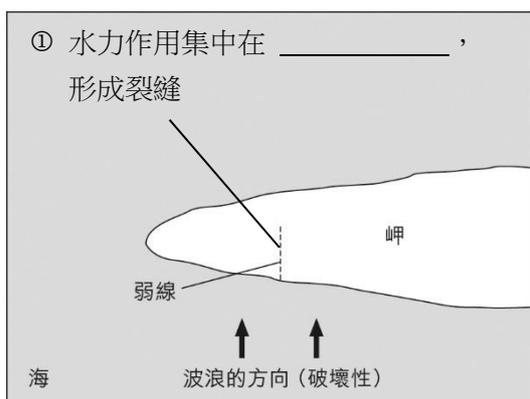


圖 10

4 形成海岸侵蝕地貌／形貌需要幾項條件。完成下表，顯示這些條件。

有利海岸侵蝕地貌／形貌形成的條件	
波浪種類	(破壞性／建設性) 波浪
波浪的能量／風速	(高／低)
吹程	(長／短)
風吹時間	(長／短)
位置	(暴露／掩蔽) 的海岸，例如岬等波浪能量集中的地方
離岸坡度	(平緩／陡峭)
離岸水位	(淺／深)
岩石結構	有弱線／斷層／節理／層面

H 波浪的沉積作用造成甚麼地貌或形貌？ 課本第 89 至 92 頁

 文憑試 選擇題 2012 題 14、2013 題 17、2015 題 14；結構題 2013 題 1ai 和 1aiii、2016 題 1ai 和 1aiii、2018 題 2ai 和 2aii

1 第 49 至 50 頁圖 11a 至 11d 顯示不同的海岸沉積地貌／形貌。

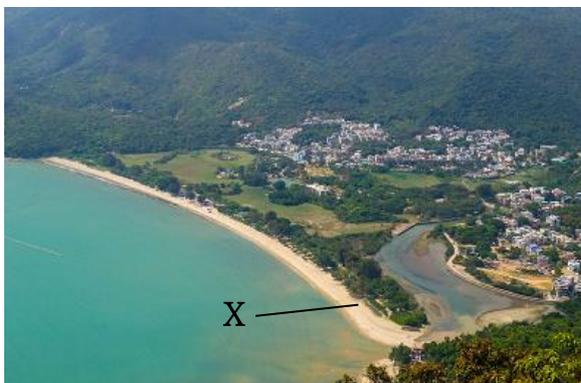


圖 11a



(鳴謝：stocker1970/Shutterstock)

圖 11c



(鳴謝：Vineeth Mohan/EyeEm/Getty Images)

圖 11b



圖 11d

- a 參閱以下描述，在橫線上填寫幾個海岸地貌／形貌的名稱。
- b 把以下描述跟第 49 至 50 頁圖 11 的 W、X、Y 和 Z 地貌／形貌相配對。

	海岸地貌／形貌的名稱和描述	圖 11 顯示的地貌／形貌
i	_____——由砂粒和粗礫在暴風浪所及的最高水位和最低水位之間積聚而成	
ii	_____——是一道狹長的沉積物帶，一端連接陸地，另一端伸向大海	
iii	_____——沙嘴繼續伸延，把海灣或河口與大海完全隔開	
iv	_____——沙嘴堆積和伸延，把島嶼跟大陸連接起來	

