



中華民國 地層命名原則

民國112年3月版



中華民國地質學會



經濟部中央地質調查所

中華民國地層命名原則

中華民國地質學會地層委員會

民國一一二年三月

前 言

地層為地質學研究的根本。為使國內地質界在使用既有地層或創立新地層時有規則得以依循，我國「地質學會地層名詞統一委員會」於1958年提出「中國地層命名原則」，並於1960年地質學會年會大會通過，成為國內地層劃分與地層命名之依據。而後「國際地質學會地層委員會」在1976年出版《國際地層指南 International Stratigraphic Guide》（Hedberg, 1976）為國際地質界公認與遵循的地層分類命名原則。1983年「北美地層命名委員會」重新撰寫適用在北美的地層規定，出版《北美地層規範 North American Stratigraphic Code》（NACSN, 1983）。

隨著地層學觀念不斷更新及演進，使得早年制定之地層命名原則內容不敷使用，經濟部中央地質調查所遂於2006年委託成功大學袁彼得教授與中央大學林殿順教授，延續「地層命名原則」制定之目的與精神，重新編寫擬具「中華民國地層命名原則」草案以適用於臺灣地質調查工作及研究。內容主要參考國際常用之地層命名原則與指南，包括 International Stratigraphic Guide（Salvador, 1994）、International Stratigraphic Guide - An Abridged version（Murphy & Salvador, 1999）、North American Stratigraphic Code（NACSN, 2005）、日本地質學會地層命名之指針（日本地質學會，2000）、「中國地層指南及中國地層指南說明書」修訂版（全國地層委員會，2001）等。

為使「中華民國地層命名原則」國人有所依循，中華民國地質學會於2022年成立地層委員會，首屆成員為召集人台灣中油公司楊志成、共同召集人經濟部中央地質調查所陳勉銘、經濟中央地質調查所謝凱旋委員、臺灣大學鄧屬予委員、臺灣大學陳文山委員、中央大學林殿順委員、成功大學袁彼得委員、臺北科技大學羅偉委員、中央研究院王國龍委員及經濟部中央地質調查所江婉綺執行秘書。委員們重新檢視2006年版「中華民國地層命名原則」草案，並參考國際最新地層命名原則與指南，包括 International Stratigraphic Guide - An Abridged version（Murphy *et al.*, 2022）、North American Stratigraphic Code（NACSN, 2021）等，對原草案作進一步的討論與修正，經多次地層委員會會議完成「中華民國地層命名原則」修正版。該修正版於2023年年初由地質學會轉知學會會員以收集各方意見，經地層委員會會議討論地質學界的意見加以修訂後定稿，並提交中華民國地質學會公布。希冀臺灣的地層研究及調查工作能依循此一標準與原則，實務運用後提出經驗及意見，使本原則能持續改進更趨完備。

壹、地層分類原理

岩體有許多不同特性，依據其中任何一項，如岩性、化石、地磁極性、電性、震波反應、化學或礦物成分、形成時間、或生成環境等都能加以劃分。

然而岩體任一特性在地層中的變化，未必與其他特性一致。所以根據某一特性劃分的地層單位，其界限通常跟用另一特性所劃分者並不吻合，且互相截切。因此，不能用單一類別的地層單位來表示岩體中所有不同特性的分布，而需有不同類別的地層單位。

不過地層單位之間的關係很密切－它們代表同一岩體的不同面相。藉由研究各種地層單位，有助於達成地層研究的目標－增進對地球岩石成因及其歷史的認識。

一、「地層單位」之類別

1. 岩石地層單位（Lithostratigraphic Units）：依據成層岩石的性質劃分。
2. 生物地層單位（Biostratigraphic Units）：依據岩石所含化石劃分。
3. 時代地層單位（Chronostratigraphic Units）：在某特定「地質時代單位」（Geochronologic Units）形成的岩層。
4. 不整合界定單位（Unconformity-bounded Units）：由岩層的上部和底部之大範圍不連續面，所界定的岩體。
5. 磁極地層單位（Magnetostatigraphic Polarity Units）：依據岩體內殘留磁性的變化劃分。
6. 岩體地層單位（Lithodemic Units）：依據侵入岩、高度變形或變質岩等非成層且未遵循「疊置定律」之岩石的性質劃分。
7. 土壤地層單位（Pedostratigraphic Units）：由一或數個在岩石地層、異地層、或岩體地層內土壤面組成的岩體。
8. 異地層單位（Allostratigraphic Units）：依據岩層的上部和底部之不連續面，所界定的岩體。

二、主要地層單位的專詞

配合實際需要，本原則僅就以下4類地層單位詳細討論（表1）。其他地層單位，例如不整合界定單位、磁極地層單位、土壤地層單位、異地層單位等，日後將視情況增訂之：

1. 岩石地層單位：群（Group）、層（Formation）、段（Member）、小層（Bed）、岩流層（Flow）。

2. 生物地層單位：存帶（Range Zone）、間帶（Interval Zone）、譜系帶（Lineage Zone）、團帶（Assemblage Zone）、盛帶（Abundance Zone or Acme Zone）等生物帶（Biozone）。
3. 時代地層單位：宇（Eonothem）、界（Erathem）、系（System）、統（Series）、階（Stage）。跟這些單位相對應的地質時代單位分別是元（Eon）、代（Era）、紀（Period）、世（Epoch）、期（Age）。
4. 岩體地層單位：超岩套（Supersuite）、岩套（Suite）、雜岩（Complex）、岩體（Lithodeme）。

表1 地層單位的類別與單位術語

地層類別	主要地層單位術語
岩石地層	群 Group 層 Formation 段 Member 小層 Bed(s)、岩流層 Flow(s)
生物地層	生物帶 Biozones： 存帶 Range zone 間帶 Interval zone 譜系帶 Lineage zone 團帶 Assemblage zone 盛帶 Abundance zone or Acme zone 其它種類的生物帶
岩體地層	超岩套 Supersuite 岩套 Suite、雜岩 Complex 岩體 Lithodeme

		對應的地質時代單位
時代地層	宇 Eonothem 界 Erathem 系 System 統 Series 亞統 Subseries 階 Stage 亞階 Substage	元 Eon 代 Era 紀 Period 世 Epoch 亞世 Subepoch 期 Age 亞期 Subage

貳、建立和修訂地層單位的步驟

一、建立新地層單位

建立新地層單位時，需說明目的及理由，並在公開的科學媒體發表。新單位須經過正式提議和充分描述。包括：

- 地層名稱。
- 完整定義並描述該單位，以便他人準確識別。
- 說明該地層單位的類別、名稱和級別。
- 定義該單位所依據的標準地層（Stratotype；標準剖面Type Section）或標準地點（Type Locality）的位置，包括岩性、岩體厚度或規模、生物地層特徵、構造形態、地貌、不整合或間斷、界限的性質（明顯、過渡、不整合等）。
- 地質年齡。
- 跟其他單位的對比。
- 成因。
- 參考文獻。

1. 地層單位命名：通常由地名和一個表示其類別和級別的專詞（或一個描述性專詞）組成，如桂竹林層。生物地層單位的名稱，由一個或數個化石名稱和表示生物地層單位類別的專詞組成，如 *Exus albus* 團帶。
2. 建立地下地層單位：依據地下（鑽井、礦坑或隧道）剖面建立地下地層單位的規則跟在地表的相同。鑽井剖面的標準地層由井深、井測記錄和岩心所界定。

建立地下地層單位時，應有以下資料：

- 鑽井或礦坑的名稱和地理位置。
- 地質柱：鑽井或礦坑的岩性和古生物資料，及用文字和圖表說明礦坑的地理位置和橫剖面。說明新地層單位和其次級單位的界限。
- 地球物理剖面：在電測或其他井測和震波剖面上，標明地層單位和次級單位的界限。使用適當的比例尺，以便顯示有關細節。
- 資料存放：地下標準地層的岩心、岩屑、化石、和其他紀錄應保存在管理良好的機構，供永久研究之用，並應公告該機構的地點。

