

夜潛

NIGHT DIVING

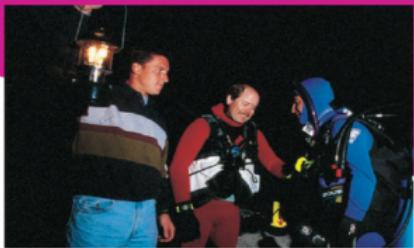
前言



在夜間潛水？為什麼？如果你才剛接觸潛水，也從來沒試過夜潛，那麼這個主意對你來說可能很奇怪，甚至還挺嚇人的。在晚上能看到什麼白天見不到的東西？

想像一下在夜晚散步穿過一個熟悉的公園。一開始可能會有點害怕，但當眼睛適應了黑暗後，你就會放鬆，認出那些平常熟悉的步道和樹木。這就是你在白天時看過許多遍的同一個地方，只不過有點不一樣罷了。

你用手電筒照亮一朵在日暮時分盛開的茉莉花；你幾乎認不出她就是和你白天時看到的那一朵花。平日飛來飛去的鳥都消失不見了，只有一隻不一樣的鳥——一隻你不認得的鳥——在黑夜中低鳴。同一個公



園，但你卻從中發現一些新奇而美妙的事物。

在夜晚造訪一處你喜愛而熟悉的潛點，就像是來到一處全新的潛點一樣。你可能會對要摸黑下水感到一絲焦慮一別擔心，這是很自然的，而且對某些人來說，這甚至有點好玩。不過，在你應用了本單元中所學會的技術去探索後，你將發現，好奇和刺激會取代猶豫和緊張。說不定在潛水結束之前，你就會迷上夜潛，準備好進入下一階段了。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

- 一般來說，夜潛有哪五個方面吸引潛水員？
- 夜間潛水可以增加哪三項潛水活動？



日落後，海中的龍蝦或是淡水中的鯉魚這類夜行性動物就會開始活動。那些在白天難以接近的動物，包括許多種魚類，到了晚上都能讓你近距離觀察。

夜潛的魅力和夜潛活動

為什麼要在晚上潛水

正如不同的人潛水有著不同的原因一樣，每個人從事夜潛也有各自的理由。你可能會發現，有多少位夜間潛水員，就有多少種夜潛的理由，但以下五個原因會在不同的潛水員身上一再出現。

天性好奇。「因為不去白不去」，為夜潛辯護就好像為爬山辯護一樣。你想要夜潛的理由可能只是為了刺激 — 去做一件你很好奇的事情，因為那和白天潛水有點兒不同，而且更驚險刺激。知道嗎？這也是你唯一需要的理由。

觀察水生動物。日落後，海中的龍蝦或是淡水中的鯉魚這類夜行性動物就會開始活動。那些在白天難以接近的動物，包括許多種魚類，到了晚上都能讓你近距離觀察。還有一些你相當熟悉的生物在晚上看起來會顯得很不一樣，例如，珊瑚刺胞動物會在晚上打開觸手覓食，這時的珊瑚礁看起來是「毛茸茸」且色彩繽紛，而不是硬邦邦的礁石。

老潛點新風貌。「相同的老潛點」在夜晚呈現出新的吸引力來。夜潛讓一些好手願意重返那些對他們已經喪失白日魅力的潛點，夜潛給你一個理由，重新到訪熟悉的潛點，因為在黑暗中，它們便不再如此熟悉了。

更多潛水的機會。你可能會發現，夜潛和更多潛水是劃上等號的。雖然在平常白天時，繁忙的工作讓你幾乎不可能去潛水，但在下班之後，你就有足夠的時間來泡泡水。

多采多姿的潛水。請你回顧在入門等級課程中所學到的，水會吸收色彩，潛入越深的地方，周遭景物的顏色越單調。

而在夜潛時，你會帶著潛水燈，放射出的光束不會透過大量的水而被吸收掉，也就是說，夜晚時的色彩看起來比白天鮮明而「真實」。

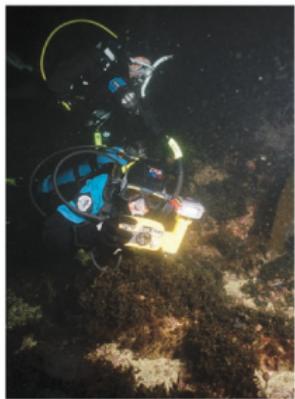
晚上做的事

在晚上游來游去四處探險是一件很有趣的事，而你也將發現，黑暗為不同的潛水活動增加或者說是平添了新的花樣。特別是水底觀光、水底攝影和沈船潛水在夜潛中更能有所斬獲。

前面提過，在晚上你能看到白天很難得看到的水生動物，你也將觀察到只有在日落後的水中環境才會出現的變化和現象。舉例來說，在海裡，你可能會遇到生物體發光 — 當潛水員擾動到細微的浮游生物時，他們會發出化學閃光。當生物體發光時，把你的潛水燈先遮起來，然後揮動你的手，這麼做時，你會看到點點「火花」隨之亮起來。

如果你熱衷水底攝影的話，你會發現夜晚為拍照提供了絕佳的黑色背景，還有拍攝夜間生物及其行為的好機會。事實上，說不定你會發現自己喜愛夜間攝影甚過白天攝影呢！

在所有入夜後會呈現全新特色的潛點中，沈船是難度最高的。在夜晚做沈船潛水是一種神祕的經驗，船會呈現出陌生的戲劇化風貌。如果你本身對沈船潛水有興趣的話，沈船探險潛水和沈船潛水專長課程都有提供探訪沈船的引導教學。除此之外，你不能進入沈船中，因為萬一在裡面迷失方向的話，裡面沒有自然光線可以幫助你找到出路。進入沈船（或其他上面封閉的環境中）需要特殊的訓練、裝



如果你熱衷水底攝影的話，你會發現夜晚為拍照提供了絕佳的黑色背景，還有拍攝夜間生物及其行為的好機會。事實上，說不定你會發現自己喜愛夜間攝影甚過白天攝影呢！

備和技術；如果沒有適當的裝備和訓練就貿然進入的話，將使你面臨不必要且極度危險。

快速 複習

夜潛 1

1. 夜潛的理由包括（正確的打勾）

- a. 天性好奇
- b. 觀察夜行性動物的生活
- c. 老潛點新風貌

2. 夜潛活動之一是水底觀光和觀察夜間生物。

對 錯

你做得如何？

1.a,b,c; 2. 對。

重要 觀念

問議時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 在夜潛時應該要穿戴哪些個人潛水裝備？
2. 在夜潛時使用新的裝備或不熟悉的裝備時，有哪些一般建議？

夜潛裝備

如果你問任何一位潛水員夜潛時需要什麼特別的裝備，十之八九會告訴你「潛水燈或手電筒」。的確，這個答案十分明顯，我們馬上要將全部的重點放在潛水燈上面。不過除了潛水燈之外，夜潛還有一些其他的裝備考量，我們也將在此說明。

除了燈光之外，夜潛所使用的個人裝備和白天潛水的裝備其實大同小異，不過還是有一些值得注意的地方。第一個重點是，你的備用氣源

一定要清楚標示出來，並且固定在你的下巴到肋骨下方二端所形成的三角地帶，方便你和潛伴找到。夜潛時，如果你的備用氣源顏色不醒目的話，你可能要考慮加裝亮色的低壓管護套，好讓它在黑暗中能夠顯眼一點。

你的備用氣源一定要清楚標示出來，並且固定在你的下巴到肋骨下方二端所形成的三角地帶，方便你和潛伴找到。夜潛時，如果你的備用氣源顏色不醒目的話，你可能要考慮加裝亮色的低壓管護套，好讓它在黑暗中能夠顯眼一點。





為了溝通更可靠，請將你的記錄板帶在身邊。至於水面溝通，建議使用哨子，尤其是在晚上的水面，這樣必要時才能在黑暗中讓別人知道你的出現和大概位置。把哨子繩在BCD充氣管接近咬嘴的地方，這樣既不會礙手礙腳，又能隨時取用。



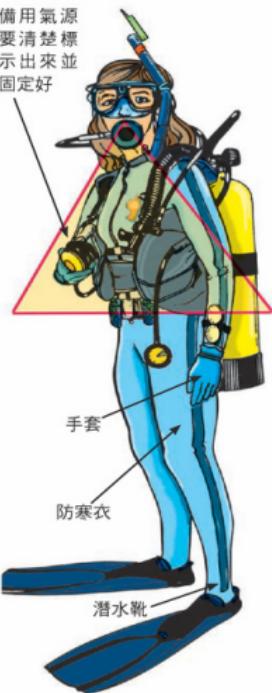
夜潛時通常要穿上防寒衣、潛水靴和手套來保護自己。

既然你一手要拿燈，那麼你自然希望用一隻手就可以控制BCD—這可能就要看它的安裝方式了。你應該有一套完整的夜潛儀器—深度錶、計時器（或潛水電腦錶）和指北針—以便判讀。如果有一條連接船隻或浮標的參考繩，就可以讓你的上升或下潛比較輕鬆。為了溝通更可靠，請將你的記錄板帶在身邊。至於水面溝通，建議使用哨子或是連結在低壓充氣閥的氣壓式鳴笛，尤其是在晚上的水面，這樣必要時才能在黑暗中讓別人知道你的出現和大概位置。把哨子繩在BCD充氣管接近咬嘴的地方，這樣既不會礙手礙腳，又能隨時取用，同時也可以將氣壓式的鳴笛連結在低壓充氣閥。

夜潛時通常要穿上防寒衣、潛水靴和手套來保護自己。在一片烏漆抹黑中很容易不小心碰到什麼東西，如果沒有穿戴護具的話，可能會被擦傷或割傷。不過請記住，你受到保護而不被暗礁傷害，並不表示暗礁也受到保護，不被你傷害，夜晚時要格外小心，避免粗心碰到脆弱的珊瑚或其他水中生物。

一般建議在夜潛時不要使用新裝備或不熟悉的裝備。在夜潛（或其他專長潛水活動，就此而言）時，要使用熟悉、舒適的裝備。如果你剛擁有一套新的BCD、調節器或其他裝備，最好先在白天時的有利環境下熟悉新裝備的使用，然後到晚上才用它來潛水。

備用氣源
要清楚標示出來並固定好



快速複習

夜潛 2

1. 除了潛水燈以外，夜潛和日潛的裝備沒有任何不同。
 對 錯

你做得如何？

1. 錯。夜潛裝備基本上和日潛裝備一樣，但備用氣源、低壓充氣閥、參考繩、通訊裝備和防寒衣有一些額外的考量。 2.b

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

- 為什麼夜潛時要帶二個水底照明燈？
- 選購潛水燈時有哪六項特徵需要注意？
- 潛水燈使用可充電電池和不可充電電池各有什麼優點？
- 為什麼在水面上不應該打開某些潛水燈？
- 標誌燈（marker light）有哪三項用途，針對每一項用途而言，你應該將它裝置在哪裡？
- 如何保養潛水燈？
- 如何處理進水的潛水燈？

夜潛燈具

顯然，在夜間潛水時，你需要有一隻潛水燈，有些人也叫它潛水手電筒（diving torch），不只用它來看水底的暗礁，同時也是用它來讀儀錶，以及告訴潛伴你的位置。如果沒有靠近上升繩，沒有燈光的你就很難做出緩慢而有控制的上升。雖然現在的潛水燈都很耐用、堅固和可靠，但就算是最好的潛水燈也有可能會故障。那也是為什麼你需要帶二隻潛水燈潛水的原因—主用燈和一隻備用燈。雖然這聽起來有些偏執，不過真的有些潛水員會帶三隻、甚至四隻潛水燈，只是為了確保自己和潛伴不會因為沒有潛水燈而必須結束潛水。

選購潛水燈

市面上有各種潛水燈供你選購，因此，找出二隻你喜歡的應該不是問題。一般來說，你會買一隻大而亮、照明範圍較廣的潛水燈做為主用燈，還有一隻比較輕巧的做為備用燈。主用燈會拿在你手上，備用燈則要夾在配重帶或BCD上，也可以把它塞進BCD口袋裡或放在其他地方。

在選購潛水燈時，要注意以下六項特徵：

外殼堅固耐用。大部分的潛水燈都是以防腐蝕的塑膠或鋁製成。無論選擇何種材質都好，只要在你的預算範圍內，選一隻最堅固耐用的潛水燈就可以了。



潛水燈

請參閱《休閒潛水百科全書》中的潛水裝備部份

這並不是說你可以濫用潛水燈，但儘管你再怎麼小心避免，它們還是會碰撞到其他裝備、掉到甲板上或掉到水底。選擇潛水燈時，請將這點謹記在心。

可靠的開關。三種最受歡迎的開關分別是間接開關（磁性或旋轉燈頭）、橡皮氣密墊圈蓋開關和橡膠靴開關。如果有正確的保養（稍後說明），以上三種開關都很可靠。有些潛水燈放在袋中時可以上鎖（不是每種開關都能上鎖），以防電池不小心耗盡，你將發現這是一個很不錯的特徵。

氣密墊圈封口。氣密墊圈的密封口越少，就越容易保養，漏水的可能性也越低。這是旋轉燈頭款式的好處之一。有些手電筒在封口處會有二條氣密墊圈，目的就是為了增加可靠性。

舒適好握的把手或裝配座。你可能要握著潛水燈長達一個小時，因此請確定它能握得順手。有些小一點的潛水燈（通常用來做次要照明）可以架在面鏡、特製頭盔或托架上。如果你選擇這類潛水燈，請確定它們的裝配座型式及舒適性，並且不會造成面鏡漏水。此外，安裝時要使燈光略向下照射，可能的話，盡量不要讓你的燈光不小心直接照射到其他潛水員而影響他們的視覺。

腕繩。一般會用一條繩子來防止手提式潛水燈失落，這樣一來，也可以暫時放開潛水燈去操作其他裝備等等。如果你的潛水燈上沒有附腕繩的話，你可以到 PADI 潛水中心或渡假村中單獨買一條腕繩來用。

新電池 / 充電電池。如果沒電的話，世上最好的燈和最爛的燈也沒有兩樣。夜潛時最常發生的燈光「故障」多數是因為電池沒電。請務必要攜帶電力飽足的電池 — 新的拋棄式電池，或剛充飽電的充電電池。



儘可能的選購一個有堅固耐用的外殼、可靠的開關、舒適的手把、腕繩及氣密墊圈的潛水燈。

除了以上六項特徵之外，你會根據個人喜好來做其他考量。你可能會決定買拋棄式電池的潛水燈，這樣你在旅行時就不必為充電的問題而擔心，因為相較於充電式電池充飽電後的使用時間，一顆新的拋棄式電池使用到沒電而需要更換新電池之間的使用

時間會比較久，且拋棄式電池的潛水燈剛開始投資的成本較少。另一方面，你可能會選擇充電電池，因為如果經常使用的話，長期算下來電池花費反而比較經濟，而且因為鎳鎘充電電池可維持電壓，一直到需要再充電為止，



夜潛專用的潛水燈和一般的手電筒可能會很相似，它們都使用 2 至 4 個 D 型（一號）或 C 型（二號）電池（這類的小手電筒是很好的備用手電筒），或者它們會使用體積較大的密封光束燈炮，並使用六伏特電池或集束電池包。

這樣，燈光就不會因為電池耗弱而變得黯淡。

有些水底潛水燈具，尤其是錄影用、或是洞穴 / 沈船潛水員所使用的高功率潛水燈只能在水底打開，因為它們會發出高熱。如果你離開水中使用這類潛水燈的話，通常在強光下的其他零件還沒被高熱煮熟之前，它的燈泡很快就會先燒壞了。多數這類高功率的潛水燈都有一組獨立的電池包和燈頭（light head）。大部分的「正常」潛水燈都可以在水面上使用，但如果你不確定的話，查一查製造商說明。

夜潛專用的潛水燈和一般的手電筒可能會很相似，它們都使用 2 至 4 個 D 型（一號）或 C 型（二號）電池（這類的小手電筒是很好的備用手電筒），或者它們會使用體積較大的密封光束燈炮，並使用六伏特電池或集束電池包。

其他照明系統

除了潛水燈以外，你會發現標示燈（marker light）和水底閃光器（underwater flasher）在夜潛時也相當有用。

所謂的標示燈就是小型電池發電的燈或是化學燈光（螢光棒），例如 Cyalume 牌的螢光棒。前者通常是使用 AA 電池和一顆小燈泡，而後者則是利用化學作用來發光，就算你的主燈和備用燈不幸同時故障，你還可以利用這二種燈光。

正常來說，你會使用標示燈來做為方向燈，標示出你自己和潛伴、船／浮標，還有下潛／上升繩的位置。你可以將標示燈繩在你的呼吸管或錨繩、上／下船平台上、氣瓶閥、船引擎、天線或浮標旗杆上，或是沿著上升／下潛繩或浮標及水底之間的繩索上，等距離掛著。

水底閃光器讓你在晚上可以比較容易找到回頭的路。在清澈的水中，你可能可以看到 30 公尺／100 英呎外的閃光。

潛水燈的保養

在海水中或是污濁或帶有大量礦物質的淡水中使用過後，應該用清水徹底清洗一遍潛水燈及其他裝備，最好將它們完全浸入水中搖晃一分鐘左右，接著浸泡在水裡 20 分鐘到一小時。然後，擦乾並打開每隻燈並取出電池，電池重新充電（如需要）且電池和燈具要分開存放。洗淨、上潤滑劑、檢查氣密墊圈，把那些有裂痕、割破或磨損的換下來。用橡皮擦將電池和其他電力接點擦乾淨，然後將你的潛水燈存放在遠離陽光直射的陰涼地方。

萬一潛水燈進水了，馬上把它關掉（如果你當時在水底的話，就打開備用燈）。盡快打開並讓水流出燈外，接著用清水清洗燈的內外部。拋棄式電池的電用完後要記得回收，勿隨意丟棄。



水底閃光器讓你在晚上可以比較容易找到回頭的路。



卸下氣密墊圈，並用酒精擦拭內部和蓄電池，這樣比較快乾。將酒精晾乾，用吹風機以低溫將潛水燈完全吹乾。將潛水燈送回潛水店或製造商做維修。有關潛水燈的特殊用法，請參考製造商說明。

在海水中或是污濁或帶有大量礦物質的淡水中使用過後，應該要用清水徹底清洗一遍你的潛水燈及其他裝備，最好將它們完全浸入水中搖晃一分鐘左右，接著浸泡在水裡 20 分鐘到一小時。

水底生物 被燈光吸引

在某些地區的特定季節，你的潛水燈可能會吸引到一些小的水中生物。被吸引而來的生物，從有趣的生物到那些會刺傷人的都有。小心不要在水面入水和出水點的附近放置明亮的燈光，這樣可能會把這些生物引到那裡去。如果有疑問的話，在使用光亮的水面或水底燈光之前，請先詢問當地潛水員。

快速 複習

夜潛 3

1. 攜帶二隻潛水燈去潛水是很重要的，因為
 - a. 即使是最好的潛水燈也可能會故障。
 - b. 有時候你需要同時使用二隻燈。
 2. 以下何者是選購潛水燈時所要考量的六項特徵之一（正確的打勾）
 - a. 電池可否充電
 - b. 腕繩
 - c. 可靠的開關
 - d. 外殼堅固耐用
 3. 使用充電電池的燈
 - a. 比使用拋棄式電池的燈貴，但如果你經常夜潛的話，長期下來電池的花費比較便宜。
 - b. 被認為不可靠。
 4. 有些高功率的燈在水面上不應該打開，因為它們會燒壞並且受到損壞。
 - 對
 - 錯
5. 標示燈的用途之一，就是在水底標示你自己和潛伴的位置。
 - 對
 - 錯
 6. 每次使用後，潛水燈都應該
 - a. 用清水沖洗
 - b. 用清水清洗內部，然後再用酒精擦拭。
 7. 一個進了水的潛水燈的基本處理方法包括
 - a. 僅用清水沖洗外部。
 - b. 用清水沖洗內部，然後再用酒精擦拭內部。

你做得如何？

1.a; 2.b,c,d; 3.a; 4. 對; 5. 對; 6.a; 7.b.

計劃夜潛

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

- 在評估和選擇可能的夜潛潛點時，應該要考慮到哪些事項？
- 在計劃夜潛時，通常應該要避免哪五種環境狀況？
- 從船上進行夜潛有哪三個原因？
- 夜潛計劃有那四點一般考量事項？

選擇潛點

一般建議應該要在自己熟悉的潛點進行夜潛。最好的做法是在夜潛當天的白天，先在該潛點試潛或至少做呼吸管浮游，心中清楚記住該潛點的細節，以便做夜潛計劃。如果你無法在夜潛當天先去該潛點潛水的話，可以參考潛水日誌中有關該潛點的潛水資料，在日落之前到達潛點，這樣比較容易評估環境，或者是和有經驗的導潛、或先前曾在此處潛過水的潛伴一同前往。



通常夜潛要在狀況良好的情況下才能進行。若白天時的狀況不甚佳，你的經驗和訓練勉強可以應付的話，夜晚時可能不適合做夜潛。夜潛尤其要避免以下六種環境狀況：(1) 中至強的波浪、(2) 中至強的水流、(3) 低能見度、(4) 海藻濃密、漁線或任何會造成糾纏等環境、(5) 大湧浪、以及(6) 頭頂封閉的環境。

有許多潛水員特別愛從船上夜潛。坐船可以不必管碎浪或注意涉水位置的問題，使入水和出水比較輕鬆容易，簡化夜潛的困難度。其次，船隻是絕佳的支援平台，你可以在上面穿戴裝備、暖身、存放裝備，以及攜帶緊急／附屬裝備。第三，船隻可以讓你舒服地往返潛點。

有許多潛水員特別愛從船上夜潛。坐船可以不必管碎浪或注意涉水位置的問題，使入水和出水比較輕鬆容易，簡化夜潛的困難度。



當然，也有許多地方適合從岸上夜潛，因此不要將這個當做你只能從船上夜潛。

夜潛的一般考量

計劃夜潛要考慮到以下四點。

提前準備裝備。在燈光下比較容易將裝備放在一起並檢查一遍，因此如果你無法在燈光充足的地區做這些事的話，那麼最好在太陽下山前就把一切搞定。在使用螢光棒來標示位置時，要先將它綁在你的呼吸管或氣瓶上，先不要點亮它，真正開始潛水時再點亮。

不要跳過一餐不吃（正常用餐）。尤其是如果你白天已經有潛水的話，到了晚上你就會把體力用盡，特別是你滿心興奮地準備好當晚的夜潛而沒有吃晚餐更會這樣。在潛水前要適量進食，這樣你才有體力潛水。潛水等於是運動，所以在吃飯和潛水中要間隔一段時間，潛水時胃才不會不舒服。

和熟悉的潛伴一起潛水。黑暗會帶來額外的挑戰，因此最好要和讓你感到安心的人一起潛水，無論是因為你先前和他們一起潛水過，或是因為他們的潛水資歷都好。

由一位非潛水員陪伴。我們建議要有一個人待在水面船上（可能的話，是船長以外的人）或是岸上。這個人可以拿燈幫你們找到回來的路，而且往往幫得上忙。有個人在總是好的，以防問題發生。

我們建議要有一個人待在水面船上（可能的話，是船長以外的人）或是岸上。這個人可以拿燈幫你們找到回來的路，而且往往幫得上忙。有個人在總是好的，以防問題發生。



在燈光下比較容易將裝備放在一起，並檢查一遍，因此如果你無法在燈光充足的地區做這些事的話，那麼最好在太陽下山前就把一切搞定。



快速複習

夜潛 4

1. 理想的做法是應該選擇一個過去從未到過的潛點做夜潛。
 對 錯
2. 夜潛時應該避免的環境狀況包括（正確的打勾）
 a. 波浪很強
 b. 大湧浪
 c. 溫差層
 d. 頭頂封閉的環境
3. 從船上進行夜潛的原因之一，是它讓入水 / 出水比較簡單。
 對 錯
4. 在潛點還是白天時，準備你的裝備
 a. 要在潛水前一刻才準備。
 b. 提前準備，這樣你才不用摸黑進行。

你做得如何？

1. 錯。理想作法是要選擇一個你熟悉或是白天曾在此處潛過水的潛點。 2.a,b,d; 3. 對； 4.b。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 夜潛時，要如何避免及處理壓力？
2. 萬一潛水燈在夜潛途中壞掉，該怎麼辦？
3. 萬一你和潛伴在夜潛途中失散了，該怎麼辦？
4. 萬一你在夜潛時迷失方向感或迷路，該怎麼辦？

夜潛的壓力

回到原始時代，那些勇敢走進黑暗洞穴的史前人類都已成為熊的食物。那就是為什麼今天你對黑暗有任何猶豫都算正常的原因；當你什麼都看不到時，這就是一種讓你變得小心的自然方式。這種念頭放大了你的戒慎小心 — 你可能會想像有什麼「東西」就在你的潛水燈照不到的地方等著你，再加上一些現實的顧慮，例如波浪、低能見度或是不熟悉的裝備（這就是你要避免這些情況的原因）。

結果就是壓力升高。在第一次夜潛時有一點壓力是正常的 — 實事上，這可能會是樂趣的一部份，因為沒有壓力就不是探險或挑戰了。

在第一次夜潛時有一點壓力是正常的一事實上，這可能會是樂趣的一部份，因為沒有壓力就不是探險或挑戰了。



但壓力要有個限度，你必須要有信心，相信自己可以戰勝夜潛的挑戰，這樣才能從中得到樂趣和刺激，並且不會害怕或驚慌失措。

處理壓力

到目前為止你所學過的大都可以幫你消除夜潛可能產生的壓力源。在熟悉的地區潛水、使用熟悉的裝備、和熟悉的潛伴一起，都可以幫助你消除這些所謂的壓力源。不要在不佳的環境狀況潛水有助於預防壓力產生。完成了夜潛探險潛水之後，PADI 夜潛潛水員專長課程可以在教練的督導下，提升你的夜潛經驗和能力，進而減輕你的壓力。在你的前幾次夜潛時，你可以保持潛水計劃簡單，以減輕壓力。例如，如果你熱衷攝影的話，你可能希望在帶照相機下水之前，先有幾次夜潛經驗。