- 2 圖 12 顯示 W 地貌。參閱圖 12，完成相關描述，顯示有利沉積作用的因素。

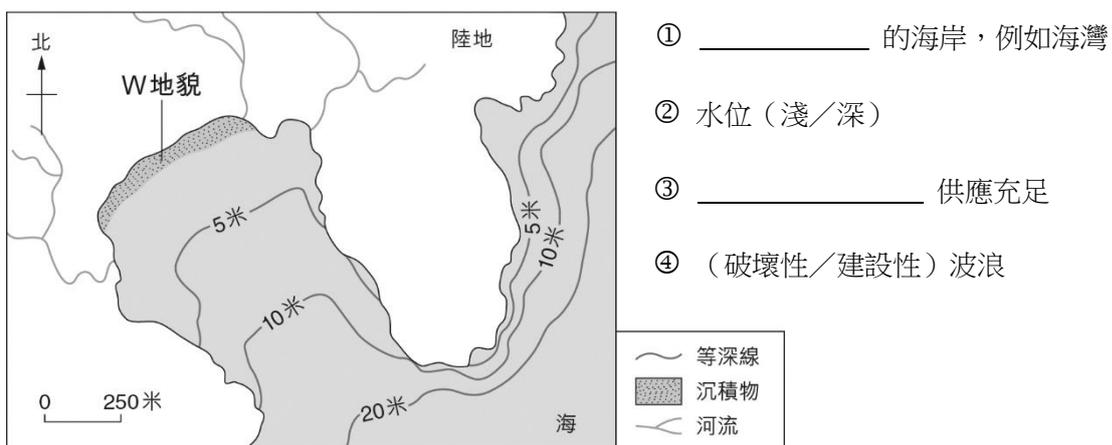


圖 12

3 a 利用提供的注釋，完成圖 13 的注釋圖，顯示 X 和 Y 形貌的形成過程。

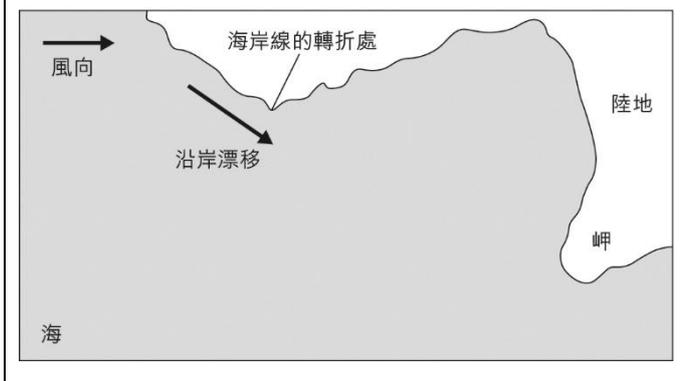
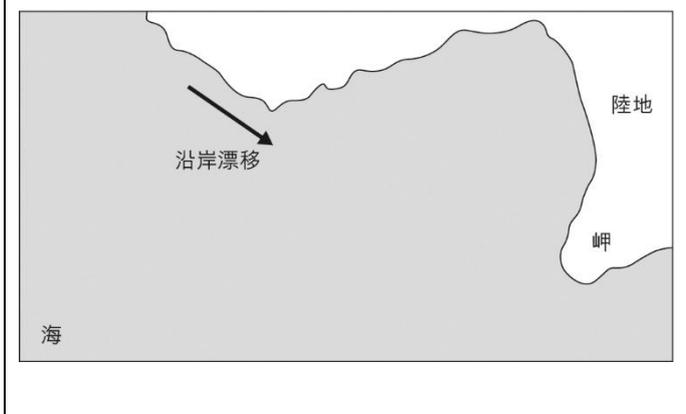
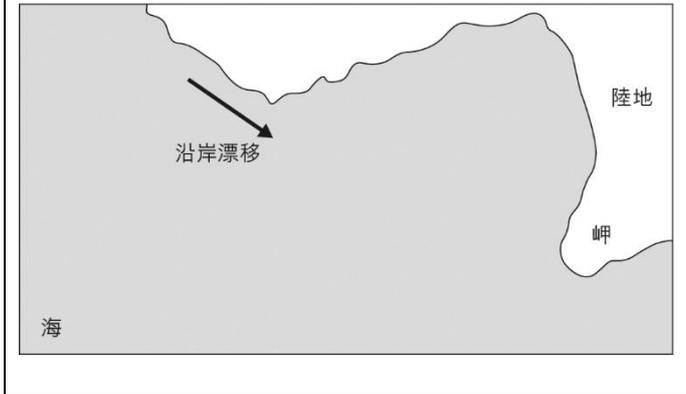
i		<p>① 在海岸線轉折處，水流放緩，沿岸漂移挾帶的沉積物沉積</p>
ii		<p>② 經過一段時間，沉積物堆積並伸延，形成沙嘴 ③ 沙嘴後方的波浪能量下降，形成沼澤 ④ 沙嘴末端隨着風向彎曲</p>
iii		<p>⑤ 經過一段時間，沙嘴繼續伸延至海灣另一邊的岬，把海灣與大海完全隔開，形成沙洲</p>