3. 岩石地層單位的地名

(1) 地名來源：應來自地層單位所在地，或附近永久的自然或人為特徵，且該地名應

出現於已出版之地圖上。如必須使用圖上沒有的地名，則對該名稱的來源地點作描述，並標示於描述新單位的地圖上。

- (2) 地名變更：地名變更或地理特徵的消失並不因而改變原有地層單位的名稱。
- (3) 不適合的地名：易使人聯想到某著名地點或地區的名稱，不應被使用在具同名、但鮮為人知地點的地層單位上。
- (4) 地名的重複：應避免重複使用已用過的地名。
- (5) 次級地層單位的名稱：原地層單位中的地名不得用來命名其次級單位。
- (6) 地層名稱與政治邊界的關係：地層單位不受國界的限制；無論政治上如何劃分，跨越邊界時不應出現不同的地層單位。
- (7) 用對比減少地層單位的數目：若地層對比確定兩個已命名的地層屬同一層，則在其他條件相同情況下，先命名應取代後命名。
- (8) 若命名的地下地層單位可對比於地表地層單位，且兩者特徵相似，通常應選用地表地層單位名稱。但也應考量其他因素，如出版優先權、適用性、剖面完整性、交通便利程度、地表剖面露頭的性質及地下剖面獲得標準材料的難易程度等。
- (9) 歸屬的不確定：如無法確定某地層單位的歸屬，應用以下慣例表示之：
 - 中新統？：表示不確定是否屬中新統。
 - 桂竹林層－東坑層：其橫或縱向的位置在桂竹林層和東坑層之間。
 - 上新－更新統：部分屬於上新統，部分屬更新統。
 - 上新或更新統：屬於上新統或更新統。
 - 上新和更新統：屬於上新統和更新統，但無法區分。
 - 用符號連接或合併兩個地層單位時，若能分辨它們的老新關係，應將較老或層位較低的置於前面。
- (10) 廢棄的名稱：已遭廢棄的地層單位，除非恢復其原有的含義，不應再使用。當提及已廢棄的名稱時，須指出其原始定義。
- (11) 保留傳統和公認的地層名稱：有些地層具歷史地位，雖然不符合以上分類原則，也不宜廢棄。但先決條件是它們的特徵已（或將來會）被詳細定義和描述。

4. 公開發表

- (1) 公認的科學媒體：建立或修訂地層單位時，要在公認的科學媒體發表。後者的

認定標準是定期發行，且需使用該資料的人員可買到或到公共圖書館借閱。科學期刊符合此要求，但論文摘要、野外地質旅行手冊、學位論文、公司報告、對外公開的檔案和其他類似資料並不符合此條件。

- (2) 優先權：已適當提出、命名和描述的地層單位，獲得優先權。但僅因有優先權並不表示就可用罕見的名稱來取代公認的名稱，且不適當建立的名稱也不應因它有優先權而予保留。

5. 編輯建議

- (1) 英文的字首大寫：正式地層單位的第一個英文字母應大寫（生物地層單位的種名和亞種名除外）；非正式單位的第一個字母不大寫。
- (2) 連字符號：多數地層單位的專詞由兩個名詞相連結，以表示特別含義，此一複合詞應加入連字符號，例如 **Concurrent-range Zone**（共存帶）。但若前綴詞是形容詞，或通常不用連字符號的合成詞則不需加此符號，例如 **Biozone**（生物帶）和 **Subsystem**（亞系）。
- (3) 重複全名：為求簡潔，若在文中已提到某地層單位的全名，在不影響文意前提下，之後可省略該名稱的一部分，例如桂竹林層可用「該層」表示；*Globigerina brevis* 存帶可簡稱為 *Globigerina brevis* 帶。

二、修訂地層單位

若修訂或重新定義已建立的單位（但不改名），必須說明修訂的理由，且要像建立新地層單位一樣，提供同樣充分的說明和資料。

如果僅改變地層單位的級別，則不需重新定義，也不需改變單位的地名。例如在不改變地名的情況下，層可升級為群，或降為段。

參、標準地層和標準地點

被命名的地層單位必須在特定地點出露良好，且發育完整，以便清楚定義它的屬性，提供識別的標準。

經選定為參考標準的特定成層岩石，稱為標準地層（**Stratotype**；標準剖面**Type section**）；對非成層岩石而言，此一參考的標準稱為標準地點（**Type Locality**），後者可以是一出露的地區或井底和礦坑。若對標準地層的文字描述跟實際標準地層有出入，直接源自標準地層的資料有優先權。

有些地層單位（如生物地層的存帶）的範圍可能隨資訊的增加而改變，所以該地層單位的標準不能侷限於某地層剖面或地區。不過指定一或數個參考剖面，能更完整

地定義、說明及描述這些生物地層單位。

一、定義

1. 標準地層（Stratotype；標準剖面 Type section）：岩層序列中的特定區段或特定點，用來定義某地層單位或界限。
2. 單位標準地層（Unit-stratotype）：成層地層中的特定區段，用以定義和說明該單位的特徵。（圖1A）。
3. 界限標準地層（Boundary-Stratotype）：岩層序列中的特定區段，其含有一特定點，可用作定義兩個相鄰地層的界限（圖1B）。

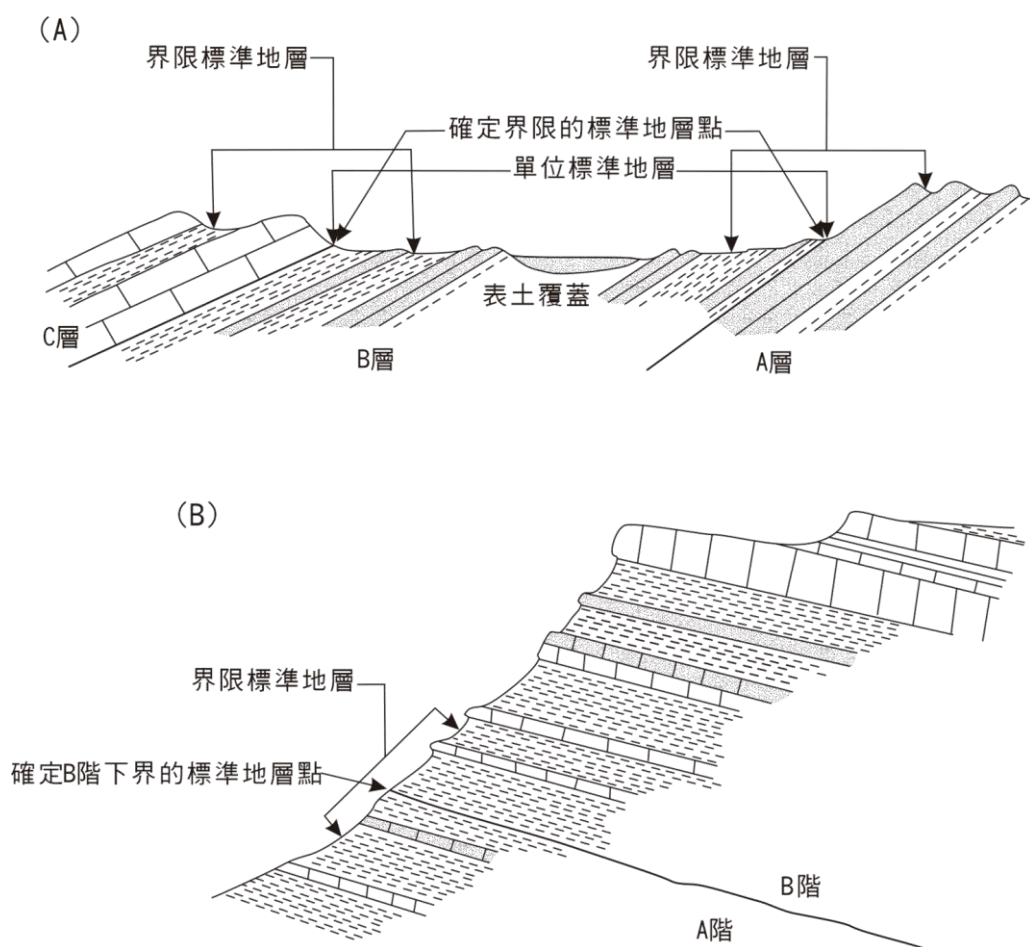


圖1. (A)岩石地層單位B層的單位標準地層和界限標準地層；(B)時代地層單位的界限標準地層。岩石層序中的一點，確定B階的下界。（引自 Salvador, 1994）

4. 複合標準地層（Composite-Stratotype）：由數個地層區段組合而成的標準地層。
5. 標準地點（Type Locality）：成層標準地層的所在地；對非成層的火成或變質岩體而言，其標準地點就是該單位最初被定義的地點。
6. 標準地區（Type Area）：地層單位或地層界限的標準地層或標準地點所在的地

