

## 香港山巒起伏

香港山巒起伏，峻嶺陡峭。全港最高的山峰為大帽山，海拔 957 米。最深的海位於蒲台島以北的螺洲門，低於海平面 66 米。本港的高山主要由火山岩組成，花崗岩多形成較矮的丘陵，而陸地平原大致上由花崗岩或沉積岩所組成。基岩表面一般為風化岩土層，較陡峭的山坡則覆蓋著崩積層，而沖積層則沿著河谷發育。海床大部份為海泥所覆蓋，海沙則較集中在海岸及離岸河槽。

本港年代最久遠的岩石，是四億年前泥盆紀時期由河流沖積而成的沉積岩。這地區其後在石炭紀時期遭淺海淹沒，產生的石灰沉積物經變質形成今天的元朗和馬鞍山大理岩。在 1.7 億到 1.4 億年前的侏羅紀及白堊紀時期，香港出現激烈的火山活動。大量熔岩和火山灰噴出，火山爆發形成多個破火山口。在地殼較深處，岩漿侵入，慢慢結晶成花崗岩。大約 6,000 萬年前，侵入活動結束。現今在平洲所見到較年輕的層狀岩石，就是沙漠邊緣一個湖泊相的沉積物。

在過去 260 萬年的第四紀期間，全球海平面受到兩極地區幾次大冰期的影響，曾下降至現有海平面 120 米以下，使當時香港的海岸線向南移達 120 公里。幾次間冰期內(目前也是間冰期)，全球海平面回昇至目前水平，並產了海洋沉積物。

過去環境的證據來自沉積岩和火山岩，地質學家將特徵相似的岩石分為「組」。香港最早的沉積岩在一次巨大的火山活動期(一億四千萬至一億六千五百萬年前)之前在此地沉積。香港所在之處發生了一次巨大火山活動之後，沉積岩再次形成。

泥盆紀(四億至三億六千萬年前)：香港現時所處之地是一片巨大的三角洲氾濫平原，季節性河流從一列列的山嶺向東南流注，層層沙粒和卵石在氾濫時積聚，沙丘散布於平原之上。這些沉積物形成赤門北岸黃竹角組的砂岩和含卵石的礫岩。

石炭紀(三億六千萬至三億二千萬年前)：該片平原被溫暖熱帶大海淹沒。由於當時沒有主要河流，因此河水清澈，擁有碳酸鈉骨骼或外殼的生物得以在其中生存；牠們的殘餘部份其後累積成厚層，形成石炭岩；再經過熱力和壓力，再轉變為元朗組的白色結晶大理石。海平面大幅下降促成海岸沼澤出現；其後又因再次上升而形成三角洲。這些沉積物構成目前香港西北部的落馬洲組。

二疊紀(三億二千萬年至二億八千萬年前)：粉沙在覆蓋深海處積聚，形成目前香港東北部的吐露港組。隨之而至的地殼運動造成地面抬升，同時亦發生侵蝕作用。

侏羅紀早期(二億一千萬至一億九千萬年前)：這裡有一片淤泥積聚的淺海，一種外殼呈螺旋形，稱為菊石的動物在此繁殖，其化石可在現今的赤門沿岸一帶的赤門組中找到。大澳組粉砂岩和砂岩的形成不明，但應略為年輕。這些沉積物經由河流帶來，沉積於此。

侏羅紀晚期至白堊紀早期(一億八千萬年前)：在經歷了沉積環境不斷發生變化的較長時期後，迎來了火山劇烈活動的時期。香港已查明五個不同的火山期，它們是兩個巨大地殼板塊的界限遷

移所引發。

最古老的火山岩是屯門一帶的熔岩及火山灰(屯門組)，它們是由靠近兩個巨大地殼板塊分界處的連串陡峭的火山錐形成的。後來在這個板塊交界處不遠，又連續發生了四個火山活動期，涉及到不同種類和構成的火山。熾熱的岩漿堆積在地表下大約兩公里深的花崗岩體中(深層岩體)，其中一些物質後來湧出地殼被龐大的火山所噴發，許多火山坍塌形成巨大的圓形凹陷，稱為破火山口。

在以後火山活動的初期(一億六千五百萬年前至一億六千萬年前)，猛烈的火山爆發產生了夾帶大量碎石的火山灰，熔岩流則較少。這些古老的火山岩現存於新界中部，沿著東北走向的斷層分布。

在第二期(一億四千八百萬年前至一億四千六百萬年前) - 火山活動發生在一個斷層交界地帶，該地帶穿過了如今的沙田和赤門海峽。今天的大嶼山中部，以前曾是一個巨大的破火山口。火山活動產生了凝灰岩及斑狀流紋岩。岩漿透過多層東北東走向的平行岩牆(片狀侵入)，從埋在地底的岩漿體到達破火山口，這片岩牆位於今天的大嶼山東北部、馬灣及青衣。岩漿體冷卻後凝成花崗岩，如今可在沙田見到部份露頭。