圖 13

b 除以上形成過程外，Y 形貌也可以由海灣兩邊的 _____ 相連而成的。

4 a 圖 14 顯示 Z 形貌的形成。完成下圖，顯示這形貌的形成過程。

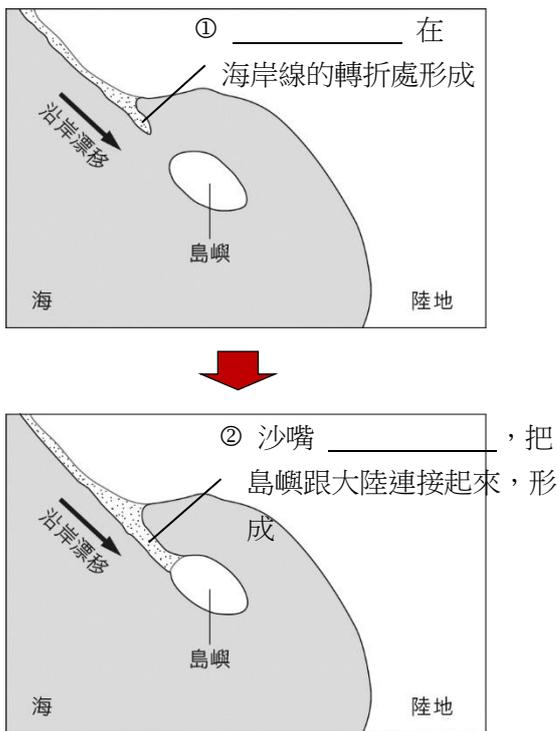
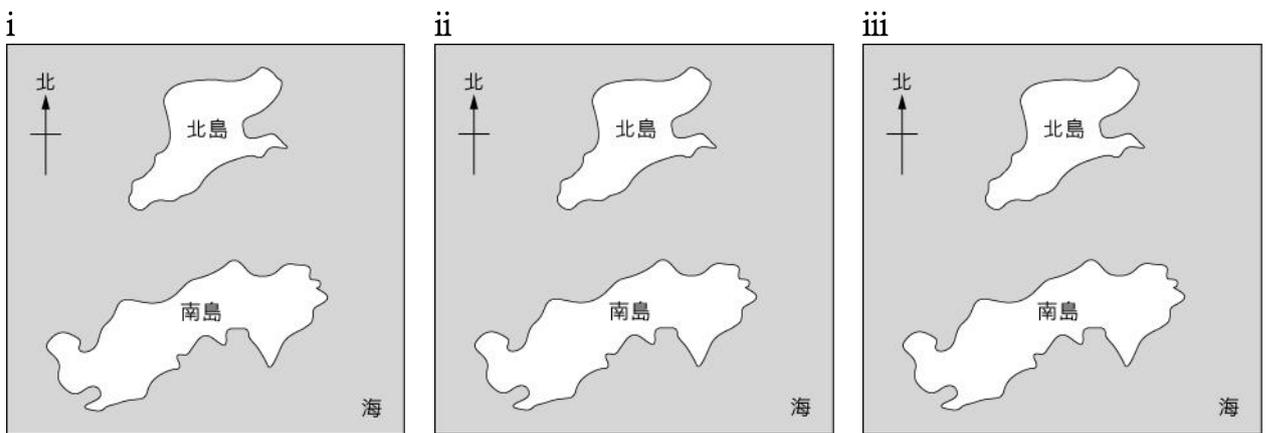