區。

7. 正－（Holo-）、副－（Para-）、新－（Neo-）、選－（Lecto-）、和次標準地層（Hypostratotypes）

- (1) 正標準地層（Holostratotypes）：原作者提出地層單位或界限時所指定的標準地層。
- (2) 副標準地層（Parastratotypes）：為要輔助說明正標準地層的多樣性和不均一性，或指出其不明顯或未顯露的重要特徵，原作者在原始定義中使用的補充標準地層。
- (3) 新標準地層（Neostratotypes）：為要取代毀壞、被掩蓋或因其他原因而無法接近的老標準地層而新選定的標準地層。
- (4) 選標準地層（Lectostratotypes）：原先命名地層單位時並未指定標準地層，後來由原作者或他人選定的標準地層。
- (5) 次標準地層（Hypostratotypes）：指定標準地層（和副標準地層）之後，再提出的標準地層，以便將該地層單位或界限擴展到其他地區。

二、標準地層的條件

1. 具有呈現概念的代表性：標準地層最重要的前提，是它的實體能充分代表所欲表達的概念。
2. 描述：描述標準地層時，有地理和地質兩方面。地理描述包括詳細的位置圖和／或航照圖、說明如何到達，及在當地的分布狀況。地質描述包含地層的本體：地質、古生物、地物和地形特徵；及地層的界限。
3. 界定和標示：標準地層的重要必備條件之一，就是必須清楚標示。界限標準地層應用一個點，最好以一個標誌指示其位置。在標準地點須用永久的地質和地理特徵指出界限標準地層的位置。
4. 易到達和保護：任何人欲觀察標準地層時，都必須不受政治或其他原因干擾能到達其所在地；並有相當程度的保證，確認標準地層受到長期保護。
5. 地下標準地層：如果缺乏合適的地表剖面，但有足夠的地下標本和測井紀錄，則可採用地下標準地層。
6. 公認性：指定標準地層時，應將提案交中華民國地質學會地層委員會審核批准。

肆、岩石地層單位

岩石地層單位是根據岩石性質和地層關係所定義與劃分的成層岩體，也是地質製圖的基本單位。

一、定義

1. 岩石地層學（Lithostratigraphy）：地層學的分支，根據岩石特徵及地層關係，描述及劃分地球的岩石。
2. 岩石地層分類（Lithostratigraphic classification）：依據岩性特徵及其地層關係，將岩體劃分成不同單位。
3. 岩石地層單位（Lithostratigraphic Unit）：是依據其岩性、岩性組合與地層關係來定義與認定。可由沉積岩、火成岩、變質岩組成。識別和定義岩石地層單位時，依據直觀的物理特徵，而不是推斷的年代、時間範圍、地質歷史或形成方式等。岩石地層單位的地理分布，由它獨特岩性特徵的連續性和分布範圍決定。因此依據岩石特性，岩石地層單位是地質製圖的單位。

二、岩石地層單位的專詞

1. 正式岩石地層單位：

群（Group）	由兩個或多個層組合而成
層（Formation）	岩石地層的主要單位
段（Member）	層的次級岩石單位
小層（Bed）	段或層中的獨特薄層
岩流層（Flow）	火山岩序列中的獨特薄層

2. 層（Formation）：依據岩性將各地地層柱完全劃分的唯一地層單位。建立層所需的岩性差異程度，視以下因素而定：地質複雜程度、地質製圖和恢復地質歷史所需的詳細程度。層必須在該區域實施的地質製圖尺度下被劃定，否則層無法被認定是合理和有用的。厚度不是將岩層劃分為層的決定性因素，層的厚度可以從小於1米至數千米不等。
3. 段（Member）：次於層的岩石地層單位，它的岩性特徵與周圍明顯不同。段的範圍和厚度無一定標準。若無實用的目的，層可以不分成段；有些層可完全分成若干段；也有些層僅部分被分段。段可以從一個層延伸到另一個層。
透鏡體（Lens）及岩舌（Tongue）是具特別形狀的段（或層），其岩性跟周圍岩石不同。透鏡體是透鏡狀的岩體，岩舌是突出於主體之外的舌狀地層單位。

4. 小層 (Bed)：沉積岩石地層中最小的正式單位，其岩性與上下岩層不同。習慣上只對特別有用的關鍵層 (Key beds)、標誌層 (Marker beds) 名為小層。
5. 岩流層 (Flow)：可用結構、成分、或其他客觀標準加以辨別的特殊火山噴發岩體。唯有性質獨特且分布廣泛的岩流層才可被命名為正式的岩石地層單位。
6. 群 (Group)：由兩個或更多相鄰或相關的層構成，普遍具有重要且可辨識的岩性特徵。
除非要簡化某地區的地層，層並不一定要合併成群。岩層的厚度並非是將一個單位定義為群或層的理由。群不一定在各地都要由相同的層構成。
7. 超群 (Supergroup) 和亞群 (Subgroup)：數個有共同重要岩性特徵的群或群和層可合併為超群；群可劃分為若干亞群。
8. 岩石地層面 (Lithostratigraphic horizon)，簡稱岩石面 (Lithohorizon)：是岩石地層中出現變化的面，通常是岩石地層單位的界限，或在岩石地層內很薄且岩性獨特的標誌層。
9. 非正式岩石地層單位：對於尚未詳加描述和界定的岩石地層單位，有時會賦予名稱，但這類非正式名稱不應出現在公開發表的文獻裡。

三、建立岩石地層單位的步驟

1. 定義標準地層和標準地點
每個正式岩石地層單位，都應有明確及精準的定義或特徵。對成層岩石單位指定其標準地層，或對非成層單位指定其標準地點，均屬必要。
為使岩石地層單位定義更完整，可指定副標準地層 (Parastratotypes) 或其他標準地點。如果某地層單位的地層出露不全，可在特定地段指定它的上、下界限標準地層。
2. 界限 (Boundaries)：岩石地層單位的界限應置於岩性變化處；但在岩性漸變或數種岩石相互穿插的地方，可將界限隨意放在漸變區內。由鑽井資料建立地下地層時，因岩屑崩落，最好將界限放在某特定岩石出現的最高位置。岩石地層單位的界限通常穿過時間面、化石存帶的界限、及其他地層單位的界限。
3. 不整合 (Unconformities) 和間斷 (Hiatuses)：被區域不整合或地層間斷所分隔，即便岩性相似的相鄰地層，仍應分別定義成各別的岩石地層單位；但在岩性相似的地層裡，雖有局部小間斷、假整合或不整合，卻不應僅因有此類沉積間斷而將它分成多個岩石地層單位。

四、岩石地層對比：岩石地層單位向外延伸的步驟

岩石地層單位及其界限從標準剖面或標準地點向外所及的最大範圍，就是當初建立該單位所依據的獨特岩性能夠被辨識的最大區域。

1. 用間接證據鑑別岩石地層單位及其界限

如岩石出露不佳或沒有出露，可用間接證據（包括地貌、井下電測、震波反射圖及植被特徵等）來界定和對比岩石地層單位及其界限。

2. 用標誌層當作界限

如果標誌層位於可識別的岩性垂向變化處附近，該標誌層之頂或底就可用作正式岩石地層單位的界限。

五、命名岩石地層單位

1. 一般原則：命名岩石地層單位應遵照第貳章第一節之規範。級別部分應使用代表其主要岩性的簡單岩石專詞（例如關刀山砂岩），或表示位階的專詞（群、層、段）（例如關刀山層），但應避免同時使用岩石專詞和位階專詞。

劃分正式岩石地層單位時，不應使用「上」、「中」、「下」等術語。

2. 名稱的地理部分：如果某一岩石地層單位的岩性有區域性的側向變化，可以考慮更改地理名稱；但不宜因些微的岩性變化而冒然提出新名。
3. 名稱的岩石部分：應使用簡單、能指示主要岩性且廣為接受的術語。避免使用複合名詞如「粘土頁岩」、合併名詞如「頁岩和砂岩」、岩石成因名詞如「濁流岩」。