第三期(一億四千三百萬年至一億四千二百萬年前) - 火山活動增加，且更為複雜。這一時期至少有兩座火山發育成形，一座位於香港島，其所噴發的火山灰中礦物晶體(如長石)含量極少，另一座位於西貢及大灘海，其所噴發的火山灰中富含大量晶體，兩座火山幾乎均未產生熔岩。

在第四及第五期(一億四千八百萬年前至一億四千萬年前)，一個較大的破火山口在糧船灣區發育而成。火山爆發出大量熱火山岩漿，形成厚熔層。在爆發的最後階段，火山噴發達到最高潮，導致破火山口坍塌，堆積的岩灰至少厚 400 米，填滿整個直徑為 20 千米的火山凹陷。灼熱的岩灰逐漸冷卻，形成獨特的六方柱，分佈於萬宜水庫的東壩附近及果洲群島上。

侏羅紀晚期(一億萬年前) - 這裡有一片淤泥積聚的淺海，一種外殼呈螺旋形，稱為菊石的動物在此繁殖，其化石可在現今的赤門沿岸一帶的赤門組中找到。大澳組粉砂岩和砂岩的形成不明，但應略為年輕。這些沉積物經由河流帶來，沉積於此。

第三紀(八千萬至五千萬年前) - 這裡氣候逐漸變得較為潮濕，鹽湖散佈其中。季節性河流把粉沙及黏土沖入這些水體裡，後者在乾旱季節時枯竭及乾裂。只有極少數在湖畔生長的植物和昆蟲可以生存，並形成今天可在平洲組找到的化石。地貌在過去六千萬年以來繼續演化，但沒有新的岩石形成；反之，原有的岩石卻因為炎熱潮濕的環境而發生深層變化。

第四紀(一百六十萬年前) - 在過去 200 萬年之間，全球海平面出現大幅波動，在較寒冷的時期，水份以冰川形態困於陸地，融化的冰重新釋入海中，導致海平面上升。在最後一次寒冷期中，香港的海平面下降 120 米，海岸線則向南後退 120 公里，河谷在期間被塑造成形；如今，這些

谷地已遭淹沒，成為赤門的狹窄海道。

風化及地貌 - 風化作用是指位於或靠近地表的堅硬岩石、礦物與大氣、水或生物接觸過程中產生物理、化學變化而在原地形成鬆散堆積物的全過程。岩石的種類和結構，大大影響風化作用的類型及速度。

物理風化 - 地表岩石發生機械破碎而不改變其化學作用，也不形成新礦物。例如，岩石的熱脹冷縮、岩縫中水的凍融作用、礦物的結晶增壓等而導致岩崩解破碎。

化學風化 - 岩石發生化學成分的改變分解。例如，岩石中含鐵的礦物受到水和空氣作用，氧化成紅褐色的氧化鐵；空氣中的二氧化碳和水氣結合成碳酸，能熔解石灰岩。

生物風化 - 指受生物生長及活動影響而產生風化作用。例如樹根生長對於岩石的壓力能劈開岩石、石灘上軟體動物棲居在石塊表面造成的風化作用等。

香港炎熱潮濕的亞熱帶氣候有利於化學風化的過程，可形成深深的風化剖面，厚達百米以上。火山岩相對較能抵禦香港的風化環境，所以大帽山和蚬蛇尖等最高峰均是火山岩地質。它們形成了棱角分明的地形，覆蓋有薄薄的淤泥、黏土風化剖面。地面散石較少。花崗岩較難抵禦香港的風化環境，所以形成九半島及大欖郊野公園的矮丘。這些渾圓的山丘覆有厚厚的淤泥、砂礫風化剖面。地面散石隨處可見。相而言，沉積岩較能抵抗風化，並僅生成薄薄的風化表面。

單斜山 - 傾側的沉積岩或火山岩被風化和侵蝕之後，便會形成外殊的地貌，稱為單斜山，其中包括兩類斜坡。懸崖是切過岩層的陡峭斜坡，傾向坡則跟傾側的岩層平行。舉例說，八仙嶺是一座十分巨大的傾斜山，其南坡是一個陡峭的懸崖，北坡則是平緩山坡(傾向坡)。單斜山規模不一，例如**東平洲**便是由一個自海中露出而不算太大的單斜山構成，陡峭的懸崖位於西面，東面則為傾向坡。

細溝和沖溝 - 濫伐和山火均會引致植被損耗，土壤及風化岩層外露，地表侵蝕因而易於發生。在大雨後及較陡峭的山坡上尤其嚴重。若水流快速，足以待移動鬆散的顆粒，便會形成稱為細溝的淺溝。沿山坡向下伸展的細溝會擴闊及加深，如深度超過 1 米，便稱為沖溝。沖溝會隨著時間過去而擴闊，朝山上方向切入斜坡，其源頭處通常會出現小形瀑布。瀑布底部受到抵切，致使後壁崩塌，繼而向上游方向延伸。遭受嚴重地表侵蝕的地方因為可供農用的寶貴表土被移除，因此稱為劣土。在大欖一帶可找到這類地貌。