圖 14

b 長洲的 Z 形貌由圖 15 所示的另一個方法形成。參閱以下描述，完成 ii 和 iii 的注釋圖。



最初，北島和南島是兩個分開的島嶼。

冬季季風和夏季季風導致沿岸漂移，使兩個島嶼逐漸各自形成沙嘴。

兩個沙嘴最終連接，形成 Z 形貌。

圖 15

5 形成海岸沉積地貌／形貌需要幾項條件。完成下表，顯示這些條件。

有利海岸沉積地貌／形貌形成的條件	
波浪種類	（破壞性／建設性）波浪
波浪的能量／風速	（高／低）
吹程	（長／短）
位置	（暴露／掩蔽）的海岸，例如海灣等波浪能量分散的地方
離岸坡度	（平緩／陡峭）
離岸水位	（淺／深）
沉積物供應	（大量／小量）來自遭侵蝕的海岸岩石碎屑、河流卸下的搬運物，以及風化的岩屑
沿岸漂移是否存在	（存在／不存在），尤其是 X 至 Z 形貌

I 波浪有甚麼特點？

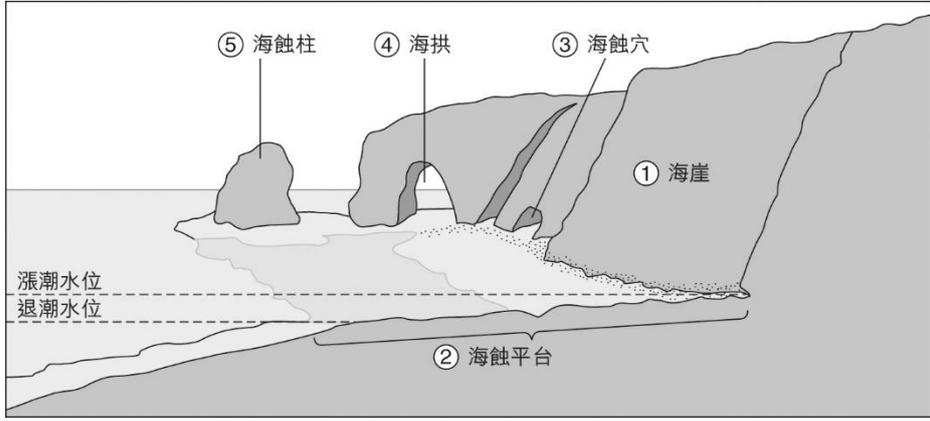
- 當波浪到達海濱時，波浪的波峰傾倒破碎。海水沖上海濱，成為沖流，然後從海濱流回海中，成為回流。
- 波浪分為兩種：破壞性波浪和建設性波浪。

破壞性波浪	建設性波浪
<ul style="list-style-type: none"> • 由強風或風暴引致 • 回流比沖流強 • 短波長、高波高 • 波浪頻率高 • 海濱物質數量減少，造成波浪侵蝕作用 • 形成的地貌／形貌： <ul style="list-style-type: none"> - 海崖 - 海蝕平台 - 海蝕穴 - 海拱 - 海蝕柱 	<ul style="list-style-type: none"> • 天氣平靜，風力弱時形成 • 沖流比回流強 • 長波長、低波高 • 波浪頻率低 • 海濱物質數量增加，造成波浪沉積作用 • 形成的地貌／形貌： <ul style="list-style-type: none"> - 寬闊平坦的海灘 - 沙嘴 - 沙洲 - 連島沙洲

- 波浪侵蝕陸地，把搬運物由一地移至另一地，並在分選作用下沉積搬運物。

J 波浪造成甚麼地貌／形貌？

下表（第 54 至 55 頁）顯示波浪侵蝕和波浪沉積造成的地貌／形貌。

海岸地貌／形貌	
由侵蝕作用形成	
	
地貌／形貌的形成過程	<p>① 海崖 波浪侵蝕集中在漲潮和退潮之間的區域 → 經過一段時間，這區域的土地會因底切而形成海蝕凹地 → 底切持續，海蝕凹地擴大，懸垂的岩石崩塌，形成面向大海的陡峭岩壁，稱為海崖</p> <p>② 海蝕平台 海崖後退，在前方剩下一片由岩石碎屑和岩面構成的平地，稱為海蝕平台</p> <p>③ 海蝕穴 沿海岩石的弱線（例如節理和斷層）受波浪侵蝕作用影響 → 弱線擴闊成裂縫，逐漸增大並發展成一個洞穴，稱為海蝕穴</p> <p>④ 海拱 持續侵蝕令海蝕穴變得愈來愈大 → 最終把岬貫穿，形成一道天然的拱，稱為海拱</p> <p>⑤ 海蝕柱 持續的侵蝕會令海拱的頂部變得愈來愈脆弱，最終崩塌 → 與岬分離，在離岸處剩下一塊岩體，稱為海蝕柱</p>
條件	<ul style="list-style-type: none"> • 破壞性波浪 • 波浪能量大、風速高 • 吹程和風吹時間長 • 沒有屏障保護的海岸，例如岬 • 離岸坡度陡峭、水位深 • 岩石上有弱線／斷層／節理／層面