六、修訂岩石地層單位

見貳二，肆五 2，和肆五 3。

伍、生物地層單位

一、生物地層單位的特徵

生物地層單位 Biostratigraphic Units（生物帶 Biozones）是根據所含化石來定義和說明其特徵的岩體。生物地層單位唯有在其賴以建立的特徵或屬性被認定時才存在。生物地層單位的認定，係基於生物的定義或其特徵，所以隨著更多資料的取得，可導致生物地層單位縱向或橫向的範圍擴大或縮小。此外，由於生物地層單位係依據化石的分類，因此當分類改變時，包裹生物地層單位岩體的範圍可能因而增大或縮小。

建立生物地層單位時，可基於單一物種、數個物種的組合、相對豐度、形態特徵、或跟化石種類和分布有關的許多其他特徵之變化。相同的地層區段可因選用不同的鑑別標準或不同的化石群，而得到不同的分帶。因此同一地層區段可能有數種不同的生物地層單位，且生物地層單位之間可能在縱向或橫向重疊或出現空隙。

生物地層單位與其他地層單位的不同，在於用來定義的是生物遺骸，而生物在地史中經歷了演化，且此一變化在地層中不會重複，因此導致任一地質時間的生物組合都跟其他時間的生物組合相異。

二、化石

1. 化石的用途

化石是曾經存活生物的遺跡，能有效地指示古環境、沉積方式，和它們的分布情形。此外，由於演化的不可逆性，化石在界定地層的相對時間方面特別有用。

2. 化石組合：並非所有沉積岩都含有化石，但當化石存在時，它們反映了在該地區生活或是被埋藏的組合（生物群落），或者它們生活在其他地方而死後被帶入該地區（死亡群落），或是它們包含從正常環境中活著被運走的生物。它們可以任何比例混合或是夾層。含化石地層的所有類別都可能是生物地層分層的基礎，缺乏可鑑定化石或是完全沒有含化石的區段，不受生物地層學分類的約束。

沉積岩中的化石是以下三種類型的組合：

(1) 原積化石（Indigenous fossils）

地層沉積時，同時期生成並保存的化石。

(2) 再積化石（Reworked fossils）

岩石中的化石可經侵蝕、搬運後，再沉積至較年輕的沉積物中。由於這類化石跟原積化石在年代和環境上都有不同意義，必須將它們分別處理。

(3) 混入化石（Introduced or Infiltrated fossils）

經由流體的攜帶、動物鑽孔或植物根穴、沉積岩脈（Sedimentary dikes）或貫入體（Diapirs），會使化石進入較新或較老的岩層。在生物地層分帶時，應將它們跟原積化石區隔。

3. 地層縮合的影響（Effects of stratigraphic condensation）：即使是單一薄層中，極低沉積速率可能導致在非常薄的地層內混合著不同年代、不同環境的化石。

三、定義

1. 生物地層學 (Biostratigraphy)：研究地層中的化石分布，並根據所含之原積化石將地層劃分成若干單位。
2. 生物地層分類 (Biostratigraphy classification)：根據所含化石，將地層剖面有系統地劃分成命名單位。
3. 生物地層帶 (Biostratigraphic zone)，簡稱生物帶 (Biozone) 或化石帶 (Fossil Zone)：是生物地層單位的統稱，命名時並不考慮其地層的厚度和地理範圍的大小。生物帶代表某一時間段，不同生物帶在厚度和地理範圍可有很大的差距。
4. 生物地層面 (Biostratigraphic horizon)，簡稱生物面 (Biohorizon)：是一個地層界限、界面或間面，其上下的生物地層特徵有顯著的變化。生物地層面不具厚度，不適於描述很薄的地層單位。

一化石分類單元在任一剖面的最低或最高生物地層面稱為底界 (Lowest stratigraphic occurrence or Lowest occurrence, LO) 或頂界 (Highest stratigraphic occurrence or Highest occurrence, HO) (圖2)。

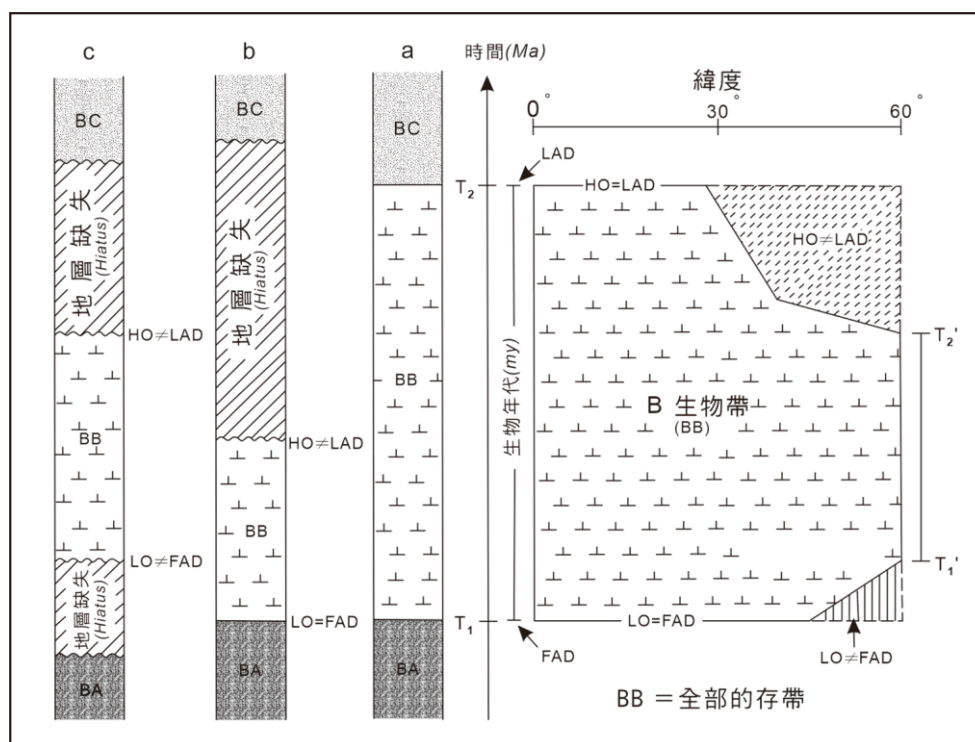


圖2. 生物地層紀錄的解釋。化石分類單元的始現面 (First appearance datum, FAD) 和末現面 (Last appearance datum, LAD) 是指最初演化時間和最後滅絕時間的基準面。當地層連續無缺失，且沒有證據顯示該化石分類單元有不等時的情況下，化石分類單元的底界 (LO) 和頂界 (HO) 也分別是它的始現面 (FAD) 和末現面 (LAD)；若地層有缺失或化石分類單元有不等時情形下，地層的 HO、LO 對應的時間面就不會等於 FAD、LAD。(引自 Aubry, 1995)

5. 亞生物帶 (Subbiozone)，簡稱亞帶 (Subzone)：生物帶的次級單位。
6. 超生物帶 (Superbiozone)，簡稱超帶 (Superzone)：合併兩個或多個具共同生物特徵的生物帶。
7. 小帶 (Zonule)：通常用作生物帶或其亞帶的次級單位。
8. 貧段 (Barren intervals)：某地層區段內不含化石。

四、生物地層單位的種類

1. 概述

常用的生物帶有五種：存帶 (Range Zone)、間帶 (Interval Zone)、譜系帶 (Lineage Zone)、團帶 (Assemblage Zone)、盛帶 (Abundance Zone or Acme Zone)。這些帶之間並無級別的關係，也不相互排斥。同一地層區間可以根據所選用的生物地層特徵，劃分出各自獨立的存帶、間帶等。

2. 存帶 (Range Zone)

某一或兩類特定化石（不需考慮其分類位階）在地層和地理分布的已知範圍。存帶有兩種：化石分類單元存帶 (Taxon Range Zone) 和共存帶 (Concurrent Range Zone)。

(1) 化石分類單元存帶 (Taxon Range Zone) (圖3)