但夜潛多多少少一定會有一點壓力，而有些壓力是來自於夜潛特有的問題。只要知道怎麼做的話，在潛水前或潛水時就不會太過擔憂。萬一發生問題，你也可以應付得來。

如果遇到問題，或只是覺得過度緊張，停下來、思考、然後行動（如果需要行動的話）。穩住你的呼吸，緩慢、深長並且規則地呼吸 — 以生理學來說，緊張的同時不可能做緩慢而深長的呼吸。不要直覺或盲目地對問題做出反應或一味害怕，沒這個必要；如果你無法解決問題，或是一直覺得很緊張的話，就停止潛水。潛水是一種享受，而不是活受罪。

你可能會遇到三個夜潛特有的問題是潛水燈故障、潛伴失散、以及失去方向，它們都很容易解決。

如果你的潛水燈壞掉，別擔心。不然你帶一隻備用燈幹嘛？停下來，打開你的備用燈，向你的潛伴作手勢，並且向船或岸游去。



在水底潛水燈故障。如果你的潛水燈壞掉，別擔心。不然你帶一隻備用燈幹嘛？停下來，打開你的備用燈，向你的潛伴做手勢，並且向船或岸上游去。記住一點，備用燈是為了平安返回船上或岸上所準備 — 所以不要用它來繼續潛水。

在罕見的情況中，你的備用燈也故障了（或掉了），這時便要借潛伴的備用燈來用。在更不可能的情況下，就是潛伴的備用燈也壞了，這時要將潛伴那隻會亮的燈放在你們倆之間，如果情況允許的話，最好馬上升升，這樣萬一最後一隻燈也壞了，你們也不致摸黑上升。

與潛伴失散。糟糕，真的發生了。如果你發現潛伴不在你以為的地方時，先找找看他的潛水燈光。找不到？用手蓋住你的潛水燈光（或把光對著身體一避免開關，因為這樣燈泡最容易壞掉）再試試能否看到微弱的燈光。如果那樣沒效的話，四處找尋的時間不要超過一分鐘，然後小心地上升到水面 — 情況允許且如果那是你們在計劃潛水時討論的做法 — 將你的 BCD 充氣，等你的潛伴採取同樣的行動。

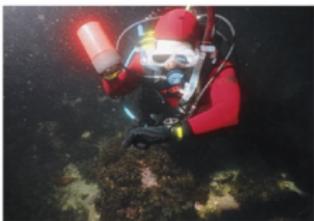
在計劃潛水時，要與潛伴討論失散時的處理方法，以免到時手忙腳亂；二人會合後，你們可以根據時間和空氣量來決定是否繼續潛水。再度下潛之前，一定要先找到出水點的方向。在計劃失散的處理方法時，記住保持現狀和其他狀況 — 你不會希望在黑暗中而漂流錯過潛水船的。在錨繩旁會合可能是比較好的做法，舉例來說，到了水面之後，燈要開著，這樣潛伴和其他船隻才看得到你。你應該事先計劃該怎麼做，以防萬一。

如果你和潛伴失散了，用手蓋住你的潛水燈光，再試試能否看到潛伴的微弱燈光。



失去方向感。你在導航探險潛水中學到的技巧，頭上腳下上升和下潛，以及利用繩索來上升和下潛

(稍後有更多說明)，這對夜潛時保持方向感有很大的幫助。但你還是可能會方向感盡失。



如果你在水底失去方向的話，參考你的指北針，然後找到熟悉的自然參考物重新建立你的位置，但如果仍未恢復方向感，則和你的潛伴一起上升到水面，來重新建立你的位置。假設你的空氣和時間充足的話，你可以重新下潛，繼續潛水。

萬一你在水底的上升或下潛途中迷失方向，又沒有參考繩的話，看著潛伴有助於重新建立上下的感覺。有時，你也可以抱住自己，或如果你的潛伴同意，你們也可以抱在一起，以便重新恢復方向。萬一還是沒有恢

復方向感，則以每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英呎的速度（或電腦錶所允許的上升速度）跟著你的氣泡緩慢地上升，終止潛水。

如果你在水底失去方向的話，參考你的指北針，然後找到熟悉的自然參考物重新建立位置，但如果仍未恢復方向感，則和你的潛伴一起上升到水面，來重新建立位置。假設你的空氣和時間充足的話，可以重新下潛，繼續潛水。

如果你在上升或下潛的水層中，失去了方向感又沒有參考繩，注視著你吐出的氣泡，以協助建立上和下的方向感。



沒有燈光的上升

攜帶了備用燈潛水，卻沒有燈光可供上升的情況幾乎不可能發生 — 這種情況必須是你的主燈壞掉、備用燈也壞掉，潛作又失散才會發生。如果你們保持潛作接觸，那麼要四隻潛水燈一起壞掉才會這樣。不太可能 !!

但假設它真的發生了，你們難道就別無選擇？當然不是，你們還是可以在黑暗中安全地上升到水面。如果你們在參考繩附近的話，慢慢地沿著它向上，用一隻手保持和繩子的接觸，另一隻手用來排出 BCD 中的空氣，保護你不會撞到頭頂的物體（像是船）。

如果沒有參考繩的話，你必須利用你的氣泡做為上升的參考。如果你是和潛伴在一起的話，握住對方的手臂以維持接觸。讓你的眼睛適應黑暗 — 你可能覺得驚訝，夜晚的水底竟然這麼亮 — 然後，以每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英呎的速度，或是電腦錶的最大速率，緩慢而小心地跟著你的氣泡上升到水面。如果你有夜光儀錶或是標示燈的話，你就可以上你的深度錶來幫助引導你上升。當你上升太快時，許多電腦錶會發出響聲，這樣也有助於你維持正確的上升速度。

快速 複習

夜潛 5

1. 如果夜潛時發生問題，應該要如何處理壓力
 - a. 相信你的直覺，跟著直覺行事。
 - b. 停下來、思考、然後行動。
2. 如果在夜潛時，主用燈壞掉了，你應該
 - a. 和潛伴共用他的燈，然後放棄該次潛水。
 - b. 打開你的備用燈，繼續潛水。
 - c. 打開你的備用燈，放棄該次潛水。

你做得如何？

1.b; 2.c; 3.a; 4.b.

3. 萬一你和潛伴失散，而又無法在一分鐘之內重新找到彼此，你應該
 - a. 在水面重新會合，或是按照你和潛伴的計劃行事。
 - b. 繼續潛水，直到潛伴找到你。
4. 萬一你在夜潛時迷失方向感，又無法利用指北針或自然參考物重新建立正確的方向，你應該
 - a. 以直線游泳，直到知道自己在哪裡為止。
 - b. 和你的潛伴一起浮上水面，重新建立你們的位置。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 夜潛時，你要如何從船上，以及從岸上入水？
2. 夜潛時，你要如何重新確定一處潛點？
3. 夜潛時，你應該要如何上升和下潛以避免迷失方向感？
4. 夜潛時，你要如何使用手勢作溝通？
5. 夜潛時，你要如何避免碰觸到生活在水底的生物？
6. 夜潛時，你可以使用哪些自然和指北針導航技術，來避免迷失方向感和失去方向？

夜潛的技術

夜潛入水

夜潛入水所採取的程序，和你在白天時的入水程序相同，只不過要適應黑暗。如果你打算從岸上潛水的話，一定要注意到波浪和沿岸物體。計劃好潛水之後，接著進行你的下水前安全檢查 (BVWRAF)，特別要注意裝備的調整，因為等一下在黑暗中可能難以再做變動。檢查二隻潛水燈是否正常，綁好備用燈，並將主燈的腕繩套在你的手腕上。這時，就準備好可以下水了。

從船上。檢查入水區域，必要時，使用你的潛水燈。將潛水燈打開（這樣萬一它在你入水時掉了，你才能找到它），如往常一樣入水。做出「OK」手勢（當然是在一切沒問題的情況下），離開入水區，等待你的潛伴入水。

從岸上。打開你的潛水燈，檢查入水區域。和潛伴保持在一起，手握著潛伴入水，或是待在碰得到彼此的範圍內。如果你要穿越溫和的碎浪潛水的話，盡快通過碎浪區。從岸上夜潛時，小心不要滑倒或是腳踩在尖銳的物體、岩石或水中生物上。等到水夠深時便開始盡快游泳，同時要維持潛伴的接觸。

導航到沿岸的潛點

夜間從事船潛時，通常會直接在潛點的上方下錨，但如果是岸潛的話，可能就必須水面游泳到潛點，然後再下潛。有一些技術和你的導航技巧可以讓你比較容易找到潛點，即使在黑暗中也派得上用場。

下潛。在下潛之前，先打開你的潛水燈，核對時間並將指北針的方向設定在岸或船上。在參考繩的旁邊，確定你的潛伴是否準備好上路和下潛。下潛時，握住繩索作為有形的參考，同時也免於被水流漂走。以頭上腳下的姿勢慢慢地下潛，以免迷失方向感，下潛途中要時常以潛水燈向下照，注意水底的狀況。下潛時要注意你的深度錶，以免不小心潛到超過計劃深度的地方。

下水之後，讓你的眼睛適應黑暗，同時和你的潛伴保持在一臂之內的距離，以免分散。如果你們之前曾在該地潛水的話，最簡單的方法就是接著白天潛水時指北針所記錄的方向以及距離尋找。必要的時候，可以利用潛水燈找尋沿岸的石塊或是其他特徵。月光 / 固定的陸地光線也都有助於找到沿岸的潛點。小心不要用會移動的燈（例如車燈）或是會熄滅的燈（住家或有些街燈）來做導航。

夜潛的上升和下潛。

因為夜晚時比較難看到水底或是白天習慣的參考物，所以你會發現在夜晚上升或下潛時，特別容易迷失方向感。為了要解決這個問題，請善用從船上或浮標垂下的參考繩，或是船的錨繩。如果是岸潛的話，就沿着水底游出和游回，利用水底做為方向的參考。



下潛。在下潛之前，先打開你的潛水燈，核對時間並將指北針的方向設定在岸或船上。在參考繩的旁邊，確定你的潛伴是否準備好上路和下潛。下潛時，握住繩索作為有形的參考，同時也免於被水流漂走。以頭上翻下的姿勢慢慢地下潛，以免迷失方向感，下潛途中要時常以潛水燈向下照，注意水底的狀況。下潛時要注意你的深度錶，以免不小心潛到超過計劃深度的地方。你可以用燈或是螢光棒在下潛繩上做記號，這樣能夠幫助你保持方向感，也能幫助你估計下潛速率。

上升。將潛水計劃妥當，以便不用找就能回到參考繩。當你準備好時，向你的潛伴做手勢，開始以每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英呎的速度，或是你的電腦錶所

規定的速度，沿著繩子上升。在黑暗中上升時，最好保持 BCD 洩氣閥在你的頭上方，這樣你可以從 BCD 排氣，又可以保護你的頭不會去撞到頭頂上的物體。必要時，將你的右手放在繩子上，手上的潛水燈向上照，以便注意頭頂上的狀況。按照慣例，在 5 公尺 / 15 英呎處做安全停留，然後注意水面，結束你的上升。(你可能知道這裡強調要向上看，因為在黑暗中比較容易不小心撞到頭頂上的東西) 到達水面之後，建立浮力，必要時，將你的潛水燈向下照，好讓你的眼睛適應黑暗，以便游回船上或岸上。再說一次，在繩子上以燈光標示有助於保持方向感。

如果找不到參考繩的話，若空氣和地形許可，或許可以沿著上升的水底游向出水點。



若有必要，你可以在沒有參考繩的情況下利用你的深度錶（或電腦錶）和吐出的氣泡作為參考。以每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英呎的速度上升（或是你電腦錶規定的速度）。

有禮貌...

請

叮叮噹噹！噓！當你正要睡覺時，窗外傳來這樣的聲響，你會喜歡這樣嗎？夜潛通常要在深夜或是一大清早，拿著潛水燈和可能發出噪音的水肺裝備行動，因此，基本的禮貌是一個很實際的問題。想想看你的潛點，那裡附近有住家或是露營地嗎？如果有的話，行動時要盡量保持安靜低調。用一條毛巾蓋住，不要讓氣瓶的空氣讓塵土漫天飛揚。盡量不要清洗調節器來測試它，在將裝備搬到車上時，用一條舊浴巾來保持安靜。潛水燈不要對著人家的窗戶，經過的車輛、船隻或行人照。假裝你的目的是不讓任何人知道你到這裡來潛水。

不過並不是每一次都可以這麼做，因此，你也可以利用深度錶（或電腦錶）和氣泡做為上升的參考，上升速率不要超過每分鐘 18 公尺 / 60 英呎（或深度錶所規定的速度）。因為黑暗可能減少能幫助你判斷上升速率的視覺提示，因此要常常檢查你的深度，並且要密切控制浮力。利用 BCD 和深度錶，停留在 5 公尺 / 15 英呎處做安全停留，確定頭頂無船隻或其他物體之後再上升。

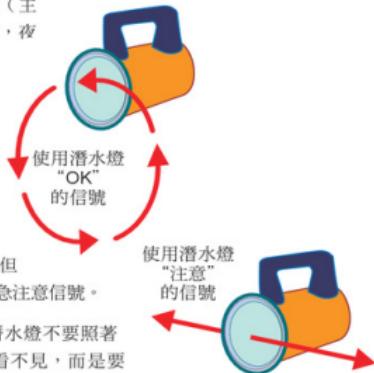
在夜晚上升和下潛並不會特別複雜。只要記住，在黑暗中你必須更加謹慎，留意你的行進方向、控制浮力、判斷你的上升 / 下潛速率就可以了。

夜潛的通訊

在剛開始學潛水時，你要適應（主要）利用手勢溝通。在這方面，夜潛又更進一步 — 不只要做手勢，還要想辦法確定你的潛伴能看到你的手勢。

和每一次一樣，溝通的第一步就是要引起潛伴的注意。敲敲你的氣瓶、輕拍潛伴、在夜潛時慢慢上下揮動燈光，都是吸引注意的信號。但是快速地左右揮動則被視為緊急注意信號。

同樣的，你也要尊重潛伴。潛水燈不要照著他的頭部，這樣會讓他暫時看不見，而是要照在腳下。在晚上的壓力會有一點增加，因此不要突然碰觸或抓住你的潛伴來嚇唬他。



做手勢時，潛水燈要照著你的手，避免相互照射而讓你的潛伴看不到。當你在做手勢時，拿燈的手要保持在腰部或是一邊，另一隻手便可以自由運作。當你想要看潛伴的臉時（看「表情」），將燈對著他腳的高度；零星的光線足夠照亮他的面鏡，而不用把燈直射他的臉。



當你在做手勢時，拿燈的手要保持在腰部或是一邊，另一隻手便可以自由運動。

你也可以用你的燈來發信號—劃大圈圈表示「一切沒問題—OK」。在游動時，你也可以把燈對著水底劃圈來發信號，這樣你的潛伴會看到的。你的潛伴會在相同的位置劃圈做為「OK」的回應。這樣你們就可以保持溝通，而不必一路走走停停。

在水面時，你可以利用哨子或前後揮動你的潛水燈來引起注意，這代表「緊急—救命」。還有，把燈放在頭頂上，燈光向下照著你的頭，這樣就是對遠方的某人表示「一切沒問題」。夜潛手勢（信號）並非全球通用，因此在潛水前最好要再複習一遍。

避免碰觸到生活在水底的生物

負責任的潛水員在潛水時不會殺害或傷害水中生物，同樣地，你也希望潛水時不要被他們刺傷。要兩全其美最簡單的方法就是注意你的動作，還有你的手、腳、膝蓋放的位置。在入水、出水和下潛時，要上下看看，眼睛要看著你腳踩下的地方。保持中性浮力，絕對不要去碰任何東西，在用潛水燈檢查過之前，也千萬不要把你的手腳放在任何地方上。



把你的燈放在頭頂上，燈光向下照著你的頭，這樣就是對遠方的某人表示「一切沒問題」。

記住，許多水中生物，例如珊瑚蟲，在夜晚時都比較脆弱。



你應該將指北針當作是夜潛的標準裝備之一。在下潛之前，先將指北針指向岸上，或是指回船上，這樣，當你在水底或是在水面上，不知道自己身在何處時，才知道如何回到出水點。

夜間導航

從目前你所學會的看來，我們清楚知道，導航會讓夜潛變得比較簡單，且有助於消除壓力。在夜潛時，你會同時用到自然導航和指北針導航技巧，就像你在導航潛水時所學的一樣。如果你事先做夜潛的話，請從頭到尾閱讀一遍導航的單元，這樣你才能熟悉相關技巧，並將它們建立在開放水域潛水員課程所學之上。

自然導航。你在白天時所利用的自然導航參考物，到了晚上同樣有效，特別是在熟悉的潛點更是如此。這就是為什麼要在夜潛的同一天，最好要在白天先到該潛點潛水、複習潛水日誌中的自然導航參考物，或是和了解該地的人一同潛水的原因。

指北針導航。你應該將指北針當作是夜潛的標準裝備之一。在下潛之前，先將指北針指向岸上，或是指回船上，這樣，當你在水底或是在水面上，不知道自己身在何處時，才知道如何回到出水點。夜潛時要保持簡單的導航方式，並且要待在入水／出水處和參考繩的附近。到了比較陌生的地區時，通常最好是朝一個航向方位出去，距離不要遠，然後回到相反的航向方位，重新找到你的參考繩。如果你的空氣充足的話，可以再朝另一個方向，去探索另一個近距離的點，再回來。這樣的話，你就會與你的參考繩／入水／出水點保持較近的距離，且不會迷失方向。

導航回岸。岸邊夜潛的出水往往只要游泳回岸邊就好了，但如果你必須穿越狹窄水道或是水面障礙物（部份地區有巨藻或珊瑚）的話，就應該要事先計劃好。



夜間導航

請參閱水底導航手冊和錄影帶

在潛水之前天還亮的時候，在岸上放二盞燈對準你回程要穿越的水道。最好是使用二盞與眾不同的燈（閃光和／或有色—但請先查詢當地法規，確定不要和當地船隻導航信號燈有所混淆），將它們分開，越遠越好。把燈抬高到離岸最遠的位置，最好有人可以看著燈，不要讓別人移動它們。當你要出水時，只要沿著岸的平行方向游去，直到和燈光對準為止，然後對準燈光，朝光源游去就可以了。

這樣應該可以帶你順利穿越狹窄的水道。



快速複習

夜潛 6

1. 當從岸或船上作夜潛入水時，入水全程都要關燈。
 對 錯
2. 夜潛時，重新找到沿岸潛點最簡單的方法是，跟著白天時設定好的指北針指向走。
 對 錯
3. 建議使用_____來幫助避免上升和下降時迷失方向。
 a. 指北針
 b. 參考繩
 c. 備用燈
4. 在夜潛時不能使用手勢，因為在黑暗中看不到。
 對 錯
5. 避免在夜潛時碰觸到水底生物的最佳方式是
 a. 離持中性浮力，看清楚周圍狀況。
 b. 晃動你的腳把牠們嚇跑。
6. 白天時所用的自然和指北針導航技術
 a. 在晚上幾乎派不上用場。
 b. 是夜潛的重要部份。

你做得如何？

1. 錯。要打開潛水燈，這樣萬一你不小心把燈掉了才找得回來。 2. 對。 3.b; 4. 錯。一手拿著燈在腰間或一旁照亮你的手勢就可以了。 5.a; 6.b

PADI 夜潛潛水員專長課程

你的夜潛探險潛水（教練有權自行決定）可以算入 PADI 夜潛潛水員專長證書認證學分記錄。夜潛潛水員專長課程給你更多機會在各種狀況下來應用和練習本單元中所提及的技巧和技術。

夜潛探險潛水概要

- 知識複習
- 簡介
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查 (BWRAF)
- 入水
- 下潛
- 在水底環境適應
- 導航練習
- 水底觀光 (時間／空氣壓力允許的情況下)
- 上升 — 安全停留
- 出水
- 總結
- 記錄潛水日誌 — 完成潛水探險訓練記錄

知識複習

夜潛

- 請說明在夜潛使用新裝備或不熟悉的裝備時的建議事項。
- 請列出標示燈（marker light）的三項用途，以及在使用時你會將它們裝置在哪裡。
 - _____
 - _____
 - _____
- 請敘述在決定一處可能的潛點時，需要考慮和評估到哪些事項。
- 夜潛時，你應該要避免哪六種環境狀況？
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
- 夜潛計劃中有哪四個一般考量事項？
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____

6. 請簡短地敘述在夜潛時如果遇到潛水燈故障、與潛伴失散或失去方向感時，應該怎麼做？
7. 請簡單敘述在夜潛時從船上或岸上入水的程序。
8. 請敘述在夜間時要如何運用適當的技巧進行下潛和上升，才能避免失去方向感和過度的壓力。
9. 請列出在夜潛中進行溝通的方法 — (夜潛的通訊)。
10. 請簡單敘述在夜間潛水時用來避免失去方向感和迷失方向的導航技術。

學生聲明：我已經盡我所能地完成這份知識複習，任何我答錯或是回答不完整的題目，我的教練已經向我解釋過，我也了解錯在哪裡。

姓名_____ 日期_____

頂尖中性浮力

PEAK PERFORMANCE BUOYANCY

前言



去問任何一位潛水專業人士，什麼技巧可以區分潛水員能力的好壞，十之八九的人都會回答你：浮力控制。相信你已經知道這一點，原因很容易明白。熟練浮力控制的潛水員可以優雅地穿梭在水中。他們彷

彿不怎麼踢動蛙鞋或揮動雙手，就能隨心所欲地上升、停止、盤旋和下潛—就好像心想事成一般。兩相比照之下，控制技巧不夠熟練的人就得要不斷地踢水、划水或揮手，才能遠離水底。他們不斷在調整他們的 BCD，使盡吃奶的力才能改變深度—他們或許是在安全而實際地潛水，卻不是有效率地潛水。

鮮少技巧對你的幫助會像頂尖中性浮力這麼大。它是一種可以應用在每次潛水中的技巧，無論潛水的地點或是性質。它幫你節省空氣，它幫你節省體力，而且



它也讓你的潛水更有趣。它幫助你避免破壞到水生環境，它使你成為一位傑出的潛水員。如果你只參加一項探險潛水的話，許多教練都會建議你選擇頂尖中性浮力。



頂尖中性浮力
請參閱頂尖中性浮力錄影帶

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 在哪三種情況之下，你應該在潛水之前，實施浮力檢查？
2. 根據基本配重指引，你在頂尖中性浮力探險潛水中需要多少配重？
3. 哪五個步驟可以幫助你在水面進行浮力檢查？
4. 根據你氣瓶中所消耗的空氣，你的浮力會如何的變化？

浮力檢查

你在開放水域潛水員課程中已經學過浮力控制的基礎，而這也就是頂尖中性浮力的基礎。下一步就讓我們花一點時間來找出你的程度是到達哪裡。請依照自己的情況來回答下列問題：

是 否 浮力檢查

- 1. 我處於適合潛水的良好健康狀況，有助於讓我在水底時不會上氣不接下氣。這可以改善我的呼吸控制並讓我可以更有效率地去微調浮力。
- 2. 當我需要建立舒適的呼吸並放輕鬆時，我利用想像力來幫助達到頂尖中性浮力。
- 3. 在我潛水之前，我會先調整姿勢以及分配我的配重，以符合我即將從事的潛水類型。
- 4. 在我每一次潛水之前，每次我更換潛水裝備，到新的潛水環境或有一陣子沒有潛水之前，我會檢查我的浮力。
- 5. 當我有一陣子沒有潛水，或是使用新裝備，我都會在潛水開始時先複習我的浮力技巧。
- 6. 穿著濕式防寒衣或乾式防寒衣時，我只需要在我的BCD（或乾式防寒衣）中加入一點空氣，就能維持中性浮力。當沒有穿防寒衣（或緊身衣）時，我幾乎不用在我的BCD中注入空氣，就能維持中性浮力。
- 7. 我可以利用呼吸控制來調整我的浮力。
- 8. 在水底時，我會把所有管子和裝備固定並收好貼近我的身體，以保持身體流線型。沒有一樣東西會垂吊在我的身體外面數公分／英吋以上。
- 9. 潛水時，我幾乎不會不小心碰觸到水底。
- 10. 在潛水結束時我可以很舒適的懸浮在5公尺／15英呎的深度執行安全停留。

好了，誠實一點。結果如何呢？如果你大部份的答案都是「否」，那麼你將在頂尖中性浮力探險潛水中獲益匪淺。如果你的答案大都是「是」，那很好，你成功了一半，本次潛水會將你既有的技巧琢磨至完美境界。

估計你的配重需求

頂尖中性浮力的規則一，就是**不要配帶超過你所需的重量**。你的BCD或許可以抵消一些多餘的重量，但你身上多出來的每一公克都會加重你的拖累，並使你在潛水全程都必須去做調整。

那你怎麼知道要配重多少呢？簡單—只要在水中做浮力檢查就可以了。絕對沒有其他方式可以準確地找出這答案。就頂尖中性浮力而言，當有下列情況

發生，你便需要檢查你的浮力：1. 在每次你改變潛水裝備時。2. 每次改變潛水環境（特別是淡水換到海水，反之亦然）時。3. 有一陣子沒有潛水時。



稍後我們將看到檢查浮力的五個步驟，但如果你不知道某項裝備組合需要多少配重，該怎麼辦？快點實際去進行你的浮力檢查，建立你所需要的配重，這樣，就

只需要再做一點細微的調整就好了。利用以下指引來找出約略的配重量：

基本配重指引

以下指引是假設一位中等體型的成年人在海水中的環境。

較瘦弱者請酌量減少配重，較重者請酌量增加。

防寒衣種類

泳衣 / 緊身衣

3mm / 1/16 in. 一件式溼式防寒衣、短袖、緊身連身衣

5mm / 3/16 in. 二件式溼式防寒衣

7mm / 1/4 in. 溼式防寒衣含頭罩和手套

萊卡布料乾式防寒衣

外罩式乾式防寒衣，薄內夾層

外罩式乾式防寒衣，厚內夾層

開始的配重量

0.5—2 公斤 / 1—4 磅

體重的 5%

體重的 10%

體重的 10% + 1.5—3 公斤 / 3—5 磅

體重的 10% + 3—5 公斤 / 7—10 磅

體重的 10% + 1.5—3 公斤 / 3—5 磅

體重的 10% + 3—7 公斤 / 7—14 磅

海 / 淡水改變

體重

45—56 公斤 / 100—125 磅

57—70 公斤 / 126—155 磅

71—85 公斤 / 156—186 磅

86—99 公斤 / 187—217 磅

增加（在海水中）或減少（在淡水中）

2 公斤 / 4 磅

2.3 公斤 / 5 磅

3 公斤 / 6 磅

3.2 公斤 / 7 磅

氣瓶

你的氣瓶浮力特性會影響到以上的計算結果。如果使用熱門的 12 公升 / 80 立方英呎鋁製氣瓶的話，請在上述重量再加二公斤 / 五磅上去。這是因為當你從氣瓶中呼吸、消耗了空氣之後，氣瓶的浮力會變大。事實上，如果是使用鋼製氣瓶，你可能還要從配重系統中拿掉一些重量。