海岸地貌／形貌	
由沉積作用形成	
地貌／形貌的形成過程	<p>① 海灘 海灘是由砂粒和粗礫在暴風浪所及的最高水位和最低水位之間積聚而成的</p> <p>② 沙嘴 沿岸漂移會沿着海岸挾帶沉積物 → 海岸線形狀如有改變，水流便會在海岸線的轉折處放緩，出現沉積，形成沙嘴</p> <p>③ 沙洲 沙嘴繼續伸延，把海灣或河口與大海完全隔開，形成沙洲</p> <p>④ 連島沙洲 沙嘴堆積和伸延，把島嶼跟大陸連接起來，或把兩個島嶼相連，便形成連島沙洲。此外，兩個沙嘴相連，也可以形成連島沙洲</p>
條件	<ul style="list-style-type: none"> • 建設性波浪 • 波浪能量小、風速低 • 吹程短 • 掩蔽的海岸，例如海灣 • 離岸坡度平緩、水位淺 • 可供沉積的物質供應充足 • 該處出現沿岸漂移

2.6

人類怎樣影響和管理海岸環境？

本節重點：

- 香港的海岸環境
- 人類活動對香港海岸環境的影響
- 保護海岸的措施：硬策略
- 保護海岸的措施：軟策略
- 海岸管理持續的挑戰

A 香港的海岸環境是怎樣的？ 課本第 103 頁

- 1 香港有許多離岸島嶼，例如長洲和南丫島，以及的鋸齒狀海岸線，而沿海土地則（狹窄／寬闊）。
- 2 完成圖 1 的描述，顯示香港整體的海岸環境。

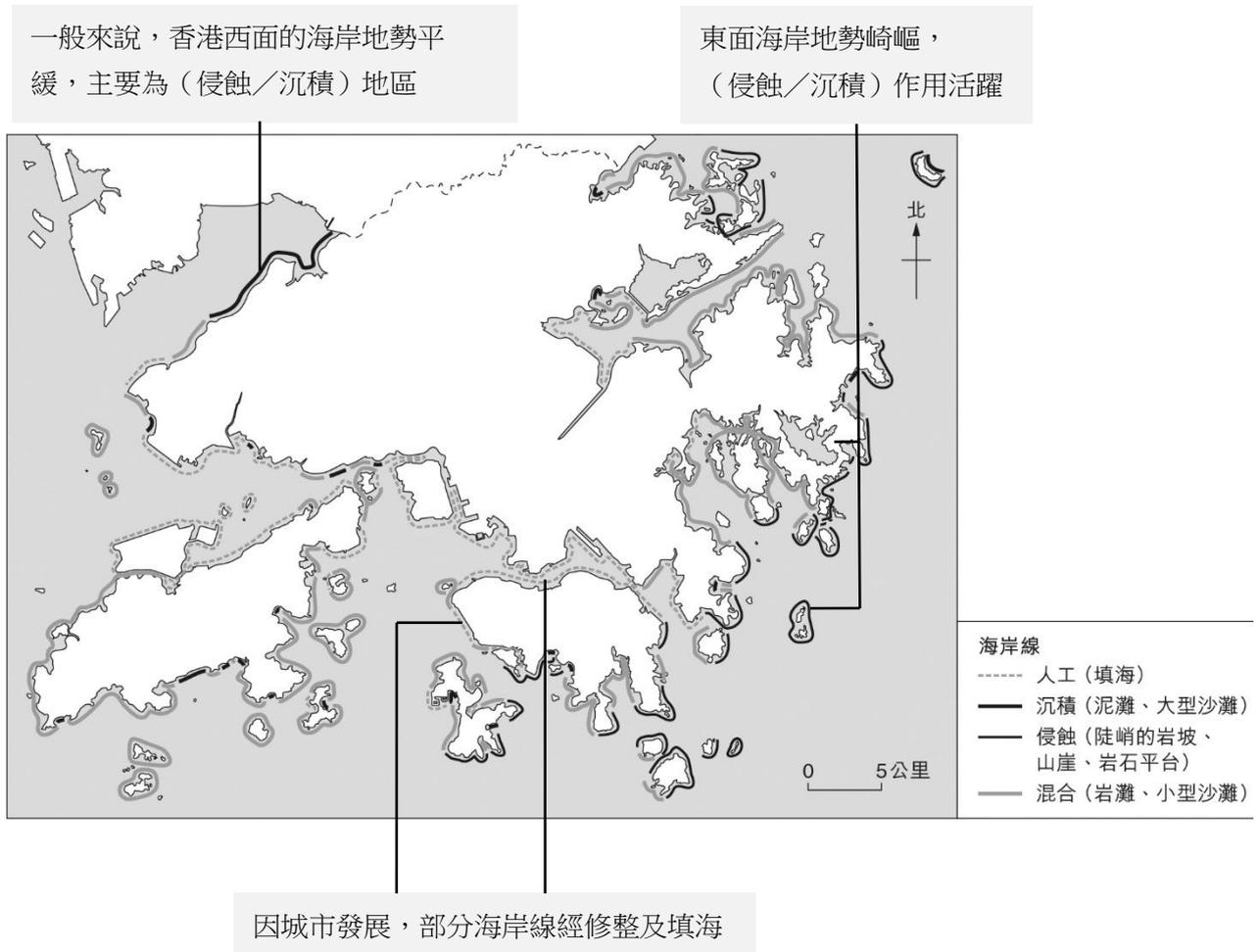


圖 1

B 人類活動怎樣影響香港的海岸環境？ 課本第 104 至第 105 頁

完成下表，顯示人類活動對香港海岸環境的影響。

	填海	康樂
描述	<ul style="list-style-type: none"> • 因為可作市區發展的平地少，自 19 世紀以來，香港一直都進行填海工程 • _____ 附近、新界數個新市鎮和赤鱸角都曾經進行大型的填海工程 	<ul style="list-style-type: none"> • 美麗的海岸景觀有利發展康樂活動和 _____ • 海岸也是進行水上運動的休閒場所，例如潛水