瀑布、跌水潭和壺穴 - 水會在堅硬的岩石上面流動，但每當遇到鬆軟岩石之際，則會將之侵蝕。隨著時間過去，懸崖愈來愈陡和深，產生瀑布，跌水潭則在其底部形成。部份水會濺擊懸崖，透過底切作用造成中空的跌水潭。跌水潭是在瀑布底部的深潭，瀑布的水向下瀉入其中。旋動的水會使漂礫和石塊打轉，造成大壺穴。該類特徵的典型例子可在新娘潭找到。

岩石節理和地貌 - 在地質學上，節理指那些沒有沿裂縫面發生側向移動的岩石裂縫（向上、下或旁邊），長度由數米至數公里不等。節理控制了一個地方的地貌的形狀和岩石露頭的外觀，重要的是，其形態會影響岩石中發生的化學風化，因而對風化剖面的發育構成影響。在蒲台島可找到多個有關例子。

香港火山活動 - 距今一億八千萬年至一億四千萬年前之間，現時香港所在的地區經歷了火山活動的五個連續的時期。在那段時期，沿著現時與中國部海岸大體平行的穩沒帶，形成了密集的火山地帶。南部板塊向北推移，並隨著向北部板塊下方沉降，與之融合。岩漿在地表下 2 千米的岩漿儲源(岩漿庫)中不斷積聚。隨著地殼板塊交界地帶越過現時香港所處的區域，連續的火山中心移向東南方向。

在第 1 個時期，破火山口在香港西北部發育形成，產生荃灣火山岩群，這些岩石現已成為新界中部最高的山峰。交界地帶繼續逐漸向東南方移動，因此在第 2 個時期，沿現在的大嶼山與沙田區域出現火山爆發。到第 3 個時期，兩個火山中心在現時的香港島、西貢區大灘海發育形成。在第 4 個時期，位於糧船灣海區的一座破火山口，產生出獨特的柱狀結理火山凝灰岩。

這座火山週期性爆發，噴出大量的火山灰，形成灼熱的流雲(火山碎屑流)。這些火山灰散落在火山口附近，堆積了厚厚一層。熾熱的火山灰熔合後，形成結晶質或玻質的外表。在一億四千一百萬年至一億四千萬年前，糧船灣海區域形成了巨大的火山中心。火山位於一條東北走向的斷裂帶，使岩漿順著斷層溢至地地表。

一次大規模的火山爆發最終結束了香港近四千萬年的火山運動。這次噴發耗盡了地下岩漿房的岩漿，留下一個巨大的空洞。火山坍塌，形成一大片直徑約 20 公里的地陷，這就是糧船灣破火山口。地陷之處填滿火山灰，厚度至少 400 米，體積約 400 立方千米。火山灰厚層的高溫與火山噴出的熾熱氣體，使火山灰含帶的長石礦物再度結晶。

厚厚的熾熱的火山灰層從上部開始緩慢冷卻，而下部的冷卻速度更慢，於是便收縮破裂形成六角岩柱群，其直徑最大可達兩米，最高可達 30 米。如今，這些巨大的岩柱群造就了萬宜水庫東壩附近及果洲群島上一座座鬼斧神工的懸崖峭壁。

海蝕地貌 - 海浪使香港東部海岸受侵蝕嚴重。這一地區主要為細小顆粒的火山岩。這些岩石大多有發育良好的垂直裂紋 - 節理。海浪沿節理侵蝕，生成態多樣的海岸，既有高聳陡峭的懸崖，又有岩石岬角，以東南角最典型。舉例而言，沙塘口山周邊是香港境內最高的石崖，高達 140 米。香港東北部亦發育有崎嶇石崖群，如吉澳島附近。

海蝕洞 - 海浪切割海崖的崖底，造成局部坍塌，形成陡峭的剖面。脆弱岩帶(如斷層或節理)在海浪沖蝕下，形成海蝕洞。西貢東郊野公園的大浪灣與火石洲之間，許多島嶼的海岸線上都分佈著這樣的海蝕洞。

海蝕拱 - 若海蝕洞位於一個狹長的岬角，它會在浪蝕作用下不斷擴大，直至貫穿岬角，或者是與另一面的海蝕洞貫通，於是就形成了海蝕拱。

海蝕柱 - 持續的浪蝕將進一步擴寬海蝕拱，直至頂部無法支撐並最後崩塌，形成獨立的石柱。這就是海蝕柱。隨著時間慢慢推移，侵蝕作用會將蝕柱削減成一座小島，直至最終從海平面消失。

岩石平台 - 香港東北部有曲折的海岸線。冰川時期，海平面下降，廣袤的平原露出一座座孤立的<sup>1</sup>山丘，形成了今天的許多島嶼。冰川後期，海平面上升，將它們與陸地分隔，形成今天有著眾多海崖的岩石島嶼。這些島嶼中的部分島嶼的海岸周邊受到海浪侵蝕，形成平緩傾斜的沉積岩和火山岩平台。在印洲塘，這些平台大多是在稍高於高潮位(潮)上的位置形成的，如吉澳、娥眉洲和往灣洲。其他地方的平台則是位於高潮位以下(潮下)，如鶴咀及平洲。

鴨眼 - 鴨洲 - 含有較古老沉積岩及火山岩岩屑的角礫岩。鈣質礦物把這些岩屑膠結起來，形成岩石。