例如，假設你的體重是 70 公斤 / 155 磅，你打算穿著一件 5mm / 3/16 英吋的二件式濕式防寒衣，帶著 12 公升 / 80 立方英呎的鋁製氣瓶到海水中潛水。你先配帶 7 公斤 / 15 磅的配重在海水中做浮力檢查，再加上 2 公斤 / 5 磅的配重以抵消氣瓶浮力，所以總共 9 公斤 / 20 磅重。這可能就很接近你所需要的配重。但在穿戴新裝備下水之前，一定要做浮力檢查。

浮力檢查之五步驟

好了，你已經約略算好了你的配重，現在，準備來做浮力檢查。做法如下。

1. 穿戴好該次潛水的所有裝備下水。
2. 進入水深無法站立（或至少要到你的腳可以輕易離開水底的位置）的水中，將你的 BCD 完全洩氣。如果穿著乾式防寒衣的話，就將自動排氣閥開到底。
3. 身體直立不動，保持正常呼吸。
4. 增加 / 減少配重直到正常吸入一口氣而不吐氣時，可以漂浮在齊眼高度為止。
5. 做個測試，當你吐氣時，應該會慢慢下沉。你可能要多試幾次，才能獲得正確配重。練習久了以後，你就能根據你的浮起 / 下沈程度，準確感覺出要加減多少配重。



當配重正確，BCD 內無空氣，正常呼吸，然後憋住一口氣，這時你會漂浮在眼睛的位置，如果在檢查浮力時你的氣瓶是充滿空氣的，那麼就要再多加重一點，以抵銷在潛水中消耗掉的空氣所產生的浮力。

因空氣消耗所造成的浮力改變

在潛水時，你會消耗掉氣瓶裡的空氣，因而讓氣瓶變輕。雖然不同的氣瓶本身的浮力特性亦不同，但當你背上氣瓶時，氣瓶及其體積會變成你整體重量和排水量的一部份，因此，當你消耗空氣時，你的浮力會增加，**無論你所使用的是哪一種氣瓶**。

消耗掉一隻典型氣瓶中的空氣，從全滿到預留備用壓力，通常會使你的浮力增加 2 公斤 / 五磅左右。你必須把這個計算在內，才能在潛水結束時仍維持適當配重，且無須掙扎就能舒適地執行安全停留。

理想做法是帶一隻空氣幾乎用盡的氣瓶來進行浮力檢查及設定配重，然後，潛水時再換上一隻相同體積並充滿氣的氣瓶。不見得每次潛水都能這麼做，所以另一個做法是，帶一隻充滿氣的氣瓶，依照你剛才所學的來設定配重，之後，再加上 2 公斤 / 5 磅的配重。如果你打算多次潛水的話，可能要在潛水結束，當時氣瓶空氣幾乎用盡的情況下，重新檢查浮力。

快速複習

浮力 1

1. 在什麼情況下，要在潛水之前檢查你的浮力（正確的打勾）
 a. 改變裝備。
 b. 從淡水到海水，或是相反的情況。
 c. 你有一段時間沒有潛水。
2. 在水面進行浮力檢查時，要讓你的 BCD 或乾式防寒衣有一點「腫脹」時再來做檢查。
 對 錯
3. 就頂尖中性浮力而言，你需要考慮到因何種氣瓶中的空氣消耗所造成的浮力改變。
 a. 只有輕量的氣瓶。
 b. 任何氣瓶。

你做得如何？

- 1.a,b,c; 2.錯。做浮力檢查時，你的 BCD 或乾式防寒衣要完全洩氣。 3.b

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 有哪三項變因，讓你有必要調整你的浮力？
2. 何時應該利用BCD來調整你的浮力？
3. 穿著乾式防寒衣時，要如何控制你的浮力？
4. 你的肺部體積對浮力有什麼影響，你要如何利用它來微調浮力？



記住，如果你是穿乾式防寒衣潛水的話，主要是利用乾式防寒衣來控制浮力一而不是你的BCD。唯一的例外是在水面，使用BCD會讓你比較舒服地漂在水面上。

微調你的浮力

當你身上的配重適當，且只穿著緊身衣或泳衣時，幾乎不用去調整你的浮力。唯一需要調整的部份，是從你的BCD中排出一點空氣，來補償你所用掉的空氣。如果時常要改變浮力，那麼你的配重可能太重了。

如果是穿著濕式防寒衣或乾式防寒衣的話，由於三項變因，致使你潛水全過程中都要去調整你的浮力。第一，你需要調整浮力是因為你消耗掉氣瓶中的空氣（剛才提過）。第二，你需要調整浮力是因為當你下潛時，壓力會壓縮你的濕式防寒衣或乾式防寒衣中的空氣，而使你失去一些浮力。第三，你需要調整浮力是因為在上升時，你的濕式防寒衣／乾式防寒衣內的空氣會膨脹，而增加你的浮力。

你應該只能因為這三項變因而調整BCD，並且能舒服地漂浮在水面上。下潛時，將BCD充氣以維持中性浮力；上升時，則要排出一些空氣。頂尖中性浮力的宗旨之一，就是不要把你的BCD當作是升降梯。要上升，你只要向上游；要下潛，你只要吐氣。如果你需要為此增加或排出空氣的話，就表示你沒有確實控制好浮力。

記住，如果是穿乾式防寒衣潛水的話，主要是利用乾式防寒衣來控制浮力一而不是BCD。唯一的例外是在水面，使用BCD會讓你比較舒服地漂在水面上。控制你的乾式防寒衣會避免發生防寒衣擠壓的狀況，這樣也讓浮力控制比較簡單，因為你不用想辦法去同時控制BCD和乾式防寒衣。有關穿著乾式防寒衣進行浮力控制的詳情，請參考乾式防寒衣單元。



如果你是使用緊身衣，那麼這會比你在使用濕式或乾式防寒衣時，配帶較少的配重，同時，在整個潛水過程中你的浮力改變也不大。

呼吸控制

你的 BCD (乾式防寒衣) 能幫你粗略地控制浮力：進一步你要用你的肺活量來做微調的工作。當你吸氣時，會增加你的排水量和浮力，然後身體會微微上升。當你吐氣時，就會下沉。一旦你利用 BCD 或乾式防寒衣來達到中性浮力時，你可以利用你的呼吸時機，或是大口一點呼吸或小口一點呼吸，來做些微的浮力改變 — 但是絕對不可以憋氣。經過練習以後，這個動作就會變得自發性，不用思考就做得到。而這也就是熟練頂尖中性浮力的第一個目標。

快速 複習

浮力 2

1. 就頂尖中性浮力而言，需要調整浮力的三項變因包括（正確的打勾）
 a. 身上的配重
 b. 從氣瓶中消耗掉的空氣
 c. 下潛時所減少的浮力
2. 你何時應該用 BCD 來調整浮力（正確的打勾）
 a. 浮在水面上。
 b. 開始上升。
 c. 抵銷濕式防寒衣因擠壓而減少的浮力。
3. 穿著乾式防寒衣潛水時，不要用你的 BCD 來控制浮力，除非是在水面。
 對 錯
4. 你可以在肺部充滿空氣或是沒空氣時憋氣，利用肺活量來微調浮力。
 對 錯

你做得如何？

1.b,c; 2.a,c; 3. 對；4. 錯。絕對不可以憋氣。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 為了在水底取得更好的姿勢和位置控制，你要如何分配配重？

配重的分配

配帶正確重量的配重是一回事，如何分配配重以得到最佳的效果又是另一回事。配重分配不僅在每位潛水員身上都不一樣，而且你會發現同一位潛水員，在不同次潛水時的配重分布也會不同。舉例來說，如果你要在峭壁邊拍照，你可能會想要頭上腳下的姿勢，但如果是要到淤泥覆蓋的水底找一件小東西的話，可能就希望變成倒栽蔥（頭下腳上）的姿勢了。因地制宜地安排你的配重可以節省體力，並且能讓你專注在手邊的工作。

但一般來說，你還是會希望將重量分配成盡可能保持水平游泳的姿勢為佳。這樣可以減少游泳時的累贅，節省你的體力，並讓你的腳保持離開水底。

經驗法則告訴我們，配重要接近身體正面兩側和胃部，這樣有助於維持中性浮力的游泳姿勢。特別是當你帶著一隻沈重的氣瓶時，若分配較多的配重在背部和氣瓶周圍的話，容易讓你變成「翻轉的烏龜」（肚皮向上），大部分的潛水員都認為這樣很不舒服，而且累人。

要找出什麼才是你的「型」（如何分配重量才適合你）的話，得先變成中性浮力並懸浮在淺水中，然後完全放鬆。讓你的身體自然翻轉，不要去控制它。最後你可能會背部朝上或是上下顛倒，那都沒關係—你正是要知道如何重新分配配重，才能達到最舒服、最不累的狀態。

如果想要調整成腳部較低的姿勢，就要將配重的重心往上半身調整。這可能也包括將BCD上的氣瓶向上滑一點，尤其是鋼瓶。要讓你的腳向下的話，就把配重向下移動。如果你的腳浮力非常大，你可以使用腳踝配重或換一雙重的蛙鞋。

如果你要配帶大量配重的話，例如穿著全套濕式防寒衣或乾式防寒衣，就可以選用複合式配重系統，例如整合式的BCD和配重背架。

如果你要配帶大量配重的話，例如穿著全套濕式防寒衣或乾式防寒衣，就可以選用複合式配重系統，例如整合式的BCD和配重背架。



但一般來說，你還是會希望將重量分配成盡可能保持水平游泳的姿勢為佳。這樣可以減少游泳時的累贅，節省你的體力，並讓你的腳保持離開水底。



快速複習

浮力 3

1. 一般而言，你要平均分配配重，這樣才能
- a. 在水中翻轉
 - b. 保持水平游動的姿勢
 - c. 懸浮時頭部的位置可以較低

你做得如何？

1.b.

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 要使身上裝備呈流線型的四項理由是什麼？
2. 當你在水底呈流線型時，看起來會是怎樣？

流線型

一旦配重正確且分配適當後，接下來的效果就要看細節的部份了。你可以有世界上最好的浮力，但如果裝備外突、懸掛在外面或是拖在身後的話，總分還是零分。就頂尖中性浮力而言，你的裝備必須要固定妥當且呈流線型。裝備呈流線型讓你的踢水更有效率，並且也提供舒適的感覺，因為每樣東西都各就各位了。游泳時，你將會減少移動所耗費的體力，而且也降低了破壞環境的機率，因為你保持裝備遠離水底，沒有讓裝備拖曳過敏感的水中生物。

呈現流線型時，看起來應該如下：

1. 沒有過度配重（你到現在可能已經把這點記下來）。當你過度配重時，必須要將 BCD 充氣以補償浮力，這樣會增加拖累。
2. 水平游動。沒有過多的重量將你的腳往下拉，而且你的重量分配也很適當。
3. 每條管子、每個儀錶，和附屬裝備都固定在適當的位置、塞進口袋或是緊貼身體夾好。當你變化姿勢時，沒有一樣會掉出來或搖搖晃晃。

正確的流線型：沒有過度配重和水平的游動，因為沒有過度的配重將腹部往下壓，所有的管子、儀錶和附屬裝備都在適當位置，所以沒有任何東西見來晃去。



快速 複習

浮力 4

1. 裝備呈流線型的理由包括（正確的打勾）

- a. 節省體力。
- b. 減少破壞環境的機率。
- c. 增加舒適性。

2. 當你的裝備確實呈流線型時，即使你已經固定好壓力錶和備用氣源，但是在游泳時，它們還是會突出一點點。

對 錯

你做得如何？

1.a,b,c; 2. 錯。當你的裝備確實呈流線型時，沒有東西會從你的身體突出來或懸吊在一旁。

重要 觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 想像如何幫助你放輕鬆、舒服地呼吸，以及優雅地游動？
2. 如何運用想像來達到頂尖中性浮力？

想像 (visualization)

這聽起來可能像新時代的宣傳，但是透過想像確實可以提升任何運動性技巧，包括頂尖中性浮力。要做到這一點，你先要在心裡預演一下你所想的動作表現，然後用你的心來看看自己確實做到了。多份研究報告顯示，心理練習可以改善動做表現，因為基本上，你的心會支使你的身體去把動作做對做好。

現在聽起來還是像新時代的宣傳？好，試試看就知道。你不用告訴全世界每個人你在這麼做，同時我們也不會。

在潛水之前，花幾分鐘的時間放輕鬆。想像你自己在水底，帶著裝備游泳，呈流線型，水平姿勢，配重正確且重量分配恰當。現在進入你想像中的自己，感覺你自己正在穿越水中，感覺浮力在改變，感覺自己利用呼吸在做調整，現在懸浮著，感覺自己漂在水中，感覺你的裝備，感覺你自己利用完美的呼吸控制使身體微微上升和下沉。

現在，去做你剛剛想像的潛水。在潛水時，回想你想像中的潛水，讓你在現實潛水中的浮力，達到像在心眼中所看到的一樣好。

在潛水結束後，想想你剛才的表現，再和你心理的預演比較一番。必要時，調整你心理的預演，以更進一步改善你的動作表現。記得，下次潛水前要先在心中預演一番。



快速 複習

浮力 5

1. 如何利用想像來改善你的動作表現
 - a. 心裡想像著自己一切都做得很正確。
 - b. 心裡想像著自己正在做你希望避免的事。
2. 要達到頂尖中性浮力，要在_____想像。
 - a. 潛水前。
 - b. 潛水後。
 - c. 潛水途中。

你做得如何？

1.a; 2.a,b,c

在潛水之前，花幾分鐘的時間放輕鬆。想像你自己在水底，帶著裝備游泳，呈流線型，水平姿勢，配重正確且重量分配恰當。現在進入你想像中的自己，感覺你自己正在穿越水中，感覺浮力在改變，感覺自己利用呼吸在做調整，現在懸浮著，感覺自己漂在水中，感覺你的裝備，感覺你自己利用完美的呼吸控制使身體微微上升和下沉。現在，去做你剛剛想像的潛水。

體能健康

重要 觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 體能健康與頂尖中性如何息息相關？

你可能不認為體能健康是熟練頂尖中性浮力的一環，但事實上，它們是息息相關的。你的身體越健康，就越容易控制你的浮力和平衡。

當你的身體很健康時，會有比較多的精力和體力。你要在你的體力極限內游動穿過水中，而不是去挑戰自己的體能極限。由於不會過度疲勞，也就會有足夠的儲備體力來應付各種問題。

因為不會過度疲勞，所以就不會出現呼吸困難的情況。一位氣喘吁吁、精疲力盡的潛水員，基本上已經失去了利用呼吸控制浮力的能力。

良好的體能在必要時能派上用場，而不致於失去呼吸控制的能力。

一塊無脂肪的肉會下沉；但脂肪組織則會浮起。當

你身體健康時，身體會有較多無脂肪的肉，和較少的脂肪組織，因此，只需要較少的配重，這不只表示比較不用那麼吃力地攜帶配重，也代表比較容易做有效率的重量分配。健康的潛水員比較容易平衡，並維持不費力、水平的游動姿勢。

身體健康時，身體就會比較健壯且

更自然地呈現流線型。你的身體會呈現出最少的累贅。一位身材走樣的潛水員會有比較多的脂肪，這也表示他會感到比較累贅，同時也表示你要穿尺寸比較大的防寒衣，除了脂肪組織的浮力以外，這也是另一個浮力來源。所以，所有的人都一樣，身材走樣的潛水員通常會比健壯的潛水員需要更多配重。

總而言之，潛水和任何體能活動一樣。你的身體越健壯（康），就越能從中有所收穫，並且能表現更好。你不用是一位運動選手，但你也不會想做一個成天黏在沙發上的人吧！



潛水就和任何體能活動一樣。你的身體越健壯（康），就越能從中有所收穫，並且能表現更好。你不用是一位運動選手，但你也不會想做一個成天黏在沙發上的人吧！

PADI 頂尖中性浮力課程

你的頂尖中性浮力探險潛水（教練有權自行決定）可以算入 PADI 頂尖中性浮力專長證書認證學分記錄。除了你在本章節中所學到，以及你即將在頂尖中性浮力探險潛水時所練習的以外，頂尖中性浮力課程還提供你應用和練習這些原理的額外經驗。熟練頂尖中性浮力只需要時間和努力。但是，你在教練的指導下練習越多，所花費的時間和努力就更會有效率，也能越快掌握住這些技巧的精髓。

知識複習

頂尖中性浮力(PPB)

1. 使用基本配重指引來預估在你開始浮力檢查時所需要的配重（根據你目前的體重）：

a. 在海水中，萊卡布料乾式防寒衣，12 公升 / 80 立方英呎氣瓶：

b. 在淡水中，7mm / 1/4 英吋附頭罩與套鞋的防寒衣，12 公升 / 80 立方英呎氣瓶：

c. 在海水中，3mm / 1/16 英吋套裝防寒衣鋼瓶：

2. 在哪三種情況下，潛水前應該要實施浮力檢查？

1. _____

2. _____

3. _____

3. 水面的浮力檢查包括五個步驟。請按照順序，在以下說明填上 1 — 5 的數字。

_____ 做個測試，呼氣，你應該會慢慢下沉。

_____ 正常吸入一口氣而不吐氣時，身體要直立不動。

_____ 穿戴所有裝備。

_____ 進入水深無法站立的水中，將你的 BCD（和乾式防寒衣）中的空氣完全洩氣。

_____ 增加或減少配重，直到當你正常吸入一口氣不吐時，可以漂浮在水平面與眼睛一致的高度為止。

4. 請選出在潛水時需要調整浮力的情況。

_____ 補償因空氣消耗所產生的浮力改變。

_____ 補償因為防寒衣被壓縮所產生的浮力改變。

_____ 開始上升。

_____ 補償上升時所增加的浮力。

5. 當你是中性浮力時，吸氣就會稍微 _____，呼氣就會稍微 _____。

6. 適當的配重和重量分配會讓你在水中得到較佳的_____。

- a. 阻力
- b. 控制
- c. 浮力
- d. 想像力

7. 請列出四個在潛水時要保持流線型的理由。

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

8. 正確或錯誤。過度配重會將你身體較低的一邊拉下，因此，你要避免過度配重。

_____ 正確 _____ 錯誤

9. 要改善你的浮力控制，想像 (visualization) 能夠幫助你：

- 放輕鬆。
- 建立舒服的呼吸方式。
- 在水中移動變得較溫和。

學生聲明：我已經盡我所能地完成這份知識複習，任何我答錯或是回答不完整的題目，我的教練已經向我解釋過，我也了解錯在哪裡。

姓名 _____ 日期 _____

頂尖中性浮力探險潛水概要

- 知識複習
- 簡介
- 組裝配重系統
- 想像的練習
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查 (BWRAF)
- 入水
- 下潛前的浮力檢查
- 在緩慢下潛時的中性浮力
- 水中懸浮練習
- 呼吸微調控制
- 浮力遊戲
- 貼近水底游動 — 勿碰觸
- 上升 — 安全停留
- 潛水後的浮力檢查
- 出水
- 總結
- 記錄潛水日誌 — 完成潛水探險訓練記錄



WANT IT
接受挑戰



LIVE IT
享受挑戰



DIVE IT
投入挑戰

work towards your
MASTER SCUBA DIVER™ RATING

邁向名仕
潛水員等級

如何成為名仕潛水員的詳細說明，請洽詢
當地的 PADI 潛水中心或渡假村，或造訪
padi.com 網站。



PADI
padi.com

EMERGENCY FIRST RESPONSE

EFR 緊急第一反應

救命 救你的親朋好友 和左鄰右舍一命

成為 EFR 緊急第一反應教練



近來在世界各地頻發的事件證明，在災難臨頭而緊急醫療單位又束手無策或根本不存在的時候，擁有緊急應變和急救能力是很重要的。現在，只要參加 EFR 緊急第一反應 CPR 和急救課程，就能做好準備，必要時救你的親朋好友或左鄰右舍一命。我們讓你在遇到緊急事故時，有信心提供救護給他人。

接受 CPR 和急救訓練是拖延不得的。今天就到當地的 PADI 潛水中心或渡假村去報名。



EMERGENCY
first response®

Creating Confidence to Care®

搜索尋回

SEARCH AND RECOVERY



前言



如果這還沒發生在你身上的話，它會發生的一身體靠著一邊，然後....糟糕，你的有度數太陽眼睛掉了。或者

「來，我幫你扶著你的面鏡。」

「謝謝。找到了嗎？」

「還沒。」

「我也沒找到。」

糟糕。整天在水邊和水裡晃來晃去，搜索和尋回是在所難免的。無論是有個朋友從船上掉了一樣東西、你在穿過碎浪時掉了一隻蛙鞋，或是朋友的朋友的未婚妻的手鐲從碼頭滾落水底，你終究會需要或是被要求到水底去找回某樣東西。不過那也是身為潛水員最酷的事情之一；假設那樣物品不是掉在太深的水底、體積太大，或是掉在危險的環境中，它都不算不見，只是濕了。

除了實際的好處以外，休閒潛水最令人有成就感的經驗之一，就是著手去找回失物—而且成

功找到。在本單元中，你將會學習到對搜索尋回有幫助的技巧和技術。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 學習搜索尋回有哪三個理由？
2. 什麼是休閒、專業（職）業搜索尋回之間的差別？

搜索尋回潛水員

如果你問五位潛水員，為什麼他們喜歡搜索尋回，你會聽到五種答案。學習搜索尋回的原因有許多，因為這牽涉到潛水員和失物不同的問題。

但是，通常你可以將為什麼要學習搜索尋回技巧的理由分成三大類。

第一，你遲早會用到這些技巧。每一個常做水中活動的人都有可能掉東西到水裡去，對潛水員來說更是如此。第二，它很有趣。成功的搜索尋回挑戰和獎賞是難以匹敵的。第三，你可能會對贏得「嗜好」收入產生興趣，並且希望更進一步了解職業潛水員的謀生之道。



整天在水裡或水邊晃來晃去，搜索尋回是難免的，你終究會需要或是被要求到水底去找回某樣東西。

這要談到有關休閒搜索尋回及專（職）業搜索尋回之間的重要差別。在搜索尋回方面，休閒潛水員乃是學習使用簡單的裝備，在休閒潛水深度極限和環境範疇內，去找尋小型（10公斤 / 25磅以下）到中型（上至45公斤 / 100磅）的失物。而專（職）業搜索尋回潛水員則要利用精密的裝備，在幾乎所有的水域環境中，下潛到極深的深度，去找到像船一樣大的物體。休閒潛水員所找尋的物品較不貴重，而專（職）業潛水員要找的物品則往往價值不菲，包括犯罪活動，甚至是一個人。把專業任務留給受過專門訓練的職業潛水員。如果你的興趣不只在休閒搜索尋回的話，就要到相關的職業 / 商業潛水學校去接受訓練。



搜索尋回
請參閱搜索尋回手冊及錄影帶

快速複習

搜索尋回 1

1. 學習休閒搜索尋回的理由包括（正確的打勾）：
- a. 找尋失蹤的船隻。
 - b. 有趣。
 - c. 以防你要用這些技巧。

2. 休閒潛水員應該把那些貴重、大型或與犯罪活動相關的物品，留給受過專門訓練的職業潛水員來做。
- 對 錯

你做得如何？

1.b,c; 2. 對。

搜索尋回的二種類型

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 搜索尋回有哪二種類型，二者間有何差別？

「搜索尋回」實際上就是在說明二種息息相關的活動：搜索你已經知道某人在搜索區所遺失的已知既定目標品，以及水底大搜查，無既定目標的搜索，或許只是你懷疑可能在這個搜索區域內的一樣物品，像是珠寶、高爾夫球等。

要搜尋已知既定目標的失物時，你知道是在水底的某個地方，要找到某樣東西。當你找到該物品時，或是達到某項極限（例如空氣供應量或是免減壓極限）時，潛水便告結束。這類的搜索需要最謹慎的計劃和搜索技巧。你在搜索尋回探險潛水中所練習的搜索方式，皆適用於這些搜索類型。

無既定目標的搜索就很刺激，因為你從來就不知道你會找到什麼東西 — 可能什麼都找不到，可能找到有趣的東西，也可能收穫豐富 — 但除非你看到，否則你不知道會找到什麼。當你找到某樣東西時，不一定要結束潛水；反之，你可以繼續找，一直到空氣或是到達其他極限為止。你在搜索尋回探險潛水中所練習的尋回技巧，將幫助你將找到的物品運到水面上，無論你找的是已知既定目標或是無既定目標的物品。



要搜尋已知既定目標的失物時，你知道是在水底的某個地方，要找到某樣東西。當你找到該物品時，或是達到某項極限（例如空氣供應量或是免減壓極限）時，潛水便告結束。

快速複習

搜索尋回 2

1. 一位朋友來電並要求你幫忙找一個「從我的手中滑出去」，然後「不小心」掉到水塘裡去的鈦製高爾夫球桿。（對，沒錯→）這種情況屬於哪一種例子？
- a. 搜索已知既定目標的物品。**你做得如何？**
- b. 搜索無既定目標的物品。

1. a

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 什麼是「水底地形」，它對搜索尋回有何影響？
2. 水的運動對搜索尋回有什麼影響？

搜索尋回的環境

在許多潛水類型中，你可以選擇潛水環境，但是在進行搜索尋回時，通常是環境選擇你。也就是說，不是你來決定某人要把某物掉在哪裡，而且有時候，你會在某個地區潛水的唯一理由是去搜尋某件掉在那裡的物品。

除了指定的潛水地點以外，該環境的**水底地形** — 其起伏、形狀、障礙物和結構 — 也會限制你所使用的技巧。舉例來說，一個平坦、開放的區域讓你可以使用繩索，快速瀏覽大範圍的區域，但另一方面，水流也很容易將失物沖走。反之，地形不規則、有障礙的水底比較難進行搜索，但比較可能讓失物留在原地而不被水流沖走。這些都需要不同的搜索技術。

水的運動對搜索尋回本身的影響，大過它會移動或沖走該失物的影響。潮汐、波浪和水流都可能使搜索目標被埋沒，而使你難以採取準確的搜索方式，妨礙到搜索行動。水的運動也可能有所幫助，例如，在水流中工作時，你可以翻動汙泥淤沙，讓水流將它們帶走。

環境也會影響到能見度，無論你是否要應付船隻往來，或是要避免潛在的危險（稍後有詳細說明）。萬一你對該環境不熟悉的話，如果可能，去向曾在該地潛過水的潛水員詢問該地的環境介紹。在開始搜索之前，你可能要做一些適應環境的潛水。

除了指定的潛水地點以外，該環境的水底地形 — 起伏、形狀、障礙物和結構 — 也會限制你所使用的技術。舉例來說，一個平坦、開放的區域讓你可以使用繩索，快速瀏覽大範圍的區域，但另一方面，水流也很容易將失物沖走。



快速 複習

搜索尋回 3

1. 「水底地形」就是指水底的_____。

- a. 地圖繪製
- b. 起伏、障礙物和結構。

你做得如何？

1. b. 2.c.