正面影響	<ul style="list-style-type: none"> • 提供發展用地，有助改善香港的生活質素 	<ul style="list-style-type: none"> • 提供康樂活動場所，讓民眾舒展身心
負面影響／限制	<ul style="list-style-type: none"> • 掩埋海洋 _____，干擾海洋生態系統 • 成本高昂 • 海岸線變直，填海景觀不自然和不美觀 • 海港變窄令水流速度（↓／↑）→ 影響航運安全 • 人類活動集中在填海地，導致沿海水域 _____ 污染 → 用不適當的方法排放污水 → 危害海洋生物 	<ul style="list-style-type: none"> • _____ 和活動，以及為了建造康樂設施而移除紅樹林和珊瑚礁，都可能會破壞海洋生境  <p>（鳴謝：Sburel/Dreamstime.com）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 遊船活動過度頻繁的話，或會造成 _____ 並干擾海洋生物 • 大量遊客和沿海活動會造成水污染和土地污染

C 香港怎樣保護海岸？ 課本第 106 至 109 頁

 文憑試 選擇題 2012 題 15；結構題 2013 題 1bi、1bii 和 1biii、2018 題 2bi 和 2bii；短文題 2017 題 5

- 1 在香港，幾乎所有填海地的發展密度都相當高，自然沿海地區也有許多建築物和基礎設施，因此沿海地的經濟價值非常（低／高）。
- 2 在不受任何保護的沿海地區，波浪侵蝕可能造成人命傷亡和財物損失。為了保護沿海地區的建築物和基礎設施，免受波浪侵蝕，我們採取了各種海岸保護措施。跟防洪措施一樣，海岸保護措施可分為 _____ 和 _____ 策略。
- 3 參閱以下海岸保護措施的選項，完成第 58 至 60 頁的表格，顯示這些措施保護海岸的方法，以及其好處和限制。