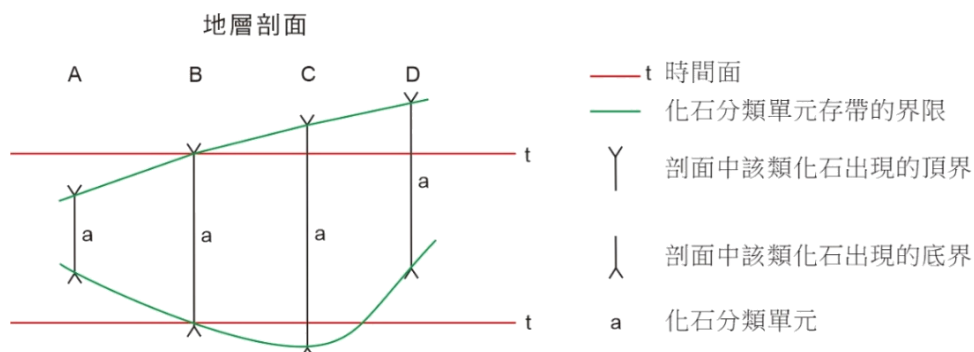


圖3. 化石分類單元存帶：例如根據 a 類化石出現範圍所訂定的下限、上限和側限。（引自Salvador, 1994）

- i. 定義：含有某特定化石分類單元的地層體，是該特定單元在剖面中所出現確證的總和。
- ii. 界限：任一剖面中某化石分類單元存帶的界限，即為該特定的化石分類單元在剖面的底界 (LO) 和頂界 (HO)。
- iii. 名稱：以代表該範圍的化石分類單元來命名。
- iv. 化石分類單元的範圍：一化石分類單元在某剖面、地方或區域的範圍。

(2) 共存帶 (Concurrent Range Zone) (圖4)

- i. 定義：共存帶是兩個特定的化石分類單元存帶重疊區段的地層體。這類生物帶可以含有以上兩個化石分類單元之外的化石，但是存帶的界限僅能由該兩個化石分類單元來界定。
- ii. 界限：共存帶的界限由兩個化石分類單元中，存限較高化石分類單元的底界 (LO) 和另一存限較低化石分類單元的頂界 (HO) 所定義。
- iii. 名稱：共存帶的名稱取自其定義該生物帶的兩個化石分類單元，如 *Globigerina sellii* / *Pseudohastigerina barbadoensis* 共存帶。

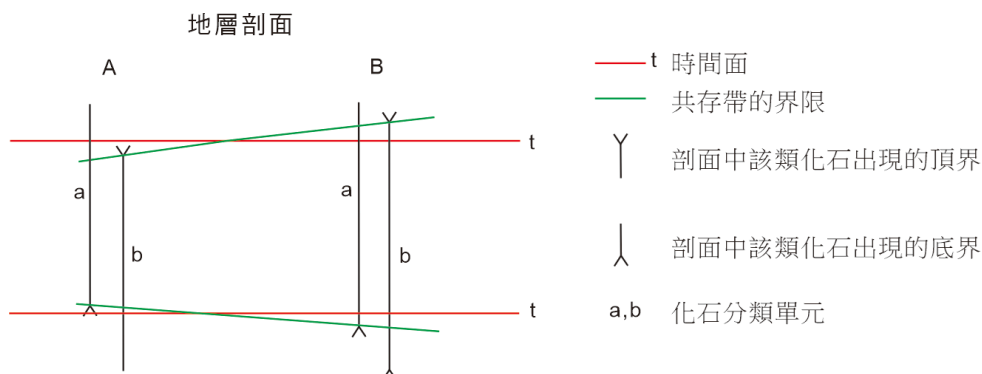


圖4. 共存帶。根據化石分類單元 a 和 b 共存的範圍所訂定的下限、上限和側限。(引自Salvador, 1994)

3. 間帶 (Interval Zone)

- (1) 定義：位於兩個特定生物地層面 (生物面) 之間的地層體。以兩個特定化石分類單元的頂界定義的間帶，稱為頂界間帶 (Highest Occurrence Zone) (圖5)。以兩個特定化石分類單元底界定義的間帶，稱為底界間帶 (Lowest Occurrence Zone) (圖6)。若間帶下界是存限較低化石分類單元的頂界 (HO)，上界是另一存限較高化石分類單元的底界 (LO)，且這兩個化石分類單元的存限在地層中未重疊區段稱為局部間帶 (Partial Range Zone) (圖7) [註1]。

[註1]：例如鈣質超微化石NN20生物帶的下界為 *Pseudoemiliana lacunosa* 存限之頂界，上界是 *Emiliana huxleyi* 之底界，這兩種化石之存限未重疊，在NN20帶中皆不會出現，即屬於局部間帶。NN20生物帶正式名稱 *Gephyrocapsa oceanica* PRZ (Partial Range Zone)，冠名化石選自NN20帶內一普遍出現超微化石種。

- (2) 界限：間帶的界限，由所選用生物面的出現來確定。

- (3) 名稱：間帶的名稱可源自其界限面名稱，且底界名稱在前，頂界名稱在後，如 *Globigerinoides sicanus*-*Orbulina suturalis* 間帶。定義間帶時，應明確指出選擇界限的依據—例如底界、頂界等。或用間帶中具代表性的化石分類單元的名稱來命名。此化石分類單元應在該帶中常見，但不一定侷限於該帶之內〔註2〕。

〔註2〕：例如 *Globigerinoides sicanus*-*Orbulina suturalis* 間帶，定義於 *G. sicanus* 底界至 *O. suturalis* 底界之間的地層區段，為一底界間帶，較新的文獻已簡稱為 *Globigerinoides sicanus* 底界間帶 (*Globigerinoides sicanus* Lowest Occurrence Zone 或 *Globigerinoides sicanus* LOZ) (參閱Wade *et al.*, 2011)

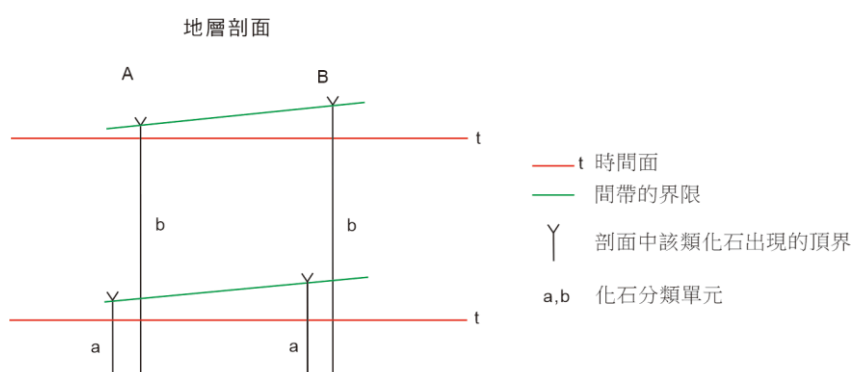


圖5. 頂界間帶 (Highest Occurrence Zone)。(引自Salvador, 1994)

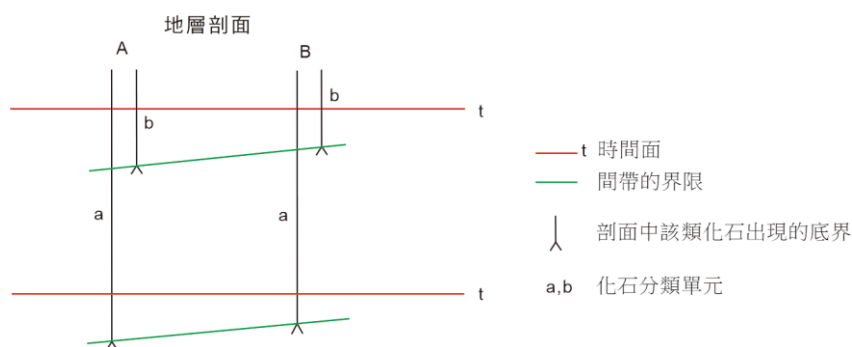


圖6. 底界間帶 (Lowest Occurrence Zone)。

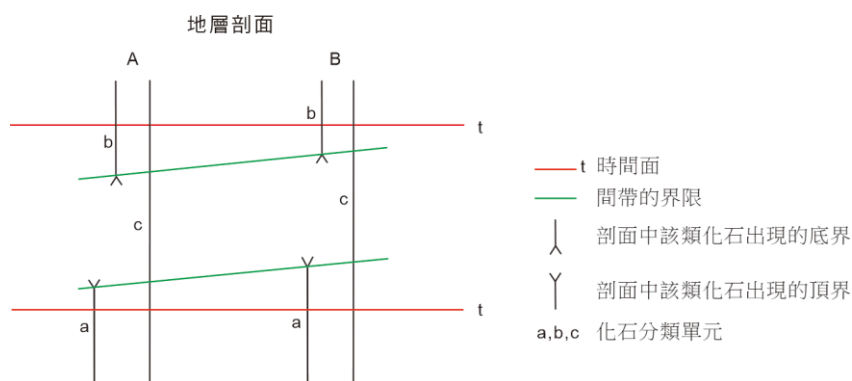


圖7. 局部間帶 (Partial Range Zone)。

4. 譜系帶 (Lineage Zone)