2. 在搜索尋回潛水中，水的運動

- a. 會妨礙搜索。
- b. 有助於搜索。
- c. 可能妨礙或有幫助，視情況而定。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 什麼是搜索尋回潛水的六項潛在危險？

潛在的危險



搜索尋回有時會帶你進入一些不尋常的潛水環境中，因此，你會面臨到那些在其他潛水類型中不存在或是不常見的潛在危險。一旦你知道有這些危險之後，在預防上就沒有什麼特別或困難的地方，只要時時保持警覺即可。

鋒利尖銳的物體和殘骸

如果你正在找一樣小東西，那麼你可能要在非敏感的水底四處摸索一番。而淤泥和積沙中可能隱藏會割傷粗心潛水員的碎玻璃、鐵絲、生銹金屬等物體。當游到接近水底時或能見度很低時，一定要穿著潛水衣並戴厚實的手套保護自己。注意你的手、腳和膝蓋放的地方，並小心移動。最好也要定期接種破傷風預防注射。

糾纏

有些搜索尋回技巧要使用到繩索，當你使用繩索時，就不免會發生糾纏的問題。小心使用繩索，將鬆弛的部份捲到捲軸上。



一定要穿著潛水衣並戴厚實的手套保護自己。

在橋墩附近以及在不規則水底地形條件下進行搜索潛水時，要注意容易造成糾纏的魚網和魚線。為了預防嚴重的糾纏情況發生，要帶一把鋒利的潛水刀或潛水工具，以備不時之需。

低能見度

如果水質很清澈乾淨的話，說不定根本就不用去搜索失物。大部分的時候，搜索尋回都要在能見度不慎理想的狀況下進行，這可能會造成迷失方向和潛件分散，因而提高壓力。如果能見度太差而使你不安的話，就不要潛水 — 記住，這應該是一項有趣的挑戰。潛水時要小心別踢起水底沈積物而使能見度變得更差，並且要密切注意航向和潛件接觸。在潛件和你之間拉一條短繩子可以幫助你們保持在一起。

水流

水流所引起的問題包括將你沖離潛水船、出水點或搜索地區。計劃潛水時要考慮到水流，如果你對該環境不熟悉的話，請詢問當地潛水專業人士或潛水員。若要試著進入遠離出水點的水流中進行搜索，萬一水流比預期強勁的話，準備好放棄你的潛水。如果在河流或是無法避免強勁水流的環境進行搜索，就採用針對水流環境所發展出來的搜索技術。如果水流太強，而無法預防不合理的危險發生，就把該環境的搜索活動留給職業潛水員去做。

尋回的物體再次墜入水中

當利用起吊袋來搜尋一樣物品時，繩索鬆動或是不當的起吊，都會造成搜尋到的失物滑落或再次墜入水中的危險，這不太好，在你的搜索尋回探險潛水期間，會運用到一些讓尋回的失物不太可能會掉落的打撈技術來練習尋回物品。假設沒有達到最佳的目的，你也會學習如何避開物品的掉落路線，如果它真的又墜入到水底的話。

來往船隻

因為船上的人三不五時就會有東西掉下水，於是，這就讓搜尋尋回的工作常常要在接近船隻往來頻繁的地區進行。為了要降低船隻的危險，你要用一支當地公認的潛水旗來標示出你的位置（如果你可以不妨礙到水上交通的話），並用潛水旗來標示區隔出整個搜尋潛水區域。可能的話，請別人在水面上注意並警告接近搜尋區的船隻。



為了要降低船隻的危險，你要用一支當地公認的潛水旗來標示出你的位置（如果你可以不妨礙到水上交通的話），並用潛水旗來標示區隔出整個搜尋潛水區域。可能的話，請別人在水面上注意並警告接近搜尋區的船隻。

快速 複習

搜尋尋回 4

1. 搜尋尋回潛水的潛在危險包括（正確的打勾）：
- a. 尋回的物體再次墮入水中。
 - b. 外形鋒利尖銳的物品
 - c. 來往船隻
 - d. 裝備損失

你做得如何？

1.a, b, c

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 計劃搜尋尋回潛水有哪二個理由？
2. 計劃搜尋尋回潛水有哪五個一般的步驟？

計劃搜尋尋回潛水

和一般的潛水一樣，搜尋尋回潛水的首要顧慮就是**安全**，安全的重要性更高於搜尋本身（如你所料）。一項完善的潛水計劃要考慮到潛在危險、空氣供應量、深度和一般的考量要素。但對搜尋尋回而言，第二個理由就是要成功。毫無計劃的搜尋幾乎不可能找到你想找的失物：成功要靠良好的潛水計劃和正確的技術才能達成。

環境、待尋回的失物和潛水員的技巧都是左右潛水計劃的變因。除了一般的潛水計劃重點以外，你在計劃搜索尋回時，要遵守以下五個一般步驟：

1. 確定搜索目標。明確定出你所要尋找的物品，以及你要努力達成的目標。要在你的能力和裝備許可範圍內，實事求是地計劃。例如，如果要在一個大區域找一樣小東西，你可以計劃每一次潛水只搜索該地區的一部份。

2. 收集和分析資料。在著手尋找失物以前，儘可能收集到越多資料越好。失物遺落的地點？去和每一位目睹該物品遺失經過的人談談。判斷該物品的大小和重量，以及尋回失物是否需要任何其它的裝備。去了解環境的資料，包括水底地形、水面狀況、可能深度和潛在危險。

3. 選擇使用水肺或呼吸管。你需要使用到水肺嗎？如果要在水淺、清澈而平靜的水中搜索一件比較大型物品的話，可能就不需要使用水肺。如果是不需要尋回的話，你可能會對使用呼吸管的搜尋效率感到驚訝。

4. 選擇一位潛伴或組隊。你的潛伴必須要是一位受過搜索尋回訓練且有經驗的潛水員，例如 PADI 搜索尋回潛水員。如果計劃需要數位潛水員的話，選擇幾位具備相關技巧且能以小組作業的人，由一位隊長來引導搜索行動。

5. 簡介。當有多組潛伴一同進行搜索時，一定要執行簡介，以免在搜索上造成混亂和分歧。每一位潛水員都要具備並了解各自的責任。通常最有效的方法就是選一位潛水長或督導員出來，協調並控制搜索行動的進行。

快速 複習

搜索尋回 5

1. 計劃搜索尋回潛水的二個主要理由是：

- a. 探險和有趣。
- b. 協調和成功。
- c. 安全和成功。
- d. 有趣和目標。

2. 哪一項計劃搜索和尋回潛水的步驟，牽涉到判斷物品的尺寸和重量？

- a. 確定搜索目標。
- b. 收集與分析資料。
- c. 選擇一位潛伴和組隊。
- d. 簡介。

你做得如何？

1.c. 2.b

重要 觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 如何建立搜索區？
2. 何時可以使用方形擴展指北針搜索法和U形搜索法，如何執行？
3. 何時可以使用圓形和導索輔助搜索法，如何執行？

水底搜尋

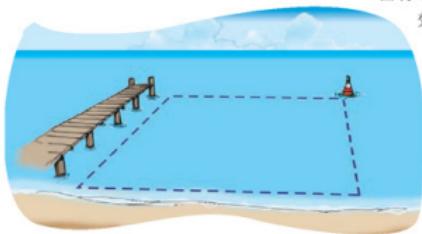
當某人指著水面說，「它就是從那裡沈下去的」，你幾乎就可以確定那樣東西可能在任何地方，但就不是在那個地方。目擊者的說法可以給你一個參考範圍，只不過是一個相當大的範圍，而且他們的記憶也很少能幫你把範圍縮小一點。而且，就算他們真的指出失物確切掉落的位置，它可能也不是直接沈下去，而會被波浪、水流或浪潮帶到遠一點的某個地方，這取決於物體的形狀和重量。

因此，你要建立一個搜索區，讓你能有系統地在區域內進行搜尋，直到找到失物為止。搜索區的範圍應該要大到足以將失物不在此區的可能性降至最低，但又不至於太大。而要進行非必要的搜索，如果你能利用天然的界限，例如橋墩、防波堤、堤岸和海岸線，來界定一個矩形／方形搜索區的明確界限，這對安排搜索行動也很有幫助。

使用搜索法

建立搜索區之後，你就要利用適合該環境和搜索物品、最簡單的搜索法（形態）來進行搜索。

用一個固定的浮標來標示出你的起始點（隨使用的搜索法而有不同—等一下，馬上就要講到搜索法了），然後開始搜索，最好使用指北針方位基點（東、西、南、北）來簡化方向。



搜索區的範圍應該要大到足以將失物不在此區的可能性降至最低，但又不至於太大，而要進行非必要的搜索。

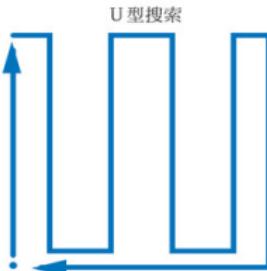
當你和潛伴沿搜索形態游動時，效果最佳的方法是其中一人導航，另一人尋找。「導航員」可以在記錄板或導航探測器（NavFinder）上記錄你們的位置，然後記下水底界標，以輔助導航，並使用水底導航單元中的其他技術。游在水底上方，避免接觸到或攪動淤泥，如果水上船隻交通頻繁，最好要豎起一支潛水旗或浮標。

無繩索搜索法

最簡單的搜索法就是不需要使用到任何裝備的方法。你可以使用以下方法，來計劃或執行搜索行動，不過它們的準確性可能不如繩索搜索法。無繩索搜索法最適合在容易糾纏住繩子的不規則地形上進行。最常見的二種無繩索搜索法分別是 *U形搜索* 和 *方形擴展搜索*。

U形搜索。 U形搜索主要適用於水流平靜且水底相當平坦、無障礙的地區，尋找小型或較大的物品。然而，如果你是在一個大範圍的區域，要找一樣中型或較大的物品，且你手邊沒有任何專門的搜索裝備時，也可以使用U形搜索。

U形搜索的做法是，先從搜索區的一個角落開始，直線游泳到該區的盡頭，轉身 90 度游一小段距離，然後再轉 90 度，游回搜索區的另一邊。



U型搜索

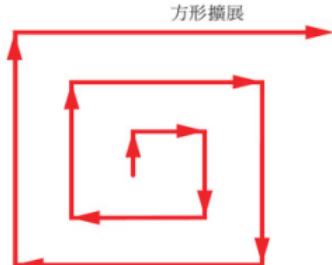
重複這樣的程序，二次右轉、二次左轉交替進行，最後形成一連串緊密重疊的U形。根據能見度來建立短邊（轉彎之間的較短長度）的距離，每個U字之間有一定的重疊。

在進行U形搜索時，使用指北針來維持直線游動，如果有水流的話，長邊走向要和水流平行（如果你做得到），這樣可以防止水流阻撓你的航向。

U形搜索的做法是，先從搜索區的一個角落開始，直線游泳到該區的盡頭，轉身90度游一小段距離，然後再轉90度，游回搜索區的另一邊。重複這樣的程序，二次右轉、二次左轉交替進行，最後形成一連串緊密重疊的U形。根據能見度來建立短邊（轉彎之間的較短長度）的距離，每個U字之間有一定的重疊。

方形擴展。方形擴展最適合在水流平靜的崎嶇地形，尋找中型物品。當搜索區不大時，方形擴展特別有效。

方形擴展搜索要從搜索區的中心點開始，那通常就是在某人看到搜索物品掉下去的位置，游一小段距離，轉90度，再游比剛才長一點的距離，同一方向轉90度，再游比剛才長一點的距離。重複這個做法，你就會以直邊螺旋的形狀游動。你要根據水底的能見度來設定此螺旋狀的「鬆緊度」，再說一次，在你游過每一個方形時，要有一些重疊的部份。



方形擴展

方形擴展搜索要從搜索區的中心點開始，那通常就是在某人看到搜索物品掉下去的位置，游一小段距離，轉90度，再游比剛才長一點的距離，同一方向轉90度，再游比剛才長一點的距離。重複這個做法，你就會以直邊螺旋的形狀游動。你要根據水底的能見度來設定此螺旋狀的「鬆緊度」，再說一次，在你游過每一個方形時，要有一些重疊的部份。

繩索搜索法

相較於無繩索搜索法，繩索搜索法有時候會需要一點計劃，但這種做法比較準確，尤其是當處理水的運動和搜索小物品時更有效。使用繩索的一方面，是在能見度低時，潛水員可以透過繩索信號來溝通。可能的信號如下：

拉動一下 = 注意，或開始搜索。

拉動二下 = OK 嗎？或 OK。

拉動三下 = 我已經搜索了一遍 / 請將繩索再放長一點。

拉動四下 = 過來會合。

連續拉動 = 我需要你的協助，立刻。



相較於無繩索搜索法，繩索搜索法有時候會需要一點計劃，但這種做法比較準確，尤其是當處理水的運動和搜索小物品時更有效。

你們也可以依照潛水計劃和搜索方法，來設計你們自己的信號。不像一般手勢，拉繩索信號並沒有標準可循，所以在潛水前，請務必先和潛伴複習一遍繩索信號。

圓形搜索法。這個方法適用於在小範圍搜索小物品。雖然它需要在相當平坦而無障礙的水底進行，但用來應付水流也不錯，因為有一條繩子可以讓你的位置被明確標示出來。

圓形搜索的做法就是由一位潛伴待在搜索區的中心點，手上拉著一條繩子的一端，做為軸心，搜索者拿著捲軸的另一端，拉著繩子，繞著軸心游動，保持一個均勻的圓形。沒找到？搜索者收起一小段繩子（根據物品大小和能見度決定收繩長度，留一些重疊部份，以確定每個地方都有找過）然後再繞圈，重複這個程序，直到找到失物或是到達潛水極限為止（時間、空氣、溫度）。你也可以把軸心端綁在船錨、柱子或其他無法任意拉動的固體上，來進行此法搜索，在某些情況下，也可由軸心潛水員來控制捲軸。

圓形式搜索



圓形搜索的做法就是由一位潛伴待在搜索區的中心點，手上拉著一條繩子的一端，做為軸心，搜索者拿著捲軸的另一端，拉著繩子，繞著軸心游動，保持一個均勻的圓形。

導索輔助搜索。導索輔助搜索適用於水底十分平坦且水流緩和的大範圍區域。事實上導索輔助搜索有好幾種形態，但以下僅介紹最有用的一種。

先將搜索區的一邊設定為基本線，搜索將會沿著此基本線進行。拉出一條和基本線成垂直的繩子，你在一端，你的潛伴在另一端，固定繩子的二端（配重很好用），然後做出信號（拉繩或敲氣瓶）向繩子的對面游去（事先決定）進行搜索。你們會錯身而過，這時要繼續向前游，直到游到繩子末端為止。

萬一沒找到失物，就做個信

號，二人同時拿起繩頭，沿著基

本線移動一小段距離

（視能見度和失

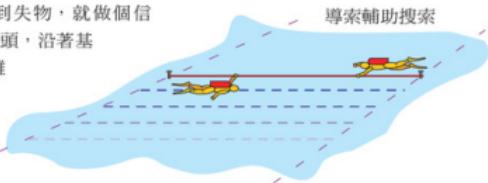
物大小決定），

再固定好繩子

二端，游到對

面沿路搜尋。

重複這麼做，直到找到失物或是到達潛水極限為止。



導索輔助搜索

導索輔助搜索適用於水底十分平坦且水流緩和的大範圍區域。

快速 複習

搜索尋回 6

1. 在建立搜索區時（正確的打勾）
 a. 要利用天然邊界。
 b. 範圍越大越好。
 c. 試圖形成矩形 / 方形。
 d. 要涵蓋到物體幾乎確定在搜索區內的範圍。
2. U形搜索最適合在水域平靜的大範圍內進行。
 對 錯
3. 圓形搜索的優點就是不必使用特別的裝備。
 對 錯

你做得如何？

1.a,c,d; 2. 對；3. 錯。圓形搜索要用到繩索。它的優點是在水流中可以準確搜索到失物。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 為什麼不應該使用BCD做為起吊裝置來尋回水底失物？
2. 在水底大約多重的物體就必須要使用起吊袋來尋回？
3. 使用商用起吊袋來尋回水底失物有哪三個理由？
4. 如果沒有市售起吊袋的話，你要如何製作一個自製起吊袋？
5. 為什麼要根據被打撈物品的重量來選擇起吊袋？
6. 如何打張帆索節、雙半環活節和繩繩結，應在何種情況下使用這些繩結？
7. 當起吊袋上升時，你的位置應該要在哪裡？
8. 你應該要使用哪個氣源來將起吊帶充氣？

尋回程序

一旦找到搜索物品時，就必須把它帶到水面上來。如果像是錢包、蛙鞋、面鏡這類小東西的話，你只要把它拿起來，直接帶上來就好了。但是萬一物品的重量超出讓你能舒服游上來的程度 — 根據經驗法則約為 4 公斤 / 10 磅 — 那麼它就太重了，不能就這樣拿上來。好吧，也許你的 BCD 有足夠的浮力讓你把那個重量以上的物品帶上來，**但絕對不要使用你的 BCD 來起吊物品**。假設你這麼做了，而被打撈物品失落下降，或是你不小心沒有拿住，你就會浮力過大，而面臨到危險的失控上升，這樣會有罹患減壓疾病的高度風險。既然你不想那樣，當物品重於 4 公斤 / 10 磅時，就一定要用起吊袋（或其他適合的裝置）來執行這個工作。



起吊袋

起吊袋是最常見的尋回工具，你可以找到各式各樣的款式。一般而言，用一個市售起吊袋會好過隨便一個袋子，理由有三。第一，你可以信賴市售起吊袋，市售起吊袋都是以較結實的材質製成，能負擔提起重物的壓力。第二，大部分的市售起吊袋上都有排氣閥，讓你可以控制上升。第三，市售起吊袋上都有捨環、吊索和其他便於固定打撈物體的其它裝置。



有時候，你可能非得要臨時做一個起吊袋不可。這種情況可能發生在偏遠地區，你們原本並不打算在那裡進行尋回工作，不過卻臨時需要這麼做。怎麼辦呢？這時，你可以利用任何一個強韌、耐重的不透氣袋子來充作應變工具。用套上塑膠垃圾袋的網眼袋或圓筒行李袋，或是一邊剪開的內胎，穿過一條繩子，這只是其中的二個例子。不過請注意，塑膠袋可能會破掉，而且自製起吊袋並沒有排氣口來排出膨脹的空氣。不要用自製的起吊

起吊袋是最常見的尋回工具，你可以找到各式各樣的款式。一般而言，用一個市售起吊袋會好過隨便一個袋子。

袋，除非你真的非用不可，而且用的時候要小心。

順帶一提，你可以在你的裝備袋裡，隨時都準備一個中型的市售起吊袋，這樣，就不用臨時製做一個起吊袋了。當你需要用到時，手邊隨時就有一個可以用。

無論是商用或是自製起吊袋，要帶一個夠大足以承受得起物品重量的起吊袋。在上升途中，袋中的空氣會膨脹，所以如果在你開始前，袋子裡就已經幾乎充滿空氣的話，那麼膨脹的空氣就會撐破一般的袋子，就算袋子很大也一樣，在你開始上升時袋內只有部份充氣，但它會留住你在上升時的膨脹空氣，因而增加浮力和上升速度。在上升時，你必須控制起吊袋，起吊袋和物品重量要配合，才能使起吊袋暴衝上升的可能性減到最低。

捆綁聯結起吊袋



有時候，你可能非得要臨時做一個起吊袋不可，這種情況可能發生在偏遠地區，你們原本並不打算在那裡進行尋回工作，不過卻臨時需要這麼做。

在起吊物品之前，必須要先把它捆在起吊袋上。預先拉長的尼龍繩是很理想的裝束繩；

不要用聚丙烯塑料繩，這種材質的繩子容易

鬆開脫結。對捆綁打撈物和起吊袋有三種最有用的結繩法。第一種是**張帆索結**，通常用來直接把繩子綁在打撈物上。它是一種很好打

的結，結實而牢靠。**綫繩索結**則是用來

把二條粗細不同的繩子綁在一起（粗

細相同的繩子也可以打這種結），而

雙半環索結是繩子綁住打撈物的快速

連結繩。

搜索尋回一般會在能見度不佳的情況下進行，因此，潛水員應該閉上眼睛，戴上手套去練習打這三種索結。先在水面上練

習打這些索結，直到你可以輕鬆打好為止。然後，戴上手套並閉上眼睛。不容易，對吧？繼續練習，直到你做到為止。

起吊程序

當你把物品捆綁好並準備吊起它時，在還沒開始吊起之前，先在上面綁一條標示浮標，這樣萬一在起吊的過程中，因為沒有捆好又再次墜入水中，你才不用再搜索一次。然後，用你的備用氣源 — 不是你的主要二級頭 — 在起吊袋中注入足夠的空氣，讓它可以維持浮起，不要碰到水底。一定要用你的備用氣源來充氣到起吊袋中，小心在捆綁時不要與繩索纏成一團。

檢查一下吊繩。如果它看起來很牢，就再充一點空氣進去，讓繩結擰緊，檢查看看繩子會不會滑動，還好嗎？那就萬事具備囉！

利用袋子來讓打撈物維持中性浮力 — 不是正浮力。灌入少量空氣，停住，然後從打結的地方向上拉拉看你是否可以提得動物品。如果提不動，重複以上步驟，每次只灌一點空氣進去，直到你提得動為止。你

可能要克服某些水底汙泥的吸力，所以在每次灌氣後，要慢慢、穩定地提起袋子。

此時，如果需要水平移動物品（例如移到碼頭），你可能要帶著它沿水底游泳，這樣會比在水面拖著它游泳來得輕鬆，如果沒有船或其他運輸工具的話，沿水底橫拉通常需要相當平坦、沒有障礙的水底結構。

準備好要把打撈物帶上去時，只要向上提 — 不用再增加空氣。在你開始向上時，膨脹的空氣自然會增加它的浮力。視情況而定，你可以和袋子一起浮上水面，或是你也可以讓它自行上升到水面。無論何者，你的位置不要在起吊袋或打撈物的下方。



當你把物品捆綁好並準備吊起它時，在還沒開始吊起之前，先在上面綁一條標示浮標，這樣萬一在起吊的過程中，因為沒有捆好又再次墜入水中，你才不用再搜索一次。

利用袋子來讓打撈物維持中性浮力 — 不是正浮力。灌入少量空氣，停住，然後從打結的地方向上拉拉看你是否可以提得動物品。





這樣萬一打撈物滑落或是起吊袋破裂，你才不會被墜落的打撈物壓到。

如果你和起吊袋子一起上升的話，要定時透過袋子上排氣閥排出空氣，以控制它的上升。注意上升速率不要超過每分鐘 18 公尺 / 60 英呎，或電腦錶規定的速度。如果你遇到困難，起吊袋會拉著你向上衝的話，不要硬拉住它 — 否則你會被它拉著跑。放掉它，遠離它下方的區域，以免它到水面時翻覆下沈。記住，你的人身安全比任何你所尋獲的物品更為重要 — 即使是裝滿寶石的箱子也一樣。



快速 複習

搜索尋回 7

1. 你不應該使用你的 BCD 來做為起吊的工具，因為
 - a. 它的浮力不夠。
 - b. 它會造成暴衝上升的危險。
 2. 當尋回物品的重量超過多少時，就一定要使用起吊袋。
 - a. 2 公斤 / 5 磅
 - b. 4 公斤 / 10 磅
 - c. 8 公斤 / 20 磅
 3. 市售起吊袋比自製起吊袋理想，因為市售起吊袋的材質比較強韌，上面有排氣閥，而且容易捆綁。
 - 對
 - 錯
 4. 你可以利用耐重的不透氣袋來製作一個自製起吊袋。
 - 對
 - 錯
5. 根據物品重量選擇起吊袋的目的是
 - a. 確定足夠的多餘提力可用。
 - b. 簡化上升控制。
 6. 你應該要在什麼條件下，可以打好張帆索結、雙半環索結和繩繩索結
 - a. 戴上手套，雙眼閉起。
 - b. 在潛伴的協助之下。
 - c. 雙手都在背後。
 7. 起吊袋在上升時，你的位置應該
 - a. 不要在它下方。
 - b. 在它正下方。
 8. 要使用你的主要調節器來充氣到起吊袋中，因為你不用鬆開它。
 - 對
 - 錯

你做得如何？

1.b; 2.b; 3. 對; 4. 對; 5.b; 6.a; 7.a; 8. 錯。要用備用氣源來充氣。

PADI 搜索尋回專長課程

你的搜索尋回探險潛水（教練有權自行決定）可以算入 PADI 搜索尋回專長證書認證學分記錄。除了你在本單元中所學到的以及在即將搜索尋回探險潛水時所學到的知識技巧以外，搜索尋回課程還包括：