防波堤

拋石護堤

土籠

海牆

養護海灘

	措施	好處／優點	限制／缺點
硬策略	<p>1 _____</p> <ul style="list-style-type: none"> • 這是與 _____ 平行的混凝土牆 • 可阻擋和反射波浪 	<ul style="list-style-type: none"> • 堅固耐用 • 能有效 _____ 和分散波浪能量 • 提供康樂空間，例如海濱長廊 • 有助保護海岸結構，免受沿海 _____ 影響 	<ul style="list-style-type: none"> • 建築和保養費用高昂 • 波浪令海牆出現 _____。如果不維修，會降低海牆的耐用程度，甚至令海牆倒塌 • 不自然和不美觀

	措施	好處／優點	限制／缺點
硬策略	<p>2 _____</p> <ul style="list-style-type: none"> • 露出水面的 _____ 岩石屏障 • 能使從大海而來的波浪破碎  <p>(鳴謝：Ceeseven/ Wikimedia Commons)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 能有效反射和分散波浪能量 • 船隻可安全地停泊在堤後的避風塘內 	<ul style="list-style-type: none"> • 建築和保養費用高昂 • 外觀欠佳 • 容易受風暴破壞 • 防波堤後的 _____ 變弱，污染物難以消散，造成水污染 • 受防波堤阻擋的波浪會轉而 _____ 其他地方
	<p>3 _____</p> <ul style="list-style-type: none"> • 這是在陡壁底部、海灘的最高處，或有重要設施的海岸放置巨礫 • 可逼使波浪破碎和吸收波浪能量 	<ul style="list-style-type: none"> • 容易興建 • 如使用本地獲取的巨礫，會相對便宜 • 容易維修 • 使用本地的巨礫能與當地 _____ 融合 • 提供釣魚場所 	<ul style="list-style-type: none"> • 外觀欠佳 • 妨礙遊人進出 _____ • 須定期保養

	措施	好處／優點	限制／缺點
硬策略	<p>4 _____</p> <ul style="list-style-type: none"> 這是盛載着 _____ 的鐵籠，放置在陡壁底部或海灘的最高處 可吸收波浪能量 	<ul style="list-style-type: none"> 相對便宜，且較具彈性 使用本地岩石，不但能與當地地質融合，還可降低 _____ 土壤在岩石間積聚，並長出 _____，土籠便可逐漸與環境融合 	<ul style="list-style-type: none"> 成效較海牆低 外觀不自然 鐵籠容易受海水腐蝕，須定期 _____ 鐵籠一旦損毀，可能會 _____ 途人 較其他措施的耐用程度（低／高）
軟策略	<p>5 _____</p> <ul style="list-style-type: none"> 這方法是在現有海灘上添加 _____，使海灘更高或更闊 海灘能吸收波浪 _____，發揮緩衝作用 	<ul style="list-style-type: none"> 外觀自然 減慢 _____ 的流失 保養康樂場地可以吸引 _____，並促進相關經濟活動 如使用本地砂粒，費用相對便宜，並易於保養 	<ul style="list-style-type: none"> 無法抵抗 _____ 巨浪 屬短期措施 須定期保養，增加 _____ 成本 入口砂粒成本高昂 入口砂粒可能含 _____ 物質，對本地物種有害

D 海岸管理怎樣為我們帶來持續的挑戰？ 課本第 112 至 114 頁

1 硬策略還是軟策略

硬策略和軟策略都有其好處和壞處。選擇用哪種策略時，我們要在不同的考慮之間取得平衡並不容易。因此，把 _____ 發展的原則應用於海岸管理是十分重要的。

2 氣候變化造成的威脅

氣候變化或會導致 _____ 平面上升，並帶來更強、更頻繁的颱風，威脅我們的海岸環境。完成下表，顯示氣候變化對香港海岸帶來的威脅。