譜系帶是另一類生物地層單位，因為它的定義和認知除了特定的化石分類單元，還要確認化石分類單元之間演化譜系的關係。

- (1) 定義：含有演化譜系中化石標本地層體之某特定範圍。它可以是某化石分類單元在一譜系中的總範圍（圖8A），也可只是該化石分類單元在其後裔化石分類單元出現之前的那段範圍（圖8B）。譜系帶的界限跟時代地層單位的很相近，但不同之處在於前者（像所有生物帶一樣）的範圍受限於化石空間的分布。譜系帶是用生物地層進行相對年齡對比時，最可靠的方法。
- (2) 界限：譜系帶的界限由演化譜系中各相繼出現生物的底界來界定。
- (3) 名稱：譜系帶的名稱取自出現在全部或部分範圍中的某一化石分類單元。

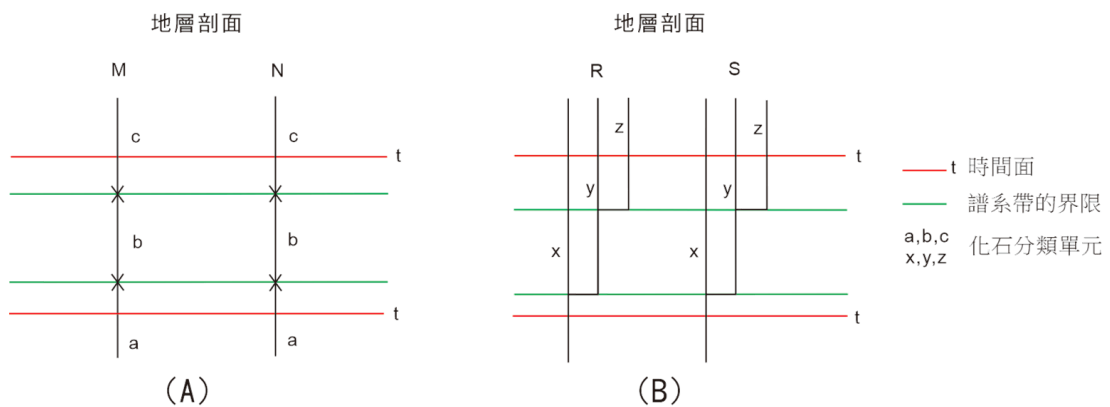


圖8. 譜系帶。(A)圖中譜系帶是化石分類單元 b 的整個範圍，自其祖先化石分類單元 a 的頂界到其後裔化石分類單元 c 的底界；(B)圖中譜系帶是化石分類單元 y 的底界和其後裔化石分類單元 z 的底界之間的範圍。（引自Salvador, 1994）

5. 團帶 (Assemblage Zone)

- (1) 定義：團帶是由三個或更多的化石分類單元組成的地層體，其生物地層特徵有別於相鄰的地層。
- (2) 界限：團帶的界限定在該單位所特有的化石分類單元組合的生物面上（圖9）。在確定一地層剖面是否屬一團帶時，並不需該帶所有化石都出現於剖面中，帶中任一生物的總範圍也可超出團帶的界限。
- (3) 名稱：團帶名稱應取自化石組合中一個顯著有特色的化石名字。

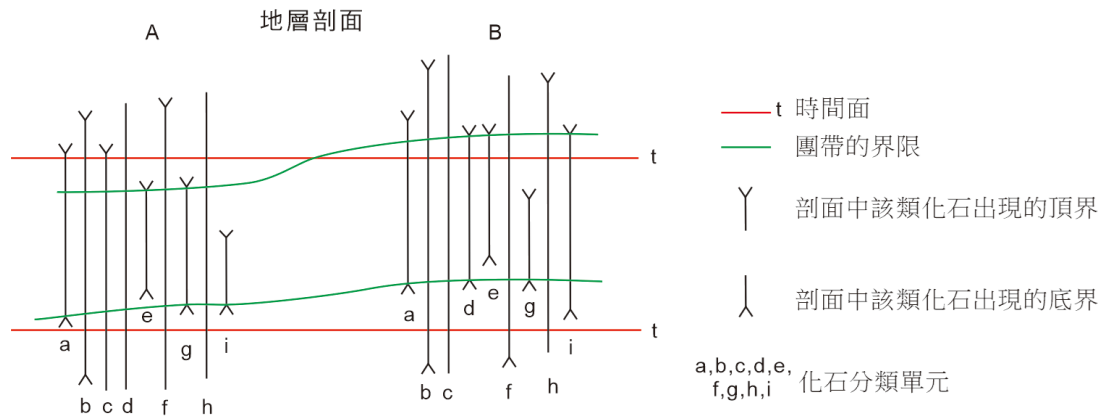


圖9. 團帶。此例中，團帶由 9 個不同範圍的化石分類單元界定。必須明確定義帶的界限；例如下界可定在化石分類單元 a 和 g 的底界；上界則定在化石分類單元 e 的頂界。團帶裡的大部分化石分類單元都應該出現在地層裡。（引自Salvador, 1994）

6. 盛帶（Abundance Zone or Acme Zone）

- (1) 定義：盛帶中某化石分類單元或一組化石分類單元的豐度，明顯高於相鄰地層的豐度（圖10）。地層中一個或一組化石分類單元的豐度很高，可能是局部地區數個作用的結果，也可能在不同時間的不同地方反復發生。因此鑑別盛帶的唯一可靠方法是側向追蹤。
- (2) 界限：盛帶的界限定在該帶某特定或一組化石分類單元的豐度有明顯變化的生物面上。
- (3) 名稱：盛帶取名自豐度遽增的一個或多個代表性化石分類單元。

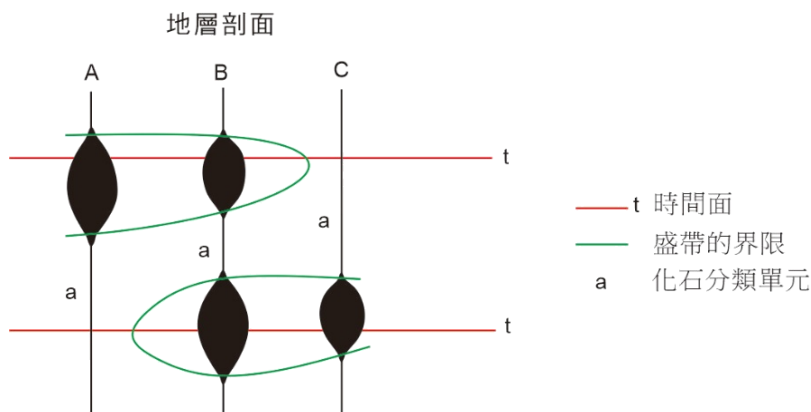


圖10. 盛帶。（引自Salvador, 1994）

五、生物地層單位的等級

以上生物地層單位並無生物地層等級上的差別。唯有亞帶和超帶從字面可看出等級。對於存帶而言，沒有必要為這類生物帶建立等級。其原因：由於「種」的存帶附於它所屬的「屬」存帶，即化石分類的等級亦延伸至相應的生物地層單

位中。

六、建立生物地層單位的步驟

定義和描述生物地層單位時，最好指定一個或數個特定參考剖面，用來指出一個或一組化石分類單元的地層範圍。

七、生物地層對比：生物地層單位向外延伸的步驟

當定義的區域或參考剖面確定後，其他剖面可依據化石組成與之對比。

八、命名生物地層單位

正式的生物地層單位名稱，應由一個或最好不超過兩個適當的化石名稱，及合適的單位專詞組合而成。

地層單位中的化石名稱，應遵照《國際動物命名法規》（International Code of Zoological Nomenclature）和《國際植物命名法規》（International Code of Botanical Nomenclature）的規則，即單位專詞（生物帶、帶、團帶）和屬名的第一個字母應大寫；種名的第一字母小寫；屬、種的分類學名均用斜體。