- 從水面準確標出失蹤物位置。
- 船隻和水面控制搜索。
- 半圓周形搜索和導索輔助搜索替代方法。
- 練習四種不同的搜索法。
- 練習起吊較大型打撈物。

知識複習

搜索尋回

1. 請說明何為業餘的搜索尋回潛水員。

2. 請列出六項搜索尋回潛水的潛在危險。

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

3. 請列出五個計劃搜索尋回潛水的一般步驟。

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

4. 請簡單敘述使用方形擴展和 U 型搜索法的時機。

5. 請簡單敘述一下如何進行圓形繩索輔助搜索以及其使用時機。

6. 請說明為什麼你不應該使用 BCD 來做為起吊的裝置。

7. 請確認物體重量大約多重就必須使用起吊袋（Lift bag）？

8. 請列出三個理由，說明為什麼尋回水底失物時應該要使用市售的起吊袋。

1. _____
2. _____
3. _____

9. 請說明在使用起吊袋來控制和起吊一件物體的程序。

10. 請確認應該要使用哪一種氣源來填充起吊袋？

學生聲明：我已經盡我所能地完成這份知識複習，任何我答錯或是回答不完整的題目，我的教練已經向我解釋過，我也了解錯在哪裡。

姓名_____ 日期_____

搜索尋回探險潛水概要

- 知識複習
- 簡介
- 搜索模式的陸地練習
- 捆綁打撈物體的陸地練習
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查（BWRAF）
- 入水
- 下潛
- 小面積搜索
- 大面積搜索
- 捆綁和起吊打撈物體 — 上升和安全停留
- 出水
- 總結
- 記錄潛水日誌 — 完成潛水探險訓練記錄

水底自然 觀察家

UNDERWATER NATURALIST



前言



按照定義來說，所謂“自然歷史學家—naturalist”就是精通自然萬物歷史的人（不要和“天體運動者—naturist搞混了，那是裸體晒日光浴的人），因此，依定義上而言，精通水生自然萬物歷史的人就是一位“水底自然觀察家”。就某個程度來說，你已經是一位水底自然觀察

家了！無論你是否意識到這一點。

想想看你的潛水經驗。無論你只做過幾次潛水或已經有成千上百次的經驗，抑或你是在海水或淡水中潛水，相信你已經看過並了解水生生生物和牠們的一些特性。就算你不知道牠們的名字，你也知道牠們的行為模式和牠們“屬於”什麼地方。因此，你知道到哪裡去才能遇到牠們。舉例來說，如果你以前曾經在你最喜歡的暗礁岩洞中，遇到過章魚，你可能就會認為，在類似暗礁的岩洞中進行探索時可以找到章魚。就這個意義來

說，你已經是一位水底自然觀察家。

本單元將應用你的經驗並更進一步發展和累積你的經驗。你會了解更多你在水底看到的動、植物，並學到環境是如何支配著牠們的形式與習性行為。你將學習撇開得自於陸上生物的推論，而要學會從水生王國的角度來理解和認識

水底動植物。最重要的是，本單元向你說明要如何融入其中，你的行為會如何影響到和你發生互動的生物，以及如何以負責任的態度去造訪水底世界。



水生世界介紹

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 要如何定義“生態學—ecology”和“生態系統—ecosystem”？
2. 陸生環境和水生環境至少有哪三種植物理／結構差異？

想像你正走進一個客廳，而主人和你從未謀面，眼睛掃視過這間客廳的四周，你看到一台昂貴的立體音響和古典樂 CD，一架鋼琴坐落在房間的一角，鋼琴旁邊是一把大提琴。於是，你心裡馬上得出一個結論，音樂對這個屋子的主人來說一定非常重要，而且可不是隨便一種音樂，只有古典樂才是。就初步的判斷而言，這個人所處的環境，告訴你他是一個什麼樣的人。同樣的，水底自然觀察家也要觀察水中環境，來了解在那裡生活的生物。

請謹記這一點，研究水底生物要從生態學開始著手，所謂生態學 (Ecology)，就是“研究有生命體與其生存環境之間相互關係的一門學問”。生態學所調查的不只是生物和牠們及其環境間的關係，還有生態系統，生態系統 (Ecosystem) 就是“錯綜複雜的生物和環境作為一個整體運作的綜合體”。

根據你的前文後義而定，一個生態系統可以是相當大而籠統，或是小而具體的。地球本身就是一個生態系統，而一畦菜園或一個水坑也是生態系統。水底自然觀察家將焦點放在水生（水底），而不是陸生（陸上）生態系統，因此，比較二種環境間的物理（自然）和結構差異，是了解生活在水中和陸地上生物間差別的基礎。

陸生和水生環境—物理特性

你不必是一位潛水員就能了解，陸生和水生環境間有一個很大的不同，就是陸上的生物被空氣所包圍，而水中的生物則是被水所環繞。



根據你的前文後義而定，一個生態系統可以是相當大而籠統，或是小而具體的。地球本身就是一個生態系統，而一畦菜園或一個水坑也是生態系統。

而你也不必是潛水員，就能直接體驗到二者環境在生存方式上的差別。

密度。水的密度是空氣密度的 800 倍，事實上，這就是陸生和水生環境間所產生之大部分差異的主要原因。水的密度限制了運動，因此，在水中移動快速的動物（主要是魚類）都具有流線型的外型，以減低水的阻力。而在陸地上，只有移動快到會遭遇大量空氣阻力的動物（像是鳥）才會呈現出相當的流線型。例如，印度豹的奔跑速度快過許多魚類，但相較之下，牠的外型卻遠不及魚類那樣呈現流線型。

地心引力。水能產生的浮力遠超過空氣，因此就實際的效果而言，水生生物可以生存在近乎“無重力”的環境中。陸上生物必須要有硬質的構造來克服地心引力，而有些水中生物，例如水母，則可以長到非常大，而身上幾乎沒有一點硬質的構造。這讓一些水中生物可以終生漂浮在水中，而從未或幾乎不會碰到水底；許多特殊的魚類具有一項特殊器官——魚鰥（Air bladder）——是專門用來控制“無重力狀態”的水中環境。相較之下，陸地環境時刻都受到地心引力的影響：即使是最強大的鳥類也要花費牠們大半的時間停在樹梢上棲息。

就算是在有硬質構造的水生動物間，水中無重力的狀態也常常影響到其精力消耗和可能長成的大小。一條重 225 公斤 / 500 磅的魚幾乎不用拍動魚鰭就能懸浮在水中不動，但迷你的蜂鳥卻要以極快的速度拍動牠的翅膀才能達到同樣的目的——當然，也沒有一隻

225 公斤 / 500 磅的水生生物可以懸浮在空氣中。即使是比較小的鯨魚也會使陸上最大的動物（大象）顯得矮小。



陸地上生存過最大型的動物—恐龍，和大鯨魚（尤其是藍鯨）比起來，也只是小巫見大巫。生物在沒有受到地心引力限制時，其可能生長的尺寸會比較大。

雖然浮力幾乎抵銷掉水底的地心引力，水生世界中並非和在外太空一樣真的毫無重力。水生生物感覺到重力並對重力有所反應，就像魚類在水中要左右擺尾保持住正確的身體位置，但在真正無重力的環境中是沒有上或下的方向問題。

運動。空氣中有風，而水中則有水流，二者都會影響到其各自的生態系統。你可能知道種子隨著微風四處飄盪，小蜘蛛會搭著蜘蛛網像“球”一樣飄盪，還有其他生物會乘風飛翔，但這些和無重力漂流在水流中的水底生物比較起來都不算什麼。浮游生物是一種漂流在水世界中的微生物族群。水中的浮游生物數量是如此繁多，以致於許多水生生物根本就不需要去覓食—例如海綿、管狀蟲、珊瑚和其他終生寄附在一個地方的生物，都是從水中過濾浮游生物來作為牠們的食物。

有少數陸生植物會利用風力來幫助牠們繁殖，而大多數的水生無脊椎動物和許多脊椎動物會把牠們的幼蟲排入水中，讓牠們漂流到遠方的新棲息地。許多水生生物將牠們的精子和卵子排到水中，讓牠們在雙親的體外進行受精。

光線。生命從陽光中獲取大部分的能量。植物直接利用陽光，而動物則是以食用植物和那些草食動物，間接利用陽光。以實際作用而言，

空氣並未影響到供給生命（life—providing）的能量，這使陸地成為適合植物生長的理想環境。但是水卻不同，水會不同程度地吸收光線（還有色彩），首先在淺水區吸收掉紅色，根據水深，然後是橙色，黃色，綠色，藍色，靛色和紫色。就算在最清澈的水中，光線也無法到達 180 公尺 / 600 英呎的水底，在許多水生環境中，光線甚至無法穿過到上述十分之一的深度。因此，植物只生長在較淺的水深，根據深度的不同，可能會有一部份的光線穿透。反之，陸生植物則是受限於氣溫、海拔高度、和水量的多寡。

氧氣。空氣中含有大量氧氣且分布平均，氧氣佔整個大氣層的 21%（在高海拔地區的氧氣壓力較低，但比例分布還是一樣佔 21%）。在水中，氧氣可能分布不均；例如在湖泊中，接近水面的地方可能比停滯不動的水底的氧氣含量為高。在比例上，水中的含氧量非常低，因此水生生物必須要有鰓，相較於陸生動物的肺而言，鰓的聚氧效率遠優於肺。其他水生動物—尤其是海洋哺乳動物、爬蟲動物和兩棲動物—則必須定期回到水面上來呼吸空氣。

陸生和水生環境—結構特性

陸生和水生環境間的物理差異說明了牠們的生態系統與生物在結構上的不同。

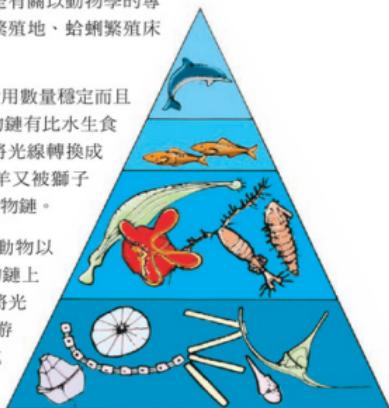
植物。在陸地上，植物是佔主導的地位。它們用來抵抗地心引力的大型堅固的結構，使它們顯得結實而難以移動。這使得植物的生態系統比水生植物的生態系統更加穩定。

長命的植物族群控制著短命的動物族群。陸生生態系統有助於以植物專門術語來敘述：紅樹林、大草原、雨林等等。

在水底，植物大多傾向於小型且主要是小型植物。小型的水生動物容易吃食植物，因此草食性動物扮演著將植物能量帶入生態系統的角色。動物族群支配著許多水生生態系統，其中是有關以動物學的專門術語來敘述：珊瑚礁、牡蠣繁殖地、蛤蜊繁殖床等等。

食物鏈。因為大型動物會直接食用數量穩定而且固定不動的植物，因此陸生食物鏈有比水生食物鏈來得短的傾向。例如，草將光線轉換成化學能量，草被羚羊吃掉，羚羊又被獅子吃掉。這個過程就是一條三節食物鏈。

在水生環境中，小型和微小的動物以浮游植物為食，因此至少在食物鏈上又多加了一環節。例如，水藻將光線轉換成化學能量，水藻被浮游動物吃掉、浮游動物被小魚吃掉，小魚又被海豚吃掉，這個過程就是一條四節的食物鏈。



快速複習

自然觀察家 1

1. 生態學是指研究有生命體與其生存環境之間互相關係的一種學問。
 對 錯
2. 生態系統是
 a. 由環境及其中的生物所組成的一個綜合體。
 b. 一種控制空氣品質的方法。
3. 水底環境和陸上環境的重要物理和結構差別包括有（正確的打勾）：
 a. 地心引力。
 b. 聲音。
 c. 氯氣。
 d. 植物 / 動物佔主導。

你做得如何？

1. 對 2.a; 3.a,c,d

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 什麼是造成水生動物發動“攻擊”最常見的原因？
2. 對具有潛在危險的水生動物，正確的觀念是什麼？
3. 人們可能對水生生物不正確的認識有哪四種？

人類對水生生物的認知

人類處理不陌生狀況的一個方式，就是從過去的經驗汲取類似的做法。正如你所讀過的，這就是為什麼你會回頭參考你的入門等級課程或一般經驗，這二者都會利用你已經知道的知識來幫助你學習。

在水底世界中，你會有意無意地或很自然的按同樣的方式處理。例如，當你在 18 公尺 / 60 英呎的水深，做面鏡排水，很明顯的就是借助在游泳中面鏡排水的經驗，並推論出在暗礁或水坑中做相同的事也是大同小異。因而它可以幫助你做出正確的反應。

另一方面，假設你要接近一片珊瑚礁，而你對珊瑚一無所知。那麼，你要如何和珊瑚互動呢？你的經驗告訴你，動物會動，而珊瑚並不會動。相較於陸生生物，珊瑚似乎像是植物（甚至像是無生命的岩石），而不像動物。你可以站在許多植物（岩石）身上，而不會傷害到它們，但如果你用同樣的方式對待珊瑚的話，你會殺了牠們。因此，你對陸地上生物的經驗對了解水生生物方面的價值是有限的，因為這些經驗可能會導致誤解，例如，一般所認為“危險的”海中生物和水生生物的本質。

水生世界的神話

關於水底世界最廣為流傳的誤解，可能就是有些水生生物會搜尋並攻擊人類。無可否認，有些水中生物確實會造成潛在的危險。但經驗顯示，所有故事、小說和錯誤虛構的情節都會刺激我們的恐懼。

當潛水員在學習水底自然觀察時，你必須要避免根據水生生物是否有時會對潛水員造成危險這一點，來對牠作出性格的判斷。

生物體的表現和行為無非是源自它的求生需求而已，除此之外別無其他。雖然你無法不理會可能會造成潛在危險的生物，但你可以學習去了解這種生物及避免危險。就如同你已經知道的，絕大多數的水中生物傷害都是可以避免的。

當你想到“危險”的水生動物時，心裡會想到哪些動物呢？通常不外乎鯊魚、梭魚、鰻魚、水母、逆戟鯨、鱷魚和水蛇—這些看起來似乎會“攻擊”的動物的動作或行為方式，可能會被你解釋成惡毒不具善意的。你知道火珊瑚（fire coral）、海膽和棘冠海星（crown-of-thorn sea star）具有潛在危險，但由於牠們缺乏智慧或顯著的移動能力，你就比較不會視牠們所造成的傷害為一種“攻擊”。赤腳踩在海星上會造成疼痛的傷害，但沒有人會認為是海星故意跑到你的腳底下來攻擊你。因此這就要談到有關“危險”水生動物的三個重點。

動物很少主動攻擊。絕大多數的“攻擊”都是出於自衛反應。如果潛水員在沒有事先察看的情況下，就伸手進到海鰻居住的洞裡，那麼海鰻會被驚嚇到（如果有一隻大手突然伸進你的前門然後開始到處摸索，你會怎麼樣），必然咬潛水員來保護牠自己。潛水員這個沒有惡意的舉動是不當的；而海鰻的反應則是出自於本能的反應。

了解這點以後，你就可以透過辨識有潛在危險的動物，知道潛在傷害可能造成的嚴重性，以及以不要威脅到牠們的做法，來避免牠們因出於自衛而對你造成傷害。在以上所舉的海鰻例子中，避免被傷害的好方法就是首先你要知道海鰻的長相、知道牠可能會咬你，並且知道伸手進牠的洞裡，是會驚嚇到牠、惹牠咬人。

了解這點以後，你就可以透過辨識有潛在危險的動物，知道潛在傷害可能造成的嚴重性，以及以不要威脅到牠們的做法，來避免牠們因出於自衛而對你造成傷害。



同樣的原則也適用於海膽或火珊瑚身上——認識牠、知道牠可能會刺你或螫你，以及了解即使輕輕觸摸到牠就可能會受傷。

動物不會挾怨攻擊。並非所有來自水生動物的傷害都屬於自衛性，但即使是這些非自衛性行為也可以歸為自然行為。動物不會出於惡意、報復或憤怒地找尋人類來攻擊，許多虛構小說中的描述都是不真實的。動物會主動攻擊的原因不外乎四種：自我防衛、防禦領土、配偶或幼兒，獲取食物和誤會。

在先前的討論中，你已經了解到潛水員會如何挑起水中動物做出自衛的反應。我們知道像是黑尾礁鯊這種動物具有地域性，如果牠們認為潛水員是敵人的話，就會保護牠們的地盤。同樣地，一般會溫馴游在人類四周的鯨魚和海豚，當牠們覺得潛水員會威脅到牠們的幼兒時，就會變得非常暴躁不安。為了要避免受到自衛性的“攻擊”，你要知道哪些水生動物具有地域性、或會保護其幼兒及配偶，不要被誤認為別人地盤、幼兒或配偶的一種威脅。

動物也會為了食物而發動攻擊，但不是攻擊潛水員。你不是任何水生動物的天然獵物。然而，最大的顧慮是水生動物可能誤把潛水員當作獵物或食物。在有些潛點，動物學會從潛水員手中覓食。萬一近視的海鰻或石斑魚把哪個不幸潛水員的手指當作食物，就可能發生“攻擊”事件。在不同的地區，有些衝浪者把手和腳從衝浪板垂到水裡，這對下方的鯊魚看起來就好像是海龜或海獅一樣。這可能會造成突如其來的鯊魚攻擊，就像牠在捕食海龜和海獅。為了要避免這類攻擊，你必須了解水生動物的

覓食對象、什麼會觸動牠們的覓食行為，以及如何避免意外變成類似動物的食物。

水底動物攻擊似乎比陸上動物的攻擊更糟。因為人類在水中是如此無助，因此水生動物的攻擊會引發更多感覺與情緒上的反應。因為我們生活在陸地上，所以我們比較了解陸生動物，而且在許多地區，我們會殺害並迫使大部分我們所害怕的陸生動物離開（非必要的做法）。

事實就是，你不值得去留意多數的水生動物。牠們忙著求生都來不及，根本不太會去注意到你，除非你看起來會威脅到牠們的生存或是像一種食物。水中動物的行為是可預測的，而你可以藉由認識當地水生動物的介紹、閱讀水生動物的相關資料，以及按照你所學的行動，來避免不愉快的互動。例如，如果你知道鯊魚經常出沒在一個地方，而且你也知道流血掙扎的魚類會吸引牠們（覓食），你可能就要避免在那個地區用標槍捕魚。同樣地，如果你在河潛時看到一隻囉龜，你就知道牠可能會咬人而不要去碰觸牠。

人類對水生生物的認知

關於對“危險”水生動物的誤解，只是人類認識水生生物特性的一種方式。緊接著“危險水生動物”討論的是四種對水生動物的常見誤解。

既危險而且是有害的。相信水中生物是危險的想法，可能很具體且具有一些事實基礎（例如，所有鯊魚都會吃人），或是廣為流傳和普遍（湖中有“東西”等著要抓你）。

這些認知性都來自聳動的小說或電影，有些也來自謠言、曲解和不正確的印象，捕風捉影，人云亦云。為了達到故事的刺激性，一尾只有 150 公分 / 5 英呎長、無害的角鯊，竟變成了 6 尺 / 20 英呎的兇殘怪獸。當一隻被捕上岸的鯊魚恰巧向漁夫拍鱗靠近時，故事可能會變成，“那隻鯊魚在船上追著我跑！”這些曲解，加上先前討論過的誤解，導致一些人誤認為即使無害的水中動物也是危險的。

毫無危險——就像家庭飼養的動物一樣。有些誤解引導人們相信水生動物是不切實際地無害，而非危險。有人可能認為寄居蟹、海豚和鯨魚是無害的，特別是海豚和鯨魚甚至被認為是親切、友善或是特別喜歡人類。這些誤解都是來自廣為流傳的著作描寫，或是動物園和海洋公園的表演噱頭，或許是因為這些討論中的動物（通常是有眼睛的複雜生物），會表現出你所喜愛的行為，可能和熟悉的貓兒狗兒類似。

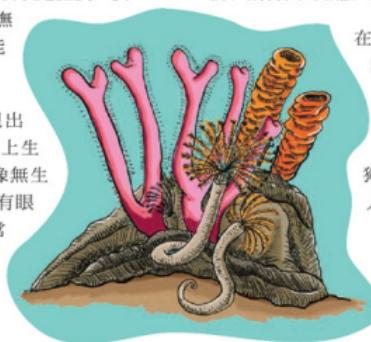
這些誤解至少會引導你對這些動物產生誤會，或是因為更嚴重的誤解而造成傷害。例如，當你在動物園中看過一位馴獸師親或是撫摸一隻海獅後，如果你試圖去親或撫摸一隻野生海獅的話，你可能會被嚴重咬傷。

沒有生命的物品。沒有表現出明顯動作或附著在某樣東西上生存的有機體，看起來可能就像無生命的物品一樣，因為牠們沒有眼睛，不會移動，和絕大多數常見的陸生動物不同。海綿、

海鞘、海星、海膽和其他這一類的生物，即使是非常有活力的生物也會“轉變”成“無生命的物體”。當一隻生氣的河豚漲起身體時，在感情的層面上，潛水員可能不再當牠是一隻動物（即使邏輯上潛水員知道牠是），而是把牠當成像足球一樣，沒有生命、可以玩耍的“東西”。

身為一位水底自然觀察家，要了解一種生物的活動狀況如何，和牠在生態系統中的價值是無關的。珊瑚看起來極度沒有生氣，但整個生態系統都要依賴牠生長發展且以牠為核心。海膽則是喜歡吃會污染及殺死珊瑚的海藻為食。所有的生物都以牠們自己的方式，在生態系統中扮演著重要的角色。

具有人類特質。有些誤解則是來自試圖賦予動物人性化，例如那些讓海豚戴太陽眼鏡和穿草裙的海洋秀，或是（陸上的例子）讓動物園或電影中的黑猩猩穿上人類的衣服。這些幽默的做法將動物置於不自然的狀況中，使牠們無法做出正常行為，因此根據這些行為（就像親海獅）所得出的結論可能是不正確的。



在有些例子中，媒體創造出動物可以和人類一樣思考的錯誤印象。電視影集和電影中描述海豚和鯨魚（不用提狗、貓和鳥）會知道有人遇難而去求救。

這樣不僅預先假定動物可以講述人類的問題，還預設牠們會關懷備至地去這麼做。雖然確實有些案例證實海豚幫助游泳客，還有小狗援救和保護人類的實例，但如果你遇到麻煩，且只因為一隻海豚從身旁游過，而期待有戲劇性救援的話，你是想太多了。

把動物表現成不完全的人類，會妨礙到認識真正的牠們、牠們的行為和牠們適合哪種環境。這會導致我們根據一種生物是否具有或缺乏人類特質，而不是牠們在生態系統中的作用，來對牠們做出價值判斷。

快速 複習

自然觀察家 2

1. 大部分由水生動物所造成的“攻擊”都是因為
 - a. 惡意且報復性的。
 - b. 自衛反應。
 - c. 強烈厭惡人類。
2. 對潛在危險的水生動物的正確觀點是，水生動物的行為是根據可預測的自然行為，且透過知識、了解和事先考慮，你可以避免掉大部分和水生動物間不愉快的互動。
 - 對
 - 錯
3. 對水生動物不正確的認知包括相信水生動物是（正確的打勾）
 - a. 危險的。
 - b. 無生命的。
 - c. 能夠具備人類特質的。
 - d. 無害的，像貓和狗一樣。

你做得如何？

1.b; 2. 對；3.a,b,c,d

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 如何“被動地”和水中生物產生互動？
2. 你何時及要如何才能夠負責地碰觸或擺弄水生生物？
3. 為什麼潛水員要避免騎乘水中動物？
4. 你要如何才能負責地餵食魚類和其他水中生物？
5. 你應該要採用何種潛水技術來保育生活在水底的生物以及如何最小程度地減少騷擾到所有的水中生物？

和水中生物進行負責性的互動

互動的類型

當你一進入一個水生環境時，就已經在和生活在那裡的生物進行互動，無論你是有意或無意的。在你的潛水計劃中，可能根本就不打算有任何活動會涉及水生生物—例如搜索和尋回潛水，或者水生生物可能是你觀賞的重點，例如水底攝影和錄影、魚類餵食、賞魚、收集貝殼或捕捉熱帶魚帶回家中水族箱飼養。這些互動中，有些是相當被動且幾乎不會對水生生物造成負面的影響；有些則可能會造成極大的負面影響，例如捕殺生物。除了你的意圖（潛水目的）之外，你對保護水生生物的驚覺意識也是很重要的，因為你的互動可能會殺害、傷害或威脅到水中生物，而你卻不自覺自己正在這麼做。互動可以分為幾大類，每一類都對水生生物有著不同程度的負面影響。

被動的互動。被動的互動會造成最小的影響。大部分被動性互動都是屬於觀察水中生物這一類—生物本身、生物互動和潛水員與水中生物間的互動。你可以透過觀察來學習到許多有關水生生物的知識。

碰觸和擺弄水生生物。人類的天性好奇，因此都會想去碰觸和擺弄水中生物。對許多水生生物而言，此舉會驚嚇到牠們，有時候甚至會殺死牠們。

對一位潛水員而言，無知地去碰觸一種生物可能會讓他受到皮肉之苦，甚或有生命危險。一般來說，只有有經驗的潛水員才能去碰觸或觸摸某些種類的水中生物。

此舉不應該傷害或侵擾到水中生物的自然行為，而且這麼做應該要能提供一些生物自然史的見解，而



被動的互動會造成最小的影響。大部分被動性互動都是屬於觀察水中生物這一類—生物本身、生物互動和潛水員與水中生物間的互動。你可以透過觀察來學習到許多有關水生生物的知識。

不影響到它的健康成長。否則，就離它遠一點。

騎乘水中生物。如果有一個龐然大物未經邀請突然地騎在你的背上時，你能想像自己的反應嗎？那麼，你就應該知道當一位未經邀請的潛水員對鯨魚、海龜或海牛做同樣的舉動時，牠們的感受是如何了。無論如何，騎乘一隻動物都沒有任何好處，而且在某些情況下（尤其是海龜，因為牠們必須浮到水面上去呼吸空氣），這麼做可能會傷害到牠們。



用標槍漁獵和捕捉水中生物。

即使這為了人類的消費通常也會對水生環境造成有害的影響（當然也會對生物造成不利的影響）。這些做法應該只能限於當地法令的規定之內進行，法令的存在就是為了要確保健康的水底族群和你所捕抓的物種得以長期存活。不要傷害體型尚未成熟的水生生物。

採集水族箱和收藏用的水生生物。和用標槍漁獵和捕捉水中生物來食用一樣，捕抓或採集水中生物來放在水族箱中和收藏之用可能也會造成負面影響，因為生物不再填補牠在環境中的位置。如果你要採集的話，請採用負責的做法，並記住在許多地區這是違法和 / 或需要特殊執照的。

餵食魚類和水中生物。乍聽之下，餵食水生動物聽起來好像是有益於水生環境的一種互動。如果是採用負責做法的話，餵食魚類可以是有益，而且能幫助你了解水底動物的行為，但你必須要避免一些做法。第一，餵食你潛水隨身帶來的食物，不要殺害其他生物來餵食。第二，餵食不宜過多，不要嚴重打擾到牠們的自然行為，包括正常的覓食和交配。這些對維持當地生態系統的平衡都很重要。記住，不斷在同一個地點餵食同一族群的水中動物可能會

改變當地動物的行為，進而影響到整個生態系統。造成其他看到這類動物的潛水員，將無法目睹牠們的自然行為。

水底攝影和錄影。想像在水底的情境，進行的時候，考量並事先設想到可能對水底環境的負面影響，此處提供你一個有益的方法，來“捕捉”水中生物，而不會產生負面的影響。假設你很小心地不去破壞到珊瑚、河中水草或其他水生生物，你也不會因為要攝影的緣故而捕捉、追趕或是擾擾到水中生物，並且採用良好的浮力技巧，那麼你就可以經年累月地享受水底攝影和錄影的樂趣，而不會對水底環境造成破壞。這或許是你和水底世界最良性的互動之一。更多資料請見水底攝影和錄影單元。

保育環境的潛水技巧

相較於酸雨、沿岸傾倒，與其他破壞珊瑚礁的污染形式，潛水員對水底世界的衝擊算是小的。在潛水員的破壞中，其大部分都是無心且可以透過關心和事先設想來預防。雖然潛水員並非是破壞世界珊瑚礁脈的最大元兇，但身為水底世界的使節和擁護者，我們有責任要樹立良好的典範。以下是一些能幫助你游過你最愛的潛點時，將損害減到最低的方針。



想像在水底的情境，進行的時候，考量並事先設想到可能對水底環境的負面影響，此處提供你一個有益的方法，來“捕捉”水中生物，而不會產生負面的影響。

固定好垂吊的裝備。晃來晃去的潛水壓力錶、備用氣源和其他附屬裝備會拖過水底和珊瑚礁，造成破壞或傷害。使用 Velcro 類型的雙面黏扣、夾子、按扣或是其他裝置，來把裝備和防屬裝備固定貼近在你的身體旁，不要懸晃在那裡。

這樣不但對環境有益，也能避免被勾住，減少裝備的磨損並節省體力。



盡量安靜地滑行過水中，你才比較不會擾亂環境，而且可以看到水中動物更自然的行為。

不會擾亂環境，而且可以看到水中動物更自然的行為。此外，不要用手去碰水底的任何東西。多數生活在水底的生物都非常脆弱，如果你划船的話，不要下錨在脆弱的珊瑚礁和水底上，把船錨下在沙地區，或者更理想的做法是，離開你的路線，使用繫錨浮標。

小心地潛水。採用良好的潛水技術。保持正確配重、中性浮力並遠離水底。以水平的姿勢游動（腳不要在下方）。這樣可以讓你的蛙鞋離水底遠一點，不會踢到（或傷害到）水生生物。盡量安靜地滑行過水中，你才比較

Project AWARE 環保計畫基金會和你

因為你比較了解水底世界及其棲居的生物，因此你會明白為什麼潛水員必須要主動保育水底環境。我們親眼目睹了

水底世界，因此是名符其實的水底世界大使。

在 1989 年，PADI 回應潛水界對保育水生環境日益增高的呼聲，推出了 Project AWARE 環保計畫（Aquatic World Awareness, Responsibility and Education—對水生世界的覺醒、責任與教育）。原先推出的構想是以十年的環保倫理活動為計劃時程，後來由於 PADI 專業人士、潛水員和國際潛水團體的熱烈支持與響應，使得 Project AWARE 環保計畫至今仍在持續進行中。

如今，Project AWARE 環保計畫基金會是一個登記有案的非營利組織，旨在透過教育、倡導和行動來保育水生環境。它和潛水員及愛

好水上活動人士通力合作，為水中環境所面臨的挑戰奮鬥。PROJECT AWARE 環保計劃和這群熱心的環保義工致力於下列的保育活動：

- 水底清潔和海洋漂流廢棄物預防
- 珊瑚礁保育、監控和資料收集
- 獵魚教育、報告和保育
- 改進管理政策和海洋保育活動
- 潛水員的環保訓練及兒童教育課程。

PROJECT AWARE 環保計畫基金會的辦公室分別座落於美國、澳大利亞、日本、英國和瑞士，致力於保護全球 180 個國家和領土的水生資源。

如果你對了解 Project AWARE 環保計畫有興趣的話，請洽詢你的 PADI 教練、PADI 潛水中心或 PADI 渡假村，或請造訪 PROJECT AWARE 環保計畫基金會網站，網址：www.projectaware.org。



快速 複習

自然觀察家 3

1. 如何被動地與水生生物產生互動？
 a. 主要只作觀察。
 b. 遵守漁獵法。
 c. 餵食魚類。
2. 碰觸和擺弄水生生物絕對不應該威脅到生物的健康成長。
 對 錯
3. 滑水員不應該騎乘野生的水生動物，因為
 a. 造成沉重壓力且對動物不好。
 b. 多數水生動物的游泳速度會快到移動裝備。
4. 負責的餵食魚類和水生生物包括（正確的打勾）
 a. 利用該環境中的其他生物作為食物。
 b. 不要擾亂自然行為。
 c. 不要持續餵食同一群水中動物。
5. 減輕對環境破壞最好的技術可以歸納為保持裝備流線型、中性浮力，以及遠離水底。
 對 錯

你做得如何？

1.a; 2. 對；3.a; 4.b,c; 5. 對

PADI 水底自然觀察家專長課程

你的水底自然觀察家探險潛水（教練有權自行決定）可以算入 PADI 水底自然觀察家專長證書認證學分記錄。除了你在本單元中以及即將在水底自然觀察家探險潛水時所學到的知識技巧以外，水底自然觀察家專長課程還包括：

- 水生生物分類概要
- 水生生物關係研究
- 評估人類對當地潛水環境的影響

水底自然觀察家探險潛水概要

- 知識複習
- 簡介
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查（BWRAF）
- 入水
- 下潛
- 辨識水生植物
- 辨識及觀察水生無脊椎動物
- 辨識及觀察水生有脊椎動物
- 上升 — 安全停留
- 出水
- 總結
- 記錄潛水日誌 — 完成潛水探險訓練記錄

知識複習

水底自然觀察家

1. 請定義“生態學”和“生態系統”。

生態學：

生態系統：

2. 請列出三項水生生態系統和陸地生態系統在物理 / 結構上的差異。

1. _____
2. _____
3. _____

3. 什麼是造成水中動物發動“攻擊”最常見的原因？

4. 請敘述對具有潛在危險的水生動物，正確的觀念是什麼。

5. 請列出四種人們可能對水生生物不正確的認識。

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

6. 請說明如何被動地和水中生物產生互動。

7. 請說明如何及何時才能負責地去碰觸或搬動水生動物。
8. 請解釋潛水員為什麼不應該騎乘水中動物。
9. 為什麼潛水員應該避免餵食水生動物？
10. 請敘述你應該使用哪些潛水技巧來保護棲息在水底的生物，以及如何盡量避免騷擾水中生物。

學生聲明：我已經盡我所能地完成這份知識複習，任何我答錯或是回答不完整的題目，我的教練已經向我解釋過，我也了解錯在哪裡。

姓名_____ 日期_____

水底導航

UNDERWATER NAVIGATOR



前言



你還記得第一次開放水域潛水的情形嗎？一定比在平靜水域或游泳池中來得興奮，不過，

可能會有失去方向的情形發生。根據潛點而定，當時你可能很驚訝地發現，雖然你已經轉了好幾次彎，但你的教練始終對你的確切位置瞭若指掌。教練所示範的正式水底導航，在你後續的潛水中，將是一項很重要的潛水基礎，你只要掌握一些原則和練習，就能輕易學會及應用水底導航的技巧。在潛水探險課程中的水底導航潛水利用你已經學會的初步技巧，將這些技巧予以發展，讓你可以更加正確地利用它們，並運用在更廣泛的狀況之下。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

- 精通水底導航會有哪五項好處？

有航向，便要導航

「我四處找找方向就好了。何必需要『導航』？」問得好。有些事情要到非常、非常需要它的時候，才會知道它的好處，而導航就是其中之一，或者，你要跟隨過一位導航高手，不費吹灰之力地從一個地方直接到下一個地方時，你才會明白導航的好處。

幾乎每一位潛水員都可以四處漫遊在一個大方向，最終還是會返回到正確的地方，但你將發現，較佳的導航精確度會帶來至少五項好處。

減緩混亂和焦慮

如果你曾經有過在水底完全迷失方向的經驗，那麼你就知道那會造成緊張焦慮的情緒，尤其是當你的空氣量很低，而又不能浮上水面時（例如水面船隻往來頻繁）你不知道要往哪個方向去，即使必須縮短潛水時間，你也不確定要朝哪個方向游。這種情況會令人焦慮不安。或者是，你大概知道自己的位置，但卻不清楚要往哪裡去，當你

在尋找方向時，空氣量又不停地下降，這真是令人煩惱的事。才剛找到「最棒的點—Hot spot」就因為空氣不足而必須要離開，這確實是一件討厭的事情。

導航可以消除你的壓力和困惑，因為你隨時都知道自己的位置在哪裡，要往哪裡去，以及你離船或岸上有多遠的距離。

避免在水面做長距離的浮游

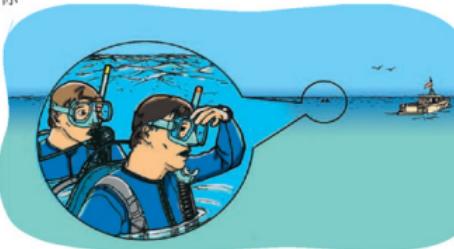
如果你不善於水底導航，而你的潛水目的地又離船或岸上有一段距離，唯一可以讓你到達目的地又不迷路的方法，就是從水面上游過去，到達那裡以後再開始下潛。同樣地，如果你在潛水時迷失方向，而當時你的空氣量又很低，那麼你別無選擇，就只能從你所在位置上升到水面，然後從水面游回去。不只是因為水面游泳比水底游泳累人、吃力又無趣，而且在某些

地區，水面的船隻交通也相當頻繁，因此，水面浮泳可能會比較危險。

提高潛水計劃的效率

導航可以消除往返目的地之間，在猜測方向上所需要的時間和空氣量，而提高潛水計劃的效率。例如，如果你和你的潛伴計劃到一處熟悉的暗礁去照相的話，你們可以直接游到那裡，而不用浪費時間在找地方。導航的意思就是，你可以利用比較多的時間去做預定要做的事，而節省花在找路的時間。

避免與潛伴分散



當你和潛伴在計劃潛水時，導航可以讓你們倆一起沿著相同的路徑，前往協定好的目的地，降低彼此分散的可能性。萬一暫時失散了，你們倆也知道到哪裡去找對方，而且比較可能在一分鐘之內找到彼此。這樣可以避免花費到水面會合的時間和空氣。

節省空氣

在水底，任何可以節省時間的事情都有助於節省空氣。任何可以幫助你有信心和情緒放鬆的事情也都是在節省你的空氣。空氣供應量越多，就表示你可以有更多時間去做你想做的事（照相、賞魚、任何事），而且讓你輕鬆地從水底游回船上或岸上，而不用那麼費力地從水面游泳回去。

雖然水底導航對所有潛水活動都有好處，但它對一些專長潛水活動更具意義。

例如，水底導航可以幫你在夜潛時不會迷失方向，還有，當你知道如何找到方向時，就比較容易搜索與尋回失物。

快速 複習

導航 1

1. 學習水底導航很重要，因為它可以（正確的打勾）：

- a. 減少焦慮和混亂（困惑）。
- b. 讓水面浮泳比較有趣。
- c. 提高潛水計劃的效率。
- d. 延長你的免減壓時間。
- e. 節省空氣。

你做得如何？

1.a,c,e

重要 觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 在水底估算距離有哪五種方法，以及要如何使用這些方法？

距離的估算

雖然導航需要一些練習，以及應用幾個技術來知道你的位置和你要去的去向，但你真正需要知道的只有二件事：你要朝哪個方向去，以及你要走多遠。所有的導航技術都離不開這二件事。

讓我們來看看距離的估算 — 也就是知道你要游多遠。以下有五個在水底估算距離常用的方法：踢動週期 (kick cycles)、使用的時間 (elapsed time)、氣瓶壓力 (tank pressure)、手臂丈量 (arm span)、和測量繩 (measure line) 或捲尺 (tape)。

踢動週期

估算距離最方便的方法之一，就是計算踢動週期。一個踢動週期就是你的雙腿完成一次蛙鞋的擺動所行進的距離。

估算距離最方便的方法之一，就是計算踢動週期。一個踢動週期就是你的雙腿完成一次蛙鞋的擺動所行進的距離。



要記錄踢動週期時，先選定你的左腿或右腿做為踢動週期計算的根據，當選定做為週期計算根據的那條腿在上下擺動一次後回到原來的位置時就算一次踢動週期。

一次踢動週期所前進的距離通常會很一致。在導航潛水期間，你要計算出潛游 30 公尺 / 100 英呎的距離需要多少次的踢動週期。計算踢動週期要在水底進行，因為水面游泳比較慢，因此，踢動週期會因為在水面或水底游泳測量而有差別。你會發現踢動週期的計算在平靜和靜止的水域中最準確，而在有湧浪的環境中，如果你能維持步伐穩定的話，這個方法也有其準確度，因為水流的前後沖擊能夠相互抵銷。

踢動週期在測量中至長距離時特別有效，而且它有個優點，就是必要時你可以停下來，然後再接著測量距離。然而，裝備的改變會影響到每次潛水時的踢動週期。蛙鞋的尺寸和硬度、較大氣瓶的阻力或相機等附屬裝備，或是過度配重，都會影響到你的每個週期所涵蓋的距離。如果你更換蛙鞋或是任何

會影響到流線型的裝備，你就必須重新測量你的踢動週期，雖然它們在同一次潛水中還是一樣，水流和水的運動也會影響到準確度。



裝備的改變會影響到每次潛水時的踢動週期。例如，相機等附屬裝備會影響到你的每個週期所涵蓋的距離。

使用的時間

你也可以利用計算潛游一段已知距離所花費的時間，在水底估算距離。如果你知道自己游 30 公尺 / 100 英呎遠的距離大約需要 30 秒的話，你就可以估算潛游的時間，來預估你的行進距離。

除了踢動週期以外，在水底導航潛水時，你也要測量自己游 30 公尺 / 100 英呎要花多久的時間。和測量踢動週期一樣，測量使用的時間也要以正常、輕鬆的步調潛游。用使用的時間來測量距離最大的缺點就是，如果你停下來或暫停的話，那將前功盡棄，而你就得放棄測量結果。同時水流也會減低準確性。

氣瓶壓力

你可以利用氣瓶壓力來測量某種導航形態的距離，就像記錄使用的時間一樣。當維持在幾乎相同的深度和活動強度時，你的呼吸速率是均勻一致的，因此，你可以根據你所消耗掉的空氣量為基準，來計算你在一趟正常潛游時所涵蓋的距離。例如，如果你是以方形前進，你可以循直線潛游，直到消耗 15bar / 200psi 的空氣時再轉 90 度，繼續直線潛游，直到再消耗另一個 15bar / 200psi 空氣時再轉 90 度，以此類推，直到你完成一個整個方形為止。

使用氣瓶壓力的優點就是，它通常比使用手錶容易，而且你會一直注意著你的空氣供應量。不過，如果深度變化顯著，或是因為活動量的增加或減少而改變呼吸速率的話，它對測量特定距離就不是非常準確。但當你回程要順著同一個路線時，你通常會使用氣瓶壓力，來做為跨不同深度的距離測量法。例如，如果你從入水點游出去消耗掉 70 bar / 1000psi 空氣的話，假設幾乎沒有水流的情況下，你可以計劃在回程時會用掉幾乎同樣的空氣量。因此，你可以依據回程需要多少空氣，加上預留空氣，來限制你能到多遠的地方。



你也可以利用計算潛游一段已知距離所花費的時間，在水底估算距離。如果你知道自己游 30 公尺 / 100 英呎遠的距離大約需要 30 秒的話，你就可以估算你潛游的時間，來預估你的行進距離。

手臂丈量

測量短距離的一種準確方法就是利用手臂丈量法。測量時，一手向前平伸出去，以這手為軸心，然後再伸出另一隻手再以這手為軸心，這樣輪流作為軸心，直到測量完整個距離為止。

如果事先知道你二臂平伸的長度會有所幫助，經驗法則指出，你二臂平伸的長度大約與你的身高大致相仿。



測量繩或捲尺

水底測量距離最準確的方法就是使用刻度繩或捲尺。雖然這在測量相當長的距離和有障礙的地形時很不方便，但它在相對平坦的地形上測量中長距離卻是絕佳的方法。測量繩是在沈船潛水、水底考古和搜索尋回潛水時，做為精確測量之用。

快速 複習

導航 2

1. 一次踢動週期就是每踢動一下就算一次。
 對 錯
2. 以下何者是較不常用在水底估算距離的方法？
 a. 手臂丈量
 b. 氣瓶壓力
 c. 波浪的長度
 d. 使用的時間

你做得如何？

1. 錯。一次踢動週期就是每踢水二下算一次（即雙腿各踢動一次）。 2.c

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 你可以做哪四種潛水前的觀察來協助自然導航？
2. 你應該要採用何種下潛技術來協助自然導航？
3. 水底導航通常使用哪六種自然參考物？

水底自然導航

從過去的潛水經驗中，你可能已經開始學習自然導航，即使你自己還不知道從沙地的分佈形態找出方向，順著暗礁的坡度，或是逆流而游都是自然導航的方式。任何特定的潛點都具備可以用來做為自然導航參考的特徵。水底自然導航的成功與否在於要去注意那些提醒你身在何處的小細節和環境特徵。

潛水前的觀察

自然導航在潛水前就要開始進行，先注意周遭環境，找出導航的自然參考物來。通常你可以從水面上大致看出你會在水底遇到什麼狀況，在潛水時，你也可以利用它來判斷你的位置。

波浪、水流和潮汐的變化。波浪、水流和潮汐雖然會改變，但是在一次潛水的期間通常會維持一致（雖然它們偶而也會改變—尤其是潮汐）。你可以透過觀察漂浮在水面上的漂流物，來判斷波浪和水流的方向，至於潮汐的話，則可以參照潮汐表。當你知道水流的方向後，就可以按照與水流同樣的相對角度潛游找到方向。知道漲潮退潮的時間可以避免在去程和回程途中，必須要對抗潮汐的情況。

太陽角度。在下水之前，先看看你計劃中行進方向的地面上影子方位，以及太陽位置。即使是在混濁的水中往往還是能判斷出太陽的位置，並利用它來找出自己的方向。

沿岸物體和結構。留意觀察暗礁、碼頭、海草區、浮標和其他物體的位置是很有幫助的，這樣當你在水底遇到這些物體時，就知道自己在哪裡。



自然導航在潛水前就要開始進行，先注意周遭環境，找出導航的自然參考物來。通常你可以從水面上大致看出你會在水底遇到什麼狀況，在潛水時，你也可以利用它來判斷你的位置。

如果波浪在沿岸處就碎成浪花，就表示該處可能有淺礁或沙洲，就算水面看不到此淺礁或沙洲，還是可以用它們來做為參考物。

深度探測器（回音測深儀讀數）。如果從配有深度探測器的船上從事潛水的話，你將可以看到水底地貌的「圖像—picture」。深度探測器能顯示出水底的高低起伏、沈船或暗礁，甚至是魚群，這一切都可以做為在潛水時要了解自己身在何處的參考物。好吧，顯示不出魚群啦。因為牠們會不斷的游動。



自然導航從下潛開始，因為下潛的方式會影響到你的導航能力。理想來說，以頭上腳下（足先式）的方向直立下潛可以預防暈眩和迷失方向。

下潛和自然導航。

自然導航從下潛開始，因為下潛的方式會影響到你的導航能力。理想來說，以頭上腳下（足先式）的方向直立下潛可以預防暈眩和迷失方向。你或潛伴其中之一要面向你們打算行進的方向，並且那樣到達水底。下潛時，要注意水流的速度和流向。這些步驟可以確保你以正確的方向開始潛水。

自然參考物

在潛入水底後，你可以利用各種視覺、觸覺和聽覺的自然參考物，來找到你的方向。其中最常見的六種參考物分別是光線和陰影、水的運動、水底分布和結構、水底高低起伏、植物和動物，以及聲音。

光線和陰影。前面我們提到過，潛水前要注意太陽的角度，幾乎在白天的任何時刻，在水底都會有視覺參考，尤其是在清晨和日暮時刻，太陽接近地平線，且會投射出明顯的方向影子。在利用太陽和陰影做導航參考時，要注意到它們和你計劃中路線相關的位置和方向。例如，在潛水開始時，你注意到太陽在你的右手邊，而 / 或水底的影子是向左。如果你在潛水途中迷失方向了，就轉身到太陽在你的右手邊，影子在左邊的方向，這樣就又面向你原來的方向了。



在利用太陽和陰影做導航參考時要注意到它們和你計劃中路線相關的位置和方向。

如果你轉身成太陽在你的左邊，那你就是面對你來時的方向。光的亮度改變也可以提醒你深度的改變。

水流變化（水的運動）。水流可以提供最有把握的水底導航工具。如果你在進行放流潛水的話（請見放流潛水單元），或是在河流中潛水，水流自然會為你導航，帶你流過它將經過的地方。然而，在大部分的情況中，你會面對著有固定方向的水流而逆流潛游。你要知道，水流可能會在一趟潛水中改變方向，尤其是在潮汐變化時。計劃潛水時要謹記這一點，這樣，水流就可以在你要潛水結束時，幫助你回到出水點。



同時你也必須注意下潛時的水流方向和速度。

湧浪（surge）是另一種可靠的參考，因為它的來回運動會往返在岸邊或淺水區。海浪激起升高，然後流回海中，因而造成湧浪，你會覺得波浪在淺水區最為強勁。然而即使在相當深的水中，巨浪的隆起也會造成十分壯觀的湧浪。在湧浪中潛水時，要注意水的運動來判斷哪邊是往岸邊的方向。如果你迷失方向，無法辨別哪一次的「擺盪」才是朝岸邊的方向，那麼就隨著湧浪擺盪的其中一個方向潛游，然後注意你的深度錶。在大多數的情況中，向岸的方向會越來越淺，朝向海會越來越深，但最好事先就要知道該潛點的狀況。

水底結構和形成物。水底結構的改變是潛水時要注意的另一件事。你可能會發現，不同的地區有著顯著差別的底質結構，範圍從岩石、到沙地、淤泥或暗礁都有，視不同的環境而定。植物生態（稍後討論）也和底質類型而有所不同。

即使水底結構相同，水流運動也可能會創造出可以用來導航的形態。沙紋就是一個很好的例子；它們的形成和水流成直角。在湖泊和沿岸的海洋中，沙紋一定和海岸成平行位置；只要和紋路成直角垂直潛游，你就會游向或游離岸邊（看你的深度錶的深度是越來越深還是越淺即可輕易的判斷出方向）。

水底輪廓。水底幾乎一定會有明顯的輪廓和高低起伏適合做為導航參考。



你可以順著朝深水延伸的自然斜坡，往更深的水裡游去；岩石、珊瑚礁、海草區，在人工湖中，甚至有被砍倒的樹木排列形成天然小徑，讓你沿途游過去。若要沿著水底自然輪廓潛水只要保持在斜坡或其他參考物的右邊或左邊即可。回程時，只要轉身，順著相反的方向讓參考物保持在另一邊即可。

植物和動物。水生植物和水生動物往往會具有天然位置或特色，可以提供導航線索。有些生物只生長在特定的深度，因此可以提醒你附近水域的深淺。其他例子包括海扇，牠一定和主要水流成垂直生長，還有沙海膽（活的），牠們的活動方向通常會和海岸成直角。在開放的沙地找到魚可能表示附近有暗礁或棲息地。

透過仔細的觀察和訓練，例如 PADI 水底自然觀察家專長課程以及在水底自然觀察家探險潛水期間（請見水底導航單元），你會認識到不同的生物，可以提供你在水底判斷位置的資訊。在潛水開始時，要注意這些生物和你的相對位置與行進方向有什麼關連，你也可以用牠們來做為保持方向和適應環境的參考。但不要考慮魚群，因為牠們會移動。



聲響。在開放水域潛水員課程中已經學過，我們很難判斷聲音的方向。但是，你還是可以利用聲音來做為導航輔助，只要留意聲音的強度和你們之間的相關距離。暗礁上的生物有時候會發出唧擦聲或爆裂聲，告訴你正在接近或是遠離牠。船上壓縮機或發電機的聲音、錨鏈的叮噹聲或岩石滾落海的聲音都可以提供可靠的資訊，讓你知道你和船或岸上的距離大約有多遠。

快速 複習

導航 3

1. 對你的自然導航有幫助的潛水前觀察包括（正確的打勾）
 - a. 太陽角度
 - b. 指北針水平線。
 - c. 波浪、水流和潮汐的變化。
 - d. 沿岸物體。
2. 最佳的自然導航下潛技術是頭上脚下下潛，而且至少有一位潛伴要面對行進的方向。 對 錯
3. 以下何者不是自然導航常用的參考物？
 - a. 聲響。
 - b. 水流。
 - c. 導航標誌。
 - d. 水底輪廓。