用字母、數字或兩者組合來表示生物帶的用法日益普遍。這種代碼若前後一致、且使用得當，會非常實用。它們既簡潔，且通常表示生物帶的序列及相互位置，便於生物地層學家、地質學家與其他行業人員之間的交流。但是用代碼表示的生物帶一旦發表，便不易在生物帶序列中插入、合併、刪除或修改。且字母或數字本身沒有意義，當幾個學者在同一地區把它們賦予不同意義時，就會引起混亂。用代碼表示的生物地層單位應被視為非正式命名。

九、修訂生物地層單位

為保持穩定性和便於交流，應遵守先取權。但是第一個被描述和命名的生物地層帶並不一定是最有用的。修訂或提出新生物帶時，必須清楚加以定義和界定，使其適用範圍更廣、精確度更高，及更易辨認。

生物地層單位名稱應隨《國際動物命名法規》、《國際植物命名法規》所要求的化石分類單元名稱的變化而更改。當化石分類單元的定義範圍在生物地層單位命名後有所變動時，該單位也應自動隨之改變。某化石名稱一旦為某一生物帶所採用，後來的作者就不得再用它來命名其他生物帶。如有必要繼續使用某一無效化石分類單元名稱，該分類名稱應加引號，如 "*Rotalia*" *beccarii* 帶。

陸、時代地層單位

一、時代地層單位的特徵

時代地層單位是在特定地質時間區間形成的成層或非成層的岩體。形成時代地層單位的地質時間單位稱為地質時代單位（Geochronologic Units）。

二、定義

1. 時代地層學（Chronostratigraphy）：地層學的分支，研究岩體的相對時間關係及年齡。
2. 時代地層分類（Chronostratigraphy classification）：根據岩石的年齡或形成時間，將其劃分成若干地層單位。

時代地層分類的目的，是將構成地殼的岩石，有系統地整理成與地質時間區間（地質時代單位）相對應的單位（時代地層單位），使成為時間對比及記錄地質歷史事件的基礎。

3. 時代地層單位（Chronostratigraphic Unit）：包括在特定地質時間區間內形成的所有岩體，且只包括在該時間範圍內形成的岩石。時代地層單位以等時面為界。這些單位在時代地層單位中的級別和相對大小，與岩石所包含的時間區間長短有關，而與岩石的厚度無關。
4. 時代地層面（Chronostratigraphic horizon），簡稱時代面（Chronohorizon）：在任何地方都屬同一時代的等時地層面。

三、時代地層單位的種類

1. 時代地層單位和地質時代單位的等級

時代地層單位 Chronostratigraphic Units	地質時代單位 Geochronologic Units
宇 Eonothem	元 Eon
界 Erathem	代 Era
系 System	紀 Period
統 Series	世 Epoch
亞統 Subseries	亞世 Subepoch
階 Stage	期 Age
亞階 Substage	亞期 Subage

可用位置形容詞（如底、下、中、上、頂）表示時代地層單位的高低；而用時間形容詞（如最早、早、中、晚、最晚）表達地質時代單位的先後。

2. 階（Stage）和期（Age）

階是時代地層學的基本單位，它在範圍和等級上都符合時代地層分類的需要和目的。

- (1) 定義：階包含所有在期中形成的岩石。階是在全球可被辨識出的時代地層中，等級最低的時代地層單位。階是統的分項。
- (2) 界限和標準地層：階是根據它的界限標準地層來定義。階的界限標準地層應位於大致連續的沉積序列內，最好是海相沉積，以利於對比。需強調的是「全球標準時代地層表」（Standard Global Chronostratigraphic Scale）中階的界限須審慎選定，因為這些界限不但用於確定階，且用於確定級別更高的時代地層單位，如統和系。
- (3) 時間跨度（Time span）：階的上、下界限標準地層代表特定的兩個地質瞬間，兩者之間的時間區間就是這個階的時間跨度。目前已識別的階，其時間跨度長短不等，但大多在2至10百萬年之間。
- (4) 名稱：階的名稱應取自標準地層或標準地點附近的地理名稱。期的名稱與相對應的階的名稱相同。

3. 亞階（Substage）和亞期（Subage）

亞階是階的再細分。與亞階相對應的地質時代單位稱為亞期（Subage）。

4. 統（Series）和世（Epoch）

- (1) 定義：統是時代地層中級別高於階而低於系的單位。與統相對應的地質時代是世。「超統」（Superseries）和「亞統」（Subseries）這兩個專語不常用。
- (2) 界限和界限標準地層：統由界限標準地層來定義。
- (3) 時間跨度：目前大多數統的時間跨度為13至35百萬年。
- (4) 名稱：新統的名稱最好取自它的標準地層或標準地點附近的地名（如烏來統）。大多數統的名稱來自它們在系中的位置（下、中、上）。世對應於統，與統使用同一名稱，不同的是，統採用「下」、「上」，而世則用「早」、「晚」來表示。
- (5) 「統」的誤用：統常被誤用做岩石地層的群。

5. 亞統（Subseries）和亞世（Subepoch）

- (1) 定義：亞統為時代地層單位，級別高於階而低於統。由一個或數個連續的階組成。亞統對應的地質時代為亞世。
- (2) 界限和界限標準地層：亞統由階邊界的界限標準地層所定義。
- (3) 時間跨度：可以參考「全球標準時代地層表」。
- (4) 名稱：亞統的名稱來自它們在統中的位置（下、中、上）。新亞統名稱來自

它的標準地層或標準地點附近地名。亞世與相對應的亞統應該要同名稱，亞統採用「下」、「上」，而亞世則用「早」、「晚」來表示。

6. 系 (System) 和紀 (Period)

- (1) 定義：系是傳統時代地層系列中的主要級別單位，級別高於統，低於界。與系相對應的地質時代是紀，偶爾需要使用亞系 (Subsystem) 和超系 (Supersystem)。
- (2) 界限和界限標準地層：系的界限由界限標準地層來定義。
- (3) 時間跨度：目前顯生宙的系時間跨度為30至80百萬年，例外的是第四系，時間跨度僅約2.58百萬年。
- (4) 名稱：目前公認的系名來源各異。有些是地質時代位置 (第三系)；有些包含岩性 (白堊系)；有些取自部落名 (奧陶系)；還有些源自地名 (泥盆系)。紀的名稱與其相應的系名相同。

7. 界 (Erathem) 和代 (Era)

界由一些系組成。與界相應的地質時代區間是代 (Era)。界的命名反映地球上生物發展的主要變化：古生界 (古老的生物)，中生界 (中間階段的生物) 及新生界 (現代生物)。代的名稱與其相應的界名相同。

8. 宇 (Eonothem) 和元 (Eon)

宇是比界高一級的時代地層單位。與宇相當的地質時代單位為元。公認的宇有三個，從老到新是太古宇 (Archean eonothem)、元古宇 (Proterozoic eonothem)、和顯生字 (Phanerozoic eonothem)。合併太古宇和元古宇就是「前寒武」 (Precambrian)。元和與其相對應的宇，都使用相同的名稱。

9. 時間帶 (Chronozone)

- (1) 定義：時間帶是無等級的正式時代地層單位，為某地層單位或地質特徵的時間跨度內，在任何地區形成的岩體，與其相對應的地質時代單位是「時」 (Chron)。
- (2) 時間跨度 (Time span)：是某指定地層單位或地層區間 (例如岩石地層單位、生物地層單位、磁性地層單位，或其他任何岩體) 的時間範圍。例如根據生物帶的時間範圍建立的正式時間帶，包括相當於這個生物帶的最大的總時間範圍的所有地層，不論地層中是否含有這個生物帶的化石 (圖11)。

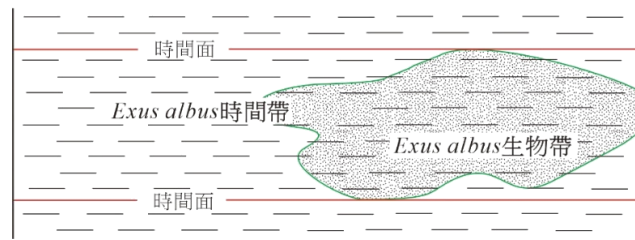


圖11. *Exus albus* 時間帶和 *Exus albus* 生物帶的關係。*Exus albus* 標本的分布區用灰色表示。（引自Salvador, 1994）

- (3) 地理範圍：理論上，時間帶的地理範圍是世界性的，但它的應用性只限於能在地層中確定時間範圍的地區，其分布範圍通常較小。
- (4) 名稱：時間帶的名稱取自它所依據的地層單位，例如 *Exus albus* 時間帶（來自 *Exus albus* 存帶），Barrett 時間帶（來自Barrett層）。時的名稱與相對應時間帶的名稱相同。