你做得如何？

1.a,c,d; 2. 對; 3.c

重要 觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 潛水員會使用哪四種方式來進行水底導航？

2. 有效進行水底導航方式的六種方法是什麼？

水底導航方式的利用

如果你依照預先決定好的方式行進，而不是任意到處游的話，會比較容易掌握你的所在位置和方向。這樣聽起來好像會綁手綁腳，但實際上，這樣做的話，你在該潛點所探索到的會比你漫無目的遊蕩還要廣泛而深入。當你採用適合該潛點的導航方式時，你就是更有效地運用你有限的空氣和潛水時間。直線往返、方形／矩形、三角形和圓形都是常用的導航形態，每一種各有其特色。

直線往返

最簡單的方式就是沿著直線潛游出去，然後按著相反的方向依回路線，回到你的出水點。此方式適合沿著狹長的水底結構中進行，讓你可以順著其路線行進。暗礁或峭壁的邊緣都可以當作路線的參考，或者你可以利用指北針來確定方向，利用指北針引路時，要注意會把你沖離預定路線的交叉水流。

出發點



結束（出水點）

最簡單的方式就是沿著直線潛游出去，然後按著相反的方向回路線，回到你的出水點。

方形 / 矩形

方形和矩形所涵蓋的面積比直線方式廣。在水中無論你有沒有使用指北針，都能夠容易地轉身 90 度，所以，方形 / 矩形適合自然或是指北針導航的方式。典型的矩形導航可以從岸邊游出一段距離，轉 90 度，和岸邊平行的方向（可能沿著暗礁）再游一段，然後再轉身 90 度，游回岸邊。如果是在淺水區的話（也許是在安全停留的深度），你可能會再轉身 90 度，和岸邊平行地游回你的出水處。

三角形

自然導航通常不會採用三角形，但是在使用指北針時，就會常用到三角形導航。三角形所涵蓋的區域比直線往返探索的水域寬，而且在無法進行方形或矩形的地區也可能派得上用場，不過再說一次，單單只運用自然導航是很難作出一個三角形的導航。如果手邊沒有指北針的話，通常只有當水底特徵自然形成一個三角形可以就地採用時，才會進行三角形導航。

圓形

無論是利用自然導航或是指北針導航，幾乎都不可能精確地游成一個正圓形。因此，主要是在拉一條繩索作水底搜索時，才會使用到圓形導航。一位潛水員拉住繩子一端為軸心，另一位潛水員則以他為軸心，繞著圓形搜索。你可以在搜索和尋回探險潛水和 PADI 搜索和尋回專長潛水員課程中，學到更多使用圓形方式的技巧。

水底導航方式的有效利用

在水底你可以利用六個方法讓導航方式的效果更好。第一，計劃潛水時，和潛伴討論並協議要使用哪一種導航方式。這樣可以預防混亂和潛件分散。第二，在潛水前和途中，努力去想像你們所要採用的導航方式，這樣在你的心中就會有一幅「地圖」存在。

瞧，不用指北針喔！

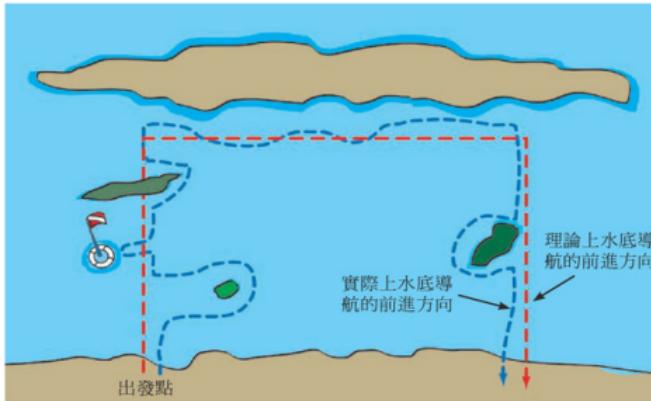
自然導航 90 度轉彎

即使不用指北針做為參考，在水底也很容易作出 90 度的轉彎。

1. 沿著直線潛游，直到你準備好要轉彎為止。在你的轉彎點停下來，這時仍面對著原來的行進方向。
2. 將你的手臂直直的舉起朝向一邊，左邊或右邊（你要轉彎的方向）。朝著你新的行進方向。
3. 手臂朝向新的方向不動，身體跟著轉，臉朝正前方。你的手臂應該在你的正前方，這時你應該已經面對新的方向並準備好繼續向前游。

在潛水前和途中，努力去想像你們所要採用的導航方式，這樣在你的心中就會有一幅「地圖」存在。

第三，先在小範圍內緩慢使用擬採用的導航方式。範圍大的導航方式比較難掌握。第四，如果你為了要觀察什麼東西而偏離了導航的方式，要記得你的位置以及大致的方向，這樣你才能再回來順著導航方式前進。第五，請一位潛伴負責導航，負責遵循導航方式前進。第六，萬一你迷失方向的話，就請



緩慢小心地浮上水面核對自己的位置。如果你已經脫離該導航方式的航向，你可以游回去，繼續你原來的導航方式，或是可以依據當時的位置，再發展出一個新的導航方式。

快速複習

導航 4

1. 水底導航的方式包括（正確的打勾）
 a. 圓形。
 b. 矩形 / 方形
 c. 三角形
 d. 五角形。
 e. 直線往返。
 f. 梯形。
2. 要有效利用水底導航方式的方法之一，就是二個潛伴要共同分擔導航方式的責任。
 對 錯

你做得如何？

- 1.a,b,c,e; 2.錯。一位潛伴要負責導航。然而，在潛水前，潛伴彼此要討論好採用哪一種導航方式。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 一個好的水底指北針必須要具備哪些基本的特徵？
2. 游動時，你要如何握持以及使用指北針來維持正確的航向？
3. 如何設定指北針的航向方位？相反航向方位？方形或矩形的導航航向方位？三角形的導航航向方位？
4. 使用指北針作水底導航有哪幾項實用的訣竅？

指北針導航

你可以比較一下水底導航和空中導航的差別。天氣晴朗時，飛行員可以利用路標和道路來導航，但是氣候不佳、夜晚，或是在雲層中時，飛行員就必須要依賴儀器來導航。同樣地，當你在能見度不良、夜晚或是看不到水底的水中，就要依賴你的指北針。讓我們先來複習一下你在開放水域潛水員課程中所學過的指北針相關用法，然後介紹更深入的知識。

指北針的特徵

水底指北針導航的第一步，就是要先買一個適合的指北針。理想的水底指北針應具備以下各項特徵：

灌滿液體。灌滿液體的指北針可以承受壓力並且潤滑指針的移動，容易判讀。

轉動自如的指針。選購一隻即使沒有完全水平狀態的情況下（這種情況在水底常發生），指北針上面的指針也能轉動自如（或羅盤卡一上面刻印有指針的圓盤）。

數字刻度標記。你的指北針上要有數字刻度，不能只有東南西北的標記，才能進行導航，以及將方位記錄在潛水日誌上。

夜光功能。夜光標記和指針在夜晚和能見度低的情況下都很好用，因為你在判讀時不必用燈一直照著它，而避免一手拿燈，一手使用指北針所造成的不便。

準線 / 旋轉外圈上的指標和定位外圈。你 在開放水域潛水員課程中學過，正常來說，使用指北針的方式就是沿著一條穿過指北針中心的想像直線游動。

緊急導航 技巧

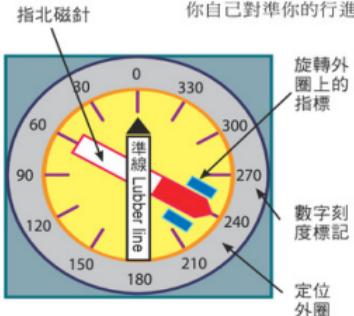
電子設備已深入了我們的生活，當然也包括了導航。GPS（全球定位系統）接收器已應用在登山者、汽車、飛機以及任何由甲地到乙地的物體上，其準確度幾乎接近 10 公尺 / 30 英呎的範圍內。

當我們正在編製本手冊時，尚無此類似產品可以運用在水底（在水中，GPS 的訊號因太弱而無法有效的被接收）。但是，它已經在研發之中，說不定在你閱讀本手冊的時候，它已經是一項新的裝備可以協助你在水中定位你的方向，我們相信，不用多久潛水員便可以在水中使用這項 GPS 裝備，而取代了指北針。

所謂的準線，就是將指北針錶面一分為二的一條標記線（或是沿著指北針的一邊），你可以用它來讓你自己對準你的行進方向。直接觀測的指北針上則

沒有準線，而是要利用指北針上面的準點來作相同的用途。可轉動的定位外圈則是用来設定你要行進的方向。

有些新式的電子指北針具備有數位讀出裝置來達到這個功能。有些款式會顯示出你面對的航向，而有些則類似標準的指北針，會顯示出指北針的正面。各式電子指北針在設定導航方向上的特徵差異甚大—詳情請參見製造商的使用說明。



指北針的握持方式

使用方式會影響到指北針的準確性，而它是否能夠準確，先要看你握持它的方式。潛水員之所以面臨指北針導航錯誤，絕大多數可能都是由於指北針的握持方式不正確所引起。無論你是將指北針帶在手腕上或是組合在你的儀錶上，正確握持指北針的方式是將準線對齊你的身體中線，成為一條直線。



如果你的指北針是組合在儀錶上的話，用雙手握住儀錶，放在你身體正前方的中央位置，雙手手肘收攏在身體二側，使準線對齊身體中線成為一條直線。



如果你是將指北針戴在手腕上的話（假設是在左手），右手保持向前伸直，然後用左手抓住右手肘處，左手中指的位置要位在手肘凹處的背後。這樣應該可以讓你的指北針處於你的正前方。如果沒有的話，調整你的握法和 / 或指北針的位置，直到正確為止。如果你的指北針是組合在儀錶上的話，用雙手握住儀錶，放在你身體正前方的中央位置，雙手手肘收攏在身體二側，使準線對齊身體中線成為一條直線。

使用指北針游動

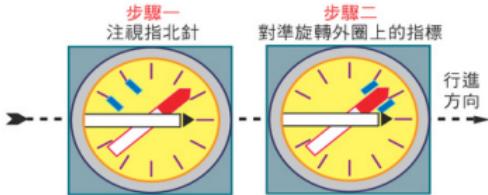
將指北針放在面前握正，保持準線與身體中線成一條直線，經由上方觀看指北針，維持指北針水平，這樣指針才不會卡住，並且讓指針保持在定位外圈旋轉外圈上的指標內（稍後將介紹如何設定定位外圈）。練習幾次後，你就能夠以非常直的直線游動。

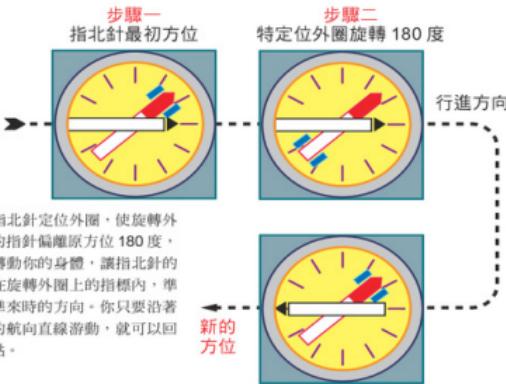
設定指北針

設定指北針是根據二個重點：第一，指北磁針永遠指向磁北。如果你在導航時發現指針不在指北針的指標內，就表示你已經偏離路線或是北極移動了數千英里。（猜猜哪一種情況比較可能發生。事實上，磁北確實會移動，但它的移動緩慢，需要數十年的光陰才會影響到你的讀數。此移動造成了磁偏角，也就是正北和磁北間的差距。此差距對基礎水底指北針的使用上並無實際影響。）第二，你隨時要沿著準線前進。定位外圈和指標能幫助你維持準線（行進方向）和指針（北方）的相對角度，讓你可以保持成一條直線前進。

設定航向方位。設定航向時，將準線對準你想要前進的方向。然後，轉動定位外圈，直到指針進入旋轉外圈上的指標內，使指標和指北磁針重疊（最好也要養成記錄航向刻度的習慣）。現在，就可以照你所學的，沿著準線潛游，讓指針保持在指標之間。如果指針離開了指標的話，就表示你偏離了路線。這時，你要轉向，直到指針回到指標以內為止，然後繼續向前游。

設定航向時，將準線對準你想要前進的方向。然後，轉動定位外圈，直到指針進入旋轉外圈上的指標內，使指標和指北磁針重疊。





旋轉指北針定位外圈，使旋轉外圈上的指針偏離原方位 180 度，然後轉動你的身體，讓指北針的指針在旋轉外圈上的指標內，準線對準來時的方向。你只要沿著相反的航向直線游動，就可以回到起點。

設定相反（回程）航向方位。在沿著特定的航向游動一段距離以後，你可能

會希望沿著相反的航向回去。首先，旋轉指北針定位外圈，使旋轉外圈上的指針偏離原方位 180 度，然後轉動你的身體，讓指北針的指針在旋轉外圈上的指標內，準線對準來時的方向。你只要沿著相反的航向直線游動，就可以回到起點。

方形 / 矩形導航。要利用指北針進行方形或矩形導航時，首先要設定第一邊的航向方位，並游動一段理想的距離（使用你的距離估算技術來測量）。然後將定位外圈旋轉 90 度，轉身，使指針重新對準指標。右轉加 90 度，左轉減 90 度。（加刻度時，北方是 0 度；減刻度時，北方是 360 度。）

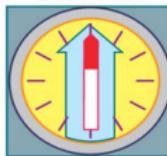
沿著新航向潛游一段理想的距離，然後要做下一次轉彎時，將定位外圈順著相同方向（左或右）再轉 90 度。重複上述步驟，直到完成整個導航為止。

第一位航向方位



進行方形或距離導航時，首先要設定第一邊的航向方位，並游動一段理想的距離，然後將定位外圈旋轉 90 度，使指針重新對準指標。

朝北航向方位



出發點

東

北

南

西

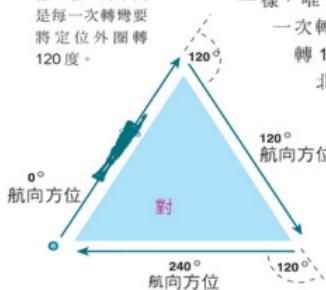
朝南航向方位



三角形導航。

使用你的指北
針進行三角形導航
和做方形或矩形導航
一樣，唯一的不同是每
一次轉彎要將定位外圈
轉 120 度。（注意，指
北針所測量的是每個轉彎的外角，這也就是為什
麼三角形轉彎是 120 度而不是 60 度的原因。
如果你想要進行五角形的導航形態的話，就
做五次 60 度的轉彎即可。）

指北針進行三角形導航和作方形或矩形導航一樣，唯一的不同是每一次轉彎要將定位外圈轉 120 度。

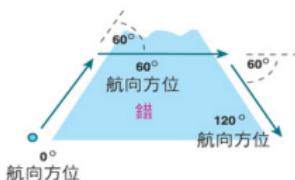


使用指北針實用的訣竅

下列幾項建議會讓你在使用指北針時，更加容易且準確。

信任你的指北針。偶爾，你會覺得你的指北針好像「有問題」，但指北針的運作原理乃是根據基本的物理定律，而你的方向感卻是來自和你用來預測天氣相同的直覺。所以，跟著你的指北針走吧！

利用自然參考物。結合自然導航和指北針導航的做法是最有效的導航法。





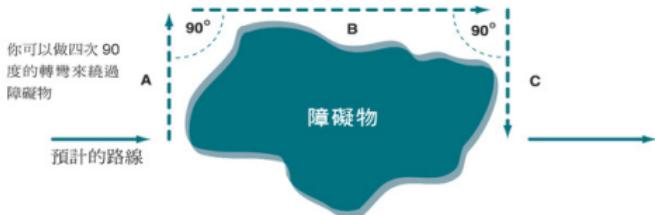
在陸地上練習。你可以在陸地上練習指北針，來熟悉它的使用方法。完全靠你的指北針來設定方向並沿著你預定採用的導航方式路線行進（但走路時要看路，以免跌入沒有蓋起來的下水道出入孔等）。

指北針拉近了無法有效利用地標導航的缺陷，而自然導航則彌補了使用指北針所犯下的任何疏失。

在陸地上練習。你可以在陸地上練習指北針，來熟悉它的使用方法。完全靠你的指北針來設定方向並沿著你預定採用的導航方式路線行進（但走路時要看路，以免跌入沒有蓋起來的下水道出入孔等）。在進行水底導航潛水以前，你將有機會和你的教練一起練習。

考慮到水流的影響。指北針可以幫助你成一直線泳動，但水流或波浪等水的運動卻會將你沖離預定的路線。如果在你所在的地區常有水流出現，你的教練會教你如何因應這種情況，進行導航。

導航時要有繞越障礙物的準備。這種狀況通常要做四次 90 度轉彎來繞過障礙物。繞道的第一段和最後一段距離應該要等長。



在水中分工合作。如果你們是在中間水層游動的話，請一位潛伴看指北針，另一位則要監控深度。在注意儀錶的同時，負責監控深度的潛伴可以握住負責指北針導航潛伴的手臂，以保持潛伴在一起。

在長距離水底導航中利用故意的失誤。如果你們計劃的是距離很遠，一個小而特定的目的地，有可能會找不到。很遺憾，不過當你們開始游過數百公尺 / 英呎的距離時，就算是最頂尖的水底導航員也沒有那麼精準。因此，將目標鎖定在稍微偏左或偏右的位置。萬一你們錯過了目標（可能），起碼還知道從哪個方向去找。

導航探測器這類的航向計算儀器可以自動幫你勘測出不規則的路線，並告訴你導航形態的指北針航向，而不需要你花心思去計算。

使用指北針有助於準確性。指北針板可以起到延伸準線的作用，因此也提高你的準確性。導航探測器這類的航向計算儀器可以自動幫你勘測出不規則的路線，並告訴你導航時的指北針航向，而不需要你花心思去計算。



了解極限。無論是否有使用指北針，水底導航在小範圍地區都是比較有用的。如果你所需要行進的距離很遠的話，可能最好要從水面上游過去，或是定時浮上水面確定位置。在水底導航的合理極限內計劃你的潛水。

緩慢的移動。有效的導航重點在於從容、放鬆，並留意指北針和其他的導航線索。你越急著要到達目的地，最後就越可能誤闖到其他地方。



如果你們是在水中航行的話，請一位潛伴看指北針，另一位則要監控深度。在注意儀錶的同時，負責深度的潛伴可以握住負責指北針潛伴的手臂，以保持潛伴組在一起。

PADI 水底導航員專長

你的水底導航探險潛水（教練有權自行決定）可以算入 PADI 水底導航員專長證書認證學分記錄。水底導航員課程提供你更多機會，在各種狀況下應用和練習在本單元中所涵蓋的技巧與技術。

快速複習

導航 5

- 水底指北針上有哪些重要的特徵（正確的打勾）：
 - a. 準線。
 - b. 指北針板。
 - c. 灌滿液體。
 - d. 手腕抽繩。
- 指北針的握持方法應該
 - a. 保持水平，這樣指針才不會卡住。
 - b. 向你的方向傾斜以便判讀。

3. 在設定指北針的航向方位時，_____要指向行進的方向，你轉動_____，好讓指標和_____重疊。

- a. 指北磁針，定位外圈，準線。
- b. 準線，指北磁針，定位外圈。
- c. 準線，定位外圈，指北磁針。

4. 使用指北針導航的訣竅包括要知道你的指北針是一項不可靠的儀器，你不應該相信它，而要相信你的直覺。

對 錯

你做得如何？

1.a.c. 2.a. 3.c. 4. 錯。就算是在迷失方向時，你還是應該要信任你的指北針。

浮力和導航

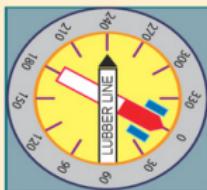


當你專注
在游向正
確的方
向時，你不會

希望因為生疏的浮力控制而使得你的任務更為棘手。保持中性浮力對於控制深度變化、遠離水底和避免傷害到敏感的水生生物都是很重要的一件事。頂尖中性浮力探險潛水會教導你如何提升浮力技巧的熟練度。

當你在進階開放水域課程中學習新技巧時，別忘了在每次探險潛水之前都要進行浮力檢查。潛水時配重正確不僅對潛水安全很重要，同時也對環境和學習方面影響甚巨。

二者都是指向正確的路



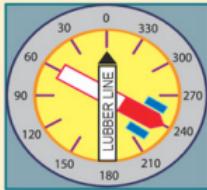
直接讀數指北針

潛水指北針的款式和尺寸眾多，包括有直接 (direct reading compass) 和間接讀數指北針 (indirect reading compass)。二者間有什麼差別呢？轉動指北針上的定位外圈一數字刻度會隨著定位外圈移動者，就是直接讀數指北針。數字刻度不動的，就是間接讀數指北針。直接讀數指北針上的數字是在刻度盤周緣以順時針方向向上計算，而至於間接讀數的話，則是以逆時針方向計算。無論你用哪一種都沒關係，二種的用途都一樣。差別是在於你設定特定度數航向的方式。

設定一個航向方位。假設你要設定 240 度的航向。若是使用直接讀數指北針的話，將定位外圈轉到準線對準 240 的位置。現在轉身到指北磁針位於指標之間：現在你就是在 240 度的航向上。

如果是使用間接讀數指北針的話，將定位外圈轉到指標落在 240。轉身到指北磁針位於指標之間，你就是在 240 度的航向方位上。

找出方向。要找出一個方向時（例如從一個物體到另一個物體的航向），先將準線指向你想去的方向，然後轉動定位外圈，使指標和指針重疊。如果使用直接讀數指北針的話，你的方向就是準線所指的數字。如果是間接讀數指北針的話，就是指標的數字。有一個訣竅：如果你總是找到 0 度的話，你就是拿一個間接指北針卻用直接指北針的方法，反之亦然。



間接讀數指北針

知識複習

水底導航

1. 請列出五項學習水底導航的好處。

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

2. 請敘述如何利用踢動週期（kick circle）和使用的時間二種方法來估算距離。

踢動週期：

使用的時間：

3. 請列出你可以做哪四種潛水前的觀察來協助自然導航。

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

4. 請敘述要如何下潛，以利自然導航。

5. 在潛水過程中，有哪六種自然的參考物可以幫助你導航？

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

6. 為了維持正確的航向方位，請敘述在游動中如何握持指北針。

7. 請敘述如何設定指北針的航向方位以及折返航向方位。

8. 請列出一些使用指北針的訣竅。

學生聲明：我已經盡我所能地完成這份知識複習，任何我答錯或是回答不完整的題目，我的教練已經向我解釋過，我也了解錯在哪裡。

姓名 _____ 日期 _____

水底導航探險潛水概要

- 知識複習
- 陸地使用指北針
- 簡介
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查（BWRAF）
- 入水
- 下潛
- 估算潛游距離／時間
- 使用水底自然導航技巧進行直線往返導航
- 使用指北針進行水中直線往返導航
- 使用指北針進行水中方形導航
- 上升 – 安全停留
- 出水
- 總結
- 記錄潛水日誌 – 完成潛水探險訓練記錄

水底攝影

UNDERWATER PHOTOGRAPHY



前言



很難想像有哪些活動比水底攝影更加變化多端：水底攝影和水底錄影。無論是浮潛、在暗礁間、冰層下、在高海拔潛水、或是沈船中探索，只要是有值得一看

的景像，就值得在那裡進行攝影或錄影。這一點使得水底攝影能夠和你其他的潛水活動相互配合，同時它也是讓你和其他不會潛水的朋友一同分享水底世界的一個途徑。

不久以前，只有那些具有耐心、具備豐富的攝影專業經驗，以及手上大把閒錢可以投資在複雜而精密攝影器材上的人才會去從事水底攝影。如今，只要你有興趣，水底攝影已成為任何感興趣的潛水員都可以辦到的事情。新式的相機和攝影系統的價錢比以前更便宜，而且採用的技術也使你更加容

易就能拍出清晰、正確曝光的照片來。數位相機（電子影像）和傳統底片相機皆能提供你在水面上或下的拍照選擇。或許最令潛水員感到興趣的，是用可潛水用的瞬間拍相機在水底隨意照相，這種相機使用起來就像我們一般在陸上所用的傻瓜相機一樣簡單，讓你在水底一拍即可。至於較為嚴肅的攝影，你則要對費用合理的水底攝影系統方面具備精通的技術。水底攝影世界的大門是敞開的——你所要作的就是跨出第一步。

配合你的攝影興趣

現在，讓我們直接跳到奇妙的 F 制光圈、快門速度、底片顆粒、互換作用 (reciprocity) 失敗和景深 ... 此刻應該有一半以上的讀者會說：“跳過這些吧，我只想照相。讓我先試試看，如果我有興趣的話，再回頭來了解這些也不遲。”

好了，別擔心。我們正打算這麼做。這時又有其他的讀者會說：“嘿，等一下，那我呢？我已經試過水底快拍了，我想要了解光圈和快門還是管它叫什麼的東西。這是我來參加這個探險潛水的原因。”

一樣，這也沒問題。本單元和水底攝影探險潛水可以滿足以上二者的需求。(魚與熊掌很少能兼得。)

1. 如果你的主要興趣是拍一些像樣的照片，而儘可能不用去考慮到攝影的“藝術”和“科學”的話，請直接看到下一個小單元。水底攝影快速入門。我們會教你用一套良好而綜合的器材，來拍出還不錯的照片。我們教你實際的做法，而不去說明長篇大論的原理。(不過如果你決定了解原理的話，我們會告訴你要參考哪些章節。)
2. 如果你有意多了解一些攝影的原理和細節的話（就算你還是打算使用快拍式相機），你可以跳到水底攝影和水中環境。或是你也可以瀏覽一遍水底攝影快速入門，複習一下基礎，然後再繼續看水底攝影和水中環境的章節。



重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

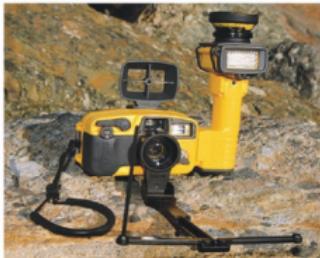
1. 那種相機器材和底片適合水底快拍？
2. 你要如何組合你的水底攝影相機？
3. 你要如何設定相機（和閃光燈，如果有的話）在「自動」，以便拍攝水底相片？
4. 要拍攝清晰的照片時，要如何設定及握持你的相機？
5. 如果要讓相片的色彩越鮮豔越好的話，你可以做些什麼？
6. 什麼是拍出“漂亮水底相片的要領”？
7. 在潛水後，你要如何保養你的攝影器材？