柒、岩體地層單位

一、岩體地層單位的特徵

岩體地層單位主要由侵入岩、強烈變形和／或高度變質的岩石組成（圖12）。岩體地層單位跟岩石地層單位相異處，是地層學的疊置定律不適用於前者。岩體地層單位跟其他岩石單位的接觸面可能是沉積、噴出、侵入、變形或變質等不同型態。若區分兩個岩體單位時，可參考岩體定年資料。

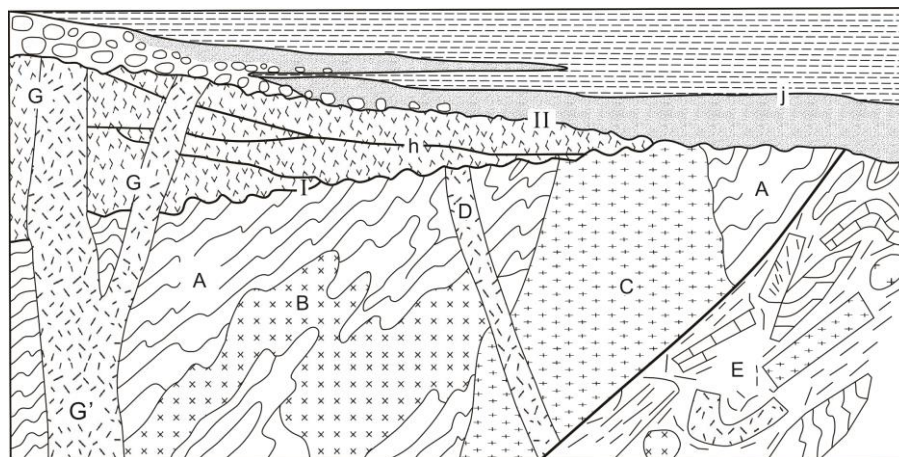


圖 12. 岩體地層（用大寫英文字母表示）和岩石地層（小寫英文字母）單位。閃長岩岩體B侵入片麻岩岩體A，兩者都被變形。A 和 B 可合併為「雜岩」。較A、B年輕的花崗岩 C 被正長岩岩脈 D切過，而正長岩岩脈又被不整合面 I 切蝕。以上全部單位（A-D）與「構造雜岩」E 以斷層接觸。「火山雜岩」G 覆蓋在不整合面 I 上，它的支脈切過不整合面。火山岩 h 側向成層有序為可測繪的岩石地層單位。輝長岩支脈 G'，位於被片麻岩包圍的火山雜岩中，可區分為單獨的岩體，稱為輝長岩或是侵入岩體。以上全部單位被不整合面 II 切過，不整合面上覆蓋的沉積岩 j 可再劃分成層和段。（引自NACSN, 2021）

二、標準地點

定義岩體地層單位時，應全盤瞭解它側向和垂直方向的變化及接觸關係，且應指定標準地點和參考地點。

三、界限

岩體地層單位的界限應置於岩性顯著變化之處，或置於過渡區內。但若過渡區範圍很廣或呈交錯狀，可考慮另立一個新的岩體地層單位。

四、岩體地層單位的種類

1. 岩體（Lithodeme）：是岩體地層分類的基本單位，由侵入岩、強烈變形或高度變質的岩體組成。通常非層狀且無原始沉積構造。岩體應有獨特且均質的岩性，可能由一種或數種岩石組成。其岩性特徵可包括礦物、岩理（例如粒徑）及構造（例如片岩或片麻岩構造）。若僅因化學組成跟相鄰岩石不同而建立的岩體屬於非正式單位。比岩體更小的次單位屬非正式單位。「岩體」相當於岩石地層的「層」，可作為地質製圖的基本單位。
2. 岩套（Suite）：岩套（變質岩套、侵入岩套、深成岩套）是比「岩體」高一階的岩體地層單位。它由兩個或更多同類（例如深成、變質）的岩體構成。岩套相當於岩石地層的「群」。岩套應由已命名的「岩體」組成，但也可包含已命名和未命名的「岩體」。側向追蹤岩套時，其岩性特徵可能逐漸喪失，但仍保有一致性。此時可將其降級為「岩體」，但仍沿用原有岩套的名稱。相反地，若原先定義的「岩體」在側向上可劃分成數個岩體單位，此時可將其升級成岩套，但保留原有名稱中的地名。為避免混淆，原有名稱不可再用於次級單位（岩體）裡。
3. 超岩套（Supersuite）：它的位階比岩套更高，相當於岩石地層單位的超群。在橫向或縱向上由兩個或更多岩套或雜岩（Complex）組成。
4. 雜岩（Complex）：由兩個或更多成因相異（例如火成、沉積或變質）岩石組合或混合而成的岩體，其位階相當於岩套或超岩套。例如火山雜岩（Volcanic complex）由噴出岩和相關的侵入岩及其風化產物所組成；構造雜岩（Structural complex）是因構造作用（例如剪裂、斷層）產生不均質的岩石混合體；侵入雜岩（Intrusive complex）是火成岩地區多種混合侵入或是噴出的岩石，為多重的火成岩類型或是侵入形式（如：深成岩體、岩株、岩脈）組成，這是多次、同時代、侵入事件的結果。若岩石的混合和擾動經確定是由構造運動所造成，則

即使只有一種岩石，也可名為雜岩。

五、岩體地層單位命名

「岩體」的正式名稱由兩部分組成：地名和適當的岩石名，英文部分的字首都應大寫。例如「岩體」的名稱有 Killarney Granite, Manhattan Schist；而「岩套」的名稱由地名、岩性形容詞和位階專詞「岩套」三部分組成，例如 Idaho Springs Metamorphic Suite；「超岩套」由地名和位階專詞「超岩套」兩部分合併而成。

參考文獻

- 中國地質學會地層名詞統一委員會（1960）中國地層命名原則。中國地質學會會刊，第3號，第2-5頁。
- 日本地質學會（2000）日本地質學會地層命名の指針。地質學會，第3卷，第4號，第3頁。
- 全國地層委員會（2001）中國（大陸）地層指南及中國地層指南說明書（修訂版）。地質出版社，北京，共42頁。
- Aubry, Marie-Pierre (1995) From chronology to stratigraphy: interpreting the lower and middle Eocene stratigraphic record in the Atlantic Ocean. In Berggren, W.A., Kent, D.V., Aubry, M.-P., and Hardenbol, J. (eds.), *Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation: A Unified Temporal Framework for an Historical Geology*. Spec. Publ.-Soc. Econ. Palaeontol. Mineral., 54:213-274.
- Hedberg, H.D. (ed.) (1976) *International Stratigraphic Guide – A Guide to Stratigraphic Classification, Terminology and Procedure*. John Wiley & Sons, New York, 200 pp.
- Murphy, M.A. and Salvador, A. (1999) *International Stratigraphic Guide – An Abridged Version*. International subcommission on stratigraphic classification of IUGS International Commission on Stratigraphy. Episodes 22, 255–272.
- Murphy, M.A. and Salvador, A. (ed.), Piller, W.E. and Aubry, M.P. (rev.) (2022) *International Stratigraphic Guide – An Abridged Version*. International subcommission on stratigraphic classification of IUGS International Commission on Stratigraphy. [also available at <https://stratigraphy.org/guide/>]
- North American Commission on Stratigraphic Nomenclature (1983) North American stratigraphic code. *American Association of Petroleum Geologists, Bulletin* 67, 841–875.
- North American Commission on Stratigraphic Nomenclature (2005) North American stratigraphic code. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin* 89, 1547–1591.
- North American Commission on Stratigraphic Nomenclature (2021) North American Stratigraphic Code. *Stratigraphy*, vol.18, no.3, p.153–204.
- Salvador, A. (ed.) (1994) *International Stratigraphic Guide: A Guide to Stratigraphic Classification, Terminology, and Procedure*. The International Union of Geological Sciences (IUGS) and Geological Society of America, Boulder, CO. 214pp.
- Wade, Bridget S., Pearson, Paul N., Berggren, William A., Pälike, Heiko (2011) Review and

revision of Cenozoic tropical planktonic foraminiferal biostratigraphy and calibration to the geomagnetic polarity and astronomical time scale. *Earth-Science Reviews*. vol.104, p.111–142.