水底攝影快速入門

水底快照相機和底片

如果你對水底攝影的主要興趣，在於拍一些有趣的相片與朋友們分享，那就再簡單不過了。

和過去比起來，現在市面上推出了更多操作簡單，且功能完善的水底自動相機。這些相機似乎不斷推陳出新，越來越輕巧且容易使用。同樣地，底片也日益精密（如果你說什麼都要底片的話一現在有越來越多不用底片的數位相機），讓你可以在極差的採光條件下，還能拍出不錯的照片。介於二者之間，現在幾乎每一個人都可以一次就拍出不賴的照片。



相機器材

在挑選你的潛水傻瓜相機時，是很難出什麼問題的。幾乎所有這類相機都能夠自動調整曝光值（光線進入相機的量），並且可以自動對焦拍出清晰的相片，或是根本不用對焦。有一個在選購的特徵是**閃光燈**（電子閃光燈）。雖然就算沒有閃光燈你也可以拍出不錯的照片，但如果有的話，你的照片色彩會更加豐富鮮豔。（背景資料請見了解水底攝影光線。）在水底，可裝卸在相機一邊的閃光燈通常比直接附在相機上的閃光燈來得理想，不過，本身附有閃光燈的相機也可以拍出好照片，而且機身比較輕巧。

目前最受歡迎的快拍相機是 35mm 相機（那是你所需要的底片尺寸），但有越來越多人開始使用不需要按裝底片的數位相機。

相機器材。在挑選你的潛水傻瓜相機時，是很難出什麼問題的。幾乎所有這類相機都能夠自動調整曝光值（光線進入相機的量），並且可以自動對焦拍出清晰的相片，或是根本不用對焦。



可裝卸在相機一邊的閃光燈通常比直接附在相機上的閃光燈來得理想，不過，本身附有閃光燈的相機也可以拍出好照片，而且機身比較輕巧。



如果你有一台 35mm 的快拍相機，你就可以去買“35mm，36 張的 100 倍速彩色底片。”

底片。你可以使用各種底片，但水底快拍最好是使用 **100 倍速的彩色沖印底片**。這種底片可以讓你拍出好色彩的相片，而且就算光線不良時，它也能表現良好。你可以買到不同張數的底片：以 35mm 來說，通常有 12、24 和 36 張數的底片（相片）長度。因為你不能在水底換底片，你可能就要使用較多張數的底片捲。如果你有一台 35mm 的快拍相機，你就可以去買“35mm，36 張的 100 倍速彩色底片”（背景資料請見底片和水底攝影）。

如果你所使用的是數位相機的話，那麼“底片”就是內建式的記憶卡，所以顯然你不需要去購買任何底片。

組裝你的相機

準備好要組裝你的相機和閃光燈了嗎？好。你要在乾燥、乾淨的環境中，並且遠離溼答答的潛水員和一團亂的情況下做這件事。當然你身上也要是乾的，因為潛水相機的外部可以弄濕，但裡面進水的話—就算只有一、二滴—還是會壞掉的。

你需要以下物品：

- 製造商說明書
- 一捲底片（數位相機則免）
- 新電池
- 矽膠油，棉布和一塊乾淨、沒有棉絨的布

你的相機和閃光燈可以下水的原因，是因為它們上面有防水的氣密墊圈。你要好好保養這些氣密墊圈，否則你的相機 / 閃光燈可能會漏水。

第一步：清潔氣密墊圈。你的相機和閃光燈可以下水的原因，是因為它們上面有防水的氣密墊圈。你要好好保養這些氣密墊圈，否則你的相機 / 閃光燈可能會漏水。你要卸下並清潔所有使用者可處理的氣密墊圈，通常包括相機背後裝底片的地方，以及裝電池的隔間。請閱讀製造商說明，確定你有處理到所有你必須保養的氣密墊圈。



首先，用手指或是邊緣不鋒利、柔軟的工具，例如信用卡的邊，把氣密墊圈從它的溝槽挑出來或挖出來。不要使用齒科工具這類的利器，它可能會損害到氣密墊圈，或更糟，損害到它的溝槽。

接著，將氣密墊圈輕輕拉過軟布，擦拭乾淨，同時檢查有沒有裂口或損傷。儘可能不要拉扯到氣密墊圈，如果你發現上面有任何破損，換一個新的氣密墊圈—使用一個破損的氣密墊圈可能會造成相機或閃光燈進水。

清潔過後，在氣密墊圈上塗一層薄薄的矽膠潤滑油。氣密墊圈看起來應該要溼溼的，但不能有水珠或多餘的油脂殘留，上潤滑油有助於密封，但也容易沾染灰塵而造成漏水。

將氣密墊圈放在乾淨的平台上一會兒，這時用棉布擦掉氣密墊圈溝槽中的舊潤滑油和灰塵。確定溝槽中要完全一塵不染。同時清潔氣密墊圈密封的周圍，如果有髒污或雜物的話，密封效果變不可靠，即使是一根頭髮也讓它足以漏水。然後，小心地用手指將氣密墊圈裝回去。

第二步：裝上新電池。沒有什麼比潛水到中途的時候，電池沒電來得令人惱火的事了。請依照製造商說明裝入新電池（或充飽電的電池）。有些系統的相機和閃光燈用同一組電池，而有些則是各自有獨立的電池。請務必使用鹼性電池（如果使用拋棄式電池），因為非鹼性電池無法達到水底攝影所需的電力需求。（舊電池應回收，勿任意拋棄，造成污染）

第三步：裝底片或清除記憶。依照製造商的指示裝入底片。這可能包括“告訴”相機，你是使用 100 倍速的底片；有些相機會自動讀取底片倍速。



在氣密墊圈上塗一層薄薄的矽膠潤滑油。氣密墊圈看起來應該要溼溼的，但不能有水珠或多餘的油脂殘留，上潤滑油有助於密封，但也容易沾染灰塵而造成漏水。

如果你是使用數位相機的話，你可能要清除記憶卡內之前相片的記憶，這樣你才能照出更多的相片。根據相機而定，你可能必須下載你想要的照片，儲存到電腦、磁片或記憶卡中。

第四步：密封相機。確定所有的氣密墊圈上沒有夾帶碎片、頭髮或是髒污，關上背面和其他打開的隔間（例如電池間）。按照製造商的說明，確定所有部位都已經密封。

第五步：設定自動曝光。每台相機在這部份會有些許差異，但一般來說都非常簡單。在大部分的相機和閃光燈上，你要將相機設定在“自動—Automatic”或“A”的位置，就算設定好自動曝光：相機和閃光燈會自動控制能拍出好照片的曝光值。對有些款式來說，你要設定一個曝光範圍，例如，你要在一般日光或是接近黃昏的水底拍照。你的閃光燈通常也是自動的，但你可能要根據拍照時的採光條件，或是你和拍照物體間的距離來作一些簡單的設定。

大部分的相機都有一個警示燈或其他的顯示裝置，告訴你拍照的光線是否充足。有了閃光燈，你甚至可以在夜潛時拍照，但記得要待在你的閃光燈能夠照射的範圍以內。有關相機和閃光燈的設定方法以及閃光燈照射範圍請參考製造商說明。



將相機設定在自動曝光，有些款式是已經設定為自動曝光程式，請參閱製造商說明。

第六步：設定焦距。你可以選擇三種系統中的其中一種：自動對焦、免對焦、和目測對焦，並根據製造商說明，打開自動對焦。至於免對焦的話，就什麼都不用設定—在特定距離以外（通常是一公尺／三英呎）的所有事物都很清楚。如果是目測對焦的話，你要透過眼睛來調整距離，並依此設定相機（別擔心—允許失誤的空間很大）。

重點在這一記住，水底的所有事物看起來都會比實際距離來得近。將手動對焦設定成你看起來的距離—而不是真正距離—因為相機所看到的就和你看到的一樣。(背景資料請見了解水底攝影的光線。)



你可以選擇三種系統中的其中一種，自動對焦、免對焦和目測對焦，並根據製造商說明進行設定。

第七步：繫上腕繩或夾子。如果你的相機系統上沒有的話，去弄一個夾子、腕繩之類的東西來綁在你的相機上，這樣當你需要時，就可以空出雙手來。例如當你在沿繩索下潛、重新放置配重帶，或是作這類的事情，這會讓你比較容易調整浮力。

在水底拍照

當你在水底拍照時，你當然會希望最後的成品是清晰、色彩鮮豔且畫面美觀的（構圖）。

清晰的照片。想要拍出清晰的照片，第一步就是要正確設定焦距，不過如果你移動相機的話，也會使照片模糊。盡量拿穩相機，在你按下快門的那一剎那，穩定而緩慢地呼氣—不要憋氣。有時候如果光線不足時，也可能會拍出模糊的相片，所以請遵照製造商有關低光源顯示器的指示。（背景資料請見攝影構圖。）

色彩鮮豔的照片。要捕捉最鮮豔的色彩有三個方法：待在淺水區，離拍攝物體越近越好，以及使用闪光燈。待在 10 公尺 / 30 英呎以內的深度，並且距離你的拍攝物體不超過一公尺半 / 五英呎的距離，就能拍出最栩栩如生的照片。

好的構圖。照片主題要清楚凸顯出來，才能得到最好的效果。在水底要達到這個效果最簡單的方法，



如果你的相機系統上沒有的話，去弄一個夾子、腕繩之類的東西來綁在你的相機上，這樣當你需要時，就可以空出雙手來。例如當你在沿繩索下潛、重新放置配重帶，或是做這類的事情，這會讓你比較容易調整浮力。

就是你的位置要比主題略低，以向上的角度拍攝。

(背景資料請見鏡頭孔徑和快門速度。)

一旦你採用了以下三項原則，就等於抓到拍出“漂亮水底照片的要領”，這三項原則就是，靠近、壓低向上照、以及使用閃光燈。



拍出漂亮水底照片的要領就是：靠近、壓低向上照、以及使用閃光燈。

爲你自己和環境著想。請記住，當你在拍照時，要注意你的浮力控制和你周遭的環境。不要太過專注

在你的攝影上，而撞上敏感的珊瑚礁，或是踢起一片汙泥。在有些地方，水底攝影師的風評很差，因爲他們讓攝影活動妨礙了保護這個他們正在攝影的世界——不要成爲這種人而背負惡名。

再者，當你在保護環境安全時，也要保護你自己的安全。拍照時，別忘了檢查你的壓力錶、潛水電腦錶、手錶等。養成良好習慣，在拍每一張相片後，檢查一下你的儀器、位置和潛伴。

攝影器材的保養

保養相機最重要的步驟，就是在每次潛水後，馬上用冷的清水沖洗它。如果你不能馬上清洗的話，就先把它放在水裡（海水或淡水），直到你能夠進行清洗為止。**不要**讓它乾掉，因爲一旦鹽分結晶後，就很難去除，這樣會對你的裝備造成長期的破壞和毀損。

所有的零組件都不要拆卸，將它浸泡在冷的清水中，一開始要輕輕地前後晃動它至少 60 秒，然後泡在清水中至少 30 分鐘，這樣可以讓大部分的鹽份和礦物質分解出來。

浸泡過後，用毛巾輕輕擦乾，然後把它打開放在不會接觸到霧氣、水花和水氣的地方。

在拆卸時要擦乾你的頭髮或戴上帽子，這樣才不會滴入水珠。取出底片並按照之前所述處理氣密墊圈。

雖然你處理過主要的氣密墊圈，但大部分的水底相機每年還是必須固定送交專業人士維修，他們會更換你無法處理的氣密墊圈或其他密封墊圈。遵照裝備說明書上所說的維修方式來進行，這樣你的相機和閃光燈就能使用很多、很多年。



使用過後，要將你的相機徹底的浸泡在清水中。

快速 複習

攝影 1

1. 水底快拍最理想的相機器材和底片包括（正確的打勾）
 a. 自動曝光。
 b. 100 倍的沖印底片。
 c. 全手動控制裝置。
 d. 閃光燈。
2. 組裝水底攝影的相機包括（正確的打勾）
 a. 清潔氣密墊圈。
 b. 裝上新電池。
 c. 鋼上夾子或腕繩。
 d. 設定焦距。
3. 設定快拍相機，你要
 a. 根據製造商說明設定成自動曝光。
 b. 設定成手動曝光。
4. 在水底要拍出清晰的相片的話，要猛然快速地按下快門。
 對 錯
5. 要捕捉最鮮豔的色彩（正確的打勾）
 a. 待在越淺越好的淺水區。
 b. 靠近你的主題。
 c. 不要用閃光燈。
6. 拍出“漂亮水底照片的要領”就是靠近、壓低向上拍、以及使用閃光燈。
 對 錯
7. 如果你在潛水後無法馬上清洗相機的話，最好要將相機儘可能擦乾。
 對 錯

你做得如何？

1.a,b,d 2.a,b,c,d 3.a 4. 錯。要輕輕按快門。 5.a,b 6. 對 7. 錯。保持器材密封且浸在水中，直到你能沖洗它為止。

你差不多準備好可以進行水底攝影探險潛水的快速入門版。請翻到知識複習，並完成以下問題：(第二部份) 第 4, 第 9 和第 10 題。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

- 水底攝影師要如何處理水底懸浮粒子和侵蝕的問題？

水底攝影和水生環境

自 1800 年代起，潛水員就已經把相機帶到水底去了，但一直到 1950 年代，潛水相機器材才成為一項日常裝備，而不再是精密的科學實驗器材，其原因是水底環境並不太適合攝影。身為一位水底攝影師，你要面臨到最直接的二項挑戰就是：器材侵蝕和懸浮粒子。

器材侵蝕(生銹)

溶解在水中的鹽分—尤其是海水—會在短時間內嚴重侵蝕你的攝影器材。它在修理前就幾乎會馬上毀掉電子裝置，侵蝕損壞金屬和電子裝置的速度奇快，就算是專門針對不怕水所設計的裝備都需要保養，以預防侵蝕。要預防侵蝕的話，你要將敏感的攝影器材和電子裝置遠離水中，並且在潛水後，確實以清水沖洗弄濕的部份。我們稍後將深入討論正確的清洗步驟。



懸浮粒子

有些潛水員會把水底攝影和在陸上的霧中攝影拿來作比較：雖然這多少有點誇張（起碼是在乾淨的水中），不過倒是有些可信度。即使在清澈的水中，還是會有懸浮粒子—被攪起的沈積物、微生物或其他碎屑—漂浮在你的相機和攝影主題之間。這些會造成散射，使光線偏離它正常的路徑。散射會產生模糊的效果，使你的相片比較不清晰，而且會阻礙到光線進入到相機的數量。

溶解在水中的鹽分—尤其是海水—會在短時間內嚴重侵蝕你的攝影器材。它在修理前就幾乎會馬上毀掉電子裝置，侵蝕損壞金屬和電子裝置的速度奇快，就算是專門針對不怕水所設計的裝備都需要保養，以預防侵蝕。

要改善懸浮粒子的問題，你要學習靠近你的攝影主題越近越好，以減少相機和攝影主題間的水量—懸浮粒子。

良好的經驗法則顯示，你距離攝影主題應該不超過水中能見度距離的四分之一。適當的相機和閃光燈（電子閃光）的角度也有助於減少懸浮粒子的問題。注意你的鞋鞋和身體姿勢會減少你所攪動的淤泥量，被你攬起的淤泥會使問題更嚴重。稍後你會學到更多這方面的問題。

快速 複習

攝影 2

1. 避免侵蝕要（正確的打勾）
- a. 讓敏感的器材遠離水中。
 - b. 靠近你的攝影主題。
 - c. 使用手電筒。
 - d. 選擇正確的器材。

你做得如何？

1. a.

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 有哪六個方法可以克服水底的光線損失？
2. 有哪四個方法可以克服水底的色彩損失？
3. 光線透過水而產生折射時會產生什麼情況，如果是透過玻璃和空氣呢？
4. 你的水底相機要如何在和拍攝主題間的實際距離和視覺的距離之間進行對焦？

了解水底攝影的光線

當你剛開始學潛水時，你的教練向你解釋水會吸收光線和色彩，讓水底世界變得比較黑暗且比較不多彩繽紛。你也學到水中的物體看起來會比它們實際上來得近且大。這些光的特性會影響到你的相機所見到的事物，正如影響我們肉眼所見的事物一樣。

克服光線的損失

水底攝影師有六個克服水底光線損失的方法：

利用頭頂的陽光拍攝自然光照片（在日正當中時拍攝照片）。如果你不使用閃光燈的話，盡量在上午10點到下午2點之間拍照，這段時間正是太陽高照在頭頂上的時候。



就算你有使用閃光燈的話，這段時間也能提供你攝影最亮的光線。同樣地，平靜的水面會反射掉的光線會比波浪起伏的水面少。

趁水面上天氣晴朗明亮時拍攝自然光照片。如果你不打算用閃光燈的話，在陰天時恐怕很難拍出好照片。

如果你不使用閃光燈的話，盡量在上午 10 點到下午 2 點之間拍照，這段時間正是太陽高照在頭頂上的時候。

使用閃光燈。對付低光源最理想的解決方法就是利用閃光燈來增加光線，閃光燈同時對色彩也有好處，稍後你將看到。

使用高速底片（或電腦晶片—記憶卡）。相較於“較慢”的底片，“高速”或“快速”底片具有較高的敏感度且需要相對較少的光線。對數位相機而言，有些會比其他機型敏銳，或者你也可以將敏感度調高。

待在淺水處。水深越淺，光線透過水行進的距離就越短，它被水吸收掉的量就越少。

靠近你要拍攝的物體。你和拍攝主題之間的水越少，行進在主題和相機間、被水吸收掉的光線量就越少。

克服色彩的損失

你可以運用四種方法來保持你的相片色彩鮮豔。注意，一般你也可以利用其中三項來克服光線的損失。

靠近你要拍攝的物體。離拍攝的物體越近，在你和拍攝物體之間的水量越少，被吸收的色彩也就相對更少。

待在淺水處。水深越淺，被水吸收掉的色彩就越少。

利用色彩矯正濾鏡。濾鏡無法恢復已經損失的色彩，但他們可以幫助維持色彩的平衡，使相片色彩不要太過偏藍。



這二張照片是顯示若你在淺水區使用閃光燈去還原色彩以及靠近被拍攝物體將可以預防光線的損失，右邊的照片是以靠近被拍攝物體，但不使用閃光燈的條件下拍攝的，相較於左邊的照片是在使用閃光燈的情況下所拍攝的，紅色的顏色變的更加自然。

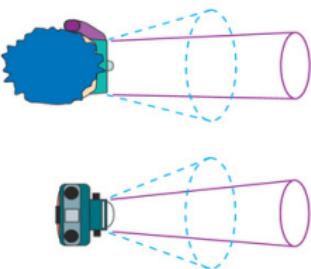
使用閃光燈。
使用閃光燈是讓色彩還原最好的解決方法。這就是為什麼你會看到水底攝影師即使在大白天也要使用閃光燈的原因。

光的曲折

當光從一種介質穿過另一種

介質時，例如光經過水並通過玻璃進入空氣中，就會產生曲折的現象。正如你所確知，這種曲折，或稱之為**折射**，會造成水底的事物看起來比實際大和 / 或近 25% 左右（視你的眼力而定）。

實際上，相機“看到”的“效果”和你所看到是一樣的；對相機而言，被拍攝主題看起來會比它們實際距離近約 25%。因此，你在設定相機焦距時一定要按照**觀覺**距離。如果你把焦距設定在實際距離，那你的相片就會脫焦。



快速複習

攝影 3

1. 以下何者不是克服水底攝影光線損失的方法？
 a. 在上午 10 點到下午 2 點之間拍攝。
 b. 使用閃光燈。
 c. 使用潛水燈。
 d. 靠近你的拍攝主題。
2. 色彩矯正濾鏡有助於恢復在水底損失的色彩。
 對 錯

3. 光從水中行進到空氣中的光線曲折會使物體看起來比實際距離
 a. 遠 25% 左右。
 b. 近 25% 左右。
 c. 近 15% 左右。
 d. 遠 15% 左右。
4. 你應該把相機焦距設定在到拍攝主題間的_____距離
 a. 實際
 b. 視覺

你做得如何？

1.c; 2.錯。色彩矯正濾鏡有助於矯正色彩的平衡，但無法恢復已經損失的色彩。 3.b; 4.b

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 在比較二種光圈值的時候，哪一種會讓最多的光線量通過鏡頭？
2. 在比較二種快門速度時，哪一種會讓最多的光線量“撞擊”到底片上或電腦晶片（記憶卡）上？

了解鏡頭孔徑和快門速度

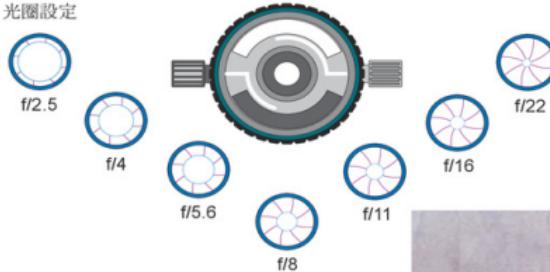
無論水底攝影的光線多寡，為了拍到一張適度曝光的相片（不會太亮或太暗），你必須要控制進入相機的光線。鏡頭孔徑和快門速度就是在控制進入相機和到達底片或電腦晶片（記憶卡）的光線量。

鏡頭孔徑

鏡頭孔徑，或光圈控制著進入相機的光線量。它就是在鏡頭中央的一個小圓孔，根據機型不同，你可以設定成為手動或是自動。

光圈的設定是以標準的光圈刻度標示，顯示有多少光線量通過此孔。一般手動控制的鏡頭會標示光圈刻度為 f/2.8, f/4, f/5.6, f/8, f/11, f/16, f/22。光圈刻度的數字越大，表示孔徑越小，允許進入相機的光線就越少。例如，f/22 能讓極少量的光線進入，而 f/8 則讓大量光線進入。

光圈設定



快門速度

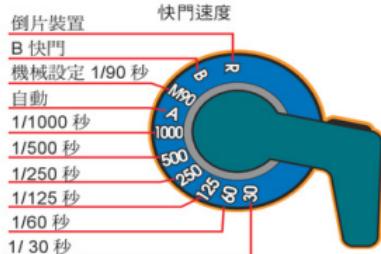
相機的快門速度是控制光線進入相機的時間長短。一般而言，快門設定是以多少分之一秒的標準級數來表示，例如 1/30 秒，1/60 秒，1/125 秒，1/250 秒，1/500 秒，1/1000 秒（在相機上，分子數的 1 通常會省略，快門刻度轉盤上會看到 30,60,125,250 等）。秒數越短（1 底下的分母數字越大），快門速度便越快。

低快門速度，例如 1/30 秒或更慢的速度，會讓相機鏡頭保持開啓的時間較長，好讓大量光線進入到底片或記憶卡上。然而，低快門速度可能會因相機或拍攝主題移動，而使照片模糊。一般來說，水底攝影的快門速度不要設定在 1/60 秒以下。

1/250 秒或以上的高快門速度讓相機保持短暫的開啓狀態，讓極少量的光線進入到底片和記憶卡上。在亮光中拍攝靜止動作最好採取高快門速度。



相機的快門速度是控制光線進入相機的時間長短。一般而言，快門設定是以多少分之一秒的標準級數來表示，例如 1/30 秒，1/60 秒，1/125 秒，1/250 秒，1/500 秒，1/1000 秒（在相機上，分子數的 1 通常會省略，快門刻度轉盤上會看到 30,60,125,250 等）。秒數越短（1 底下的分母數字越大），快門速度便越快。



快速 複習

攝影 4

1. 以下哪個光圈值可以容許較多光線穿過鏡頭。
 a. f/16
 b. f/11
2. 以下哪個快門速度可以容許較多光線到達底片或記憶卡。
 a. 1/125
 b. 1/60

你做得如何？

1.b; 2.b

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 什麼是相機鏡頭的目的？
2. 什麼是“景深”，光圈大小對景深有何影響？

光圈和景深

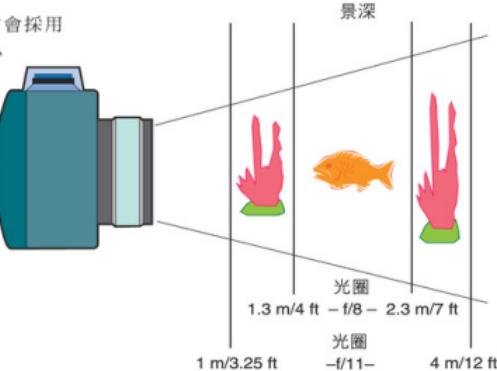
除了控制進入相機的光線量以外，鏡頭光圈也會影響到相機的焦距。鏡頭的主要目的是將光線集中在底片或記憶卡上，形成清晰的影像。當光圈改變時，清晰對焦的範圍，或景深也會隨之改變。

景深就是指從前到後有多少景物在焦距範圍之內。光圈越小（光圈刻度數越大）景深越深。光圈越大（光圈刻度數越小），景深越近。

在水底，你通常會採用

正確曝光的最小光圈（最大光圈刻度數）來取得最深的景深。許多相機／鏡頭上都有指示器來幫助你判斷景深。

景深就是指從前到後有多少景物在焦距範圍之內。光圈越小（光圈刻度數越大）景深越深。光圈越大（光圈刻度數越小），景深越近。



快速 複習

攝影 5

1. 相機鏡頭的目的是
- a. 將光線集中在底片或記憶卡上，形成清晰的影像。
 - b. 控制光線照射到底片上的時間長短。
2. 光圈越_____，景深越深。
- a. 大
 - b. 小

你做得如何？

1.a; 2.b

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 相機和鏡頭利用哪二種方法來控制照射到底片或記憶卡的光線量？
2. 當快門速度或光圈值改變時，要如何計算相等的曝光？
3. 如何設定非自動曝光表，以取得正確的曝光資料？
4. 如何設定自動相機的電子裝置，以取得正確的曝光？
5. 在非自動和自動相機上，要如何進行夾差式曝光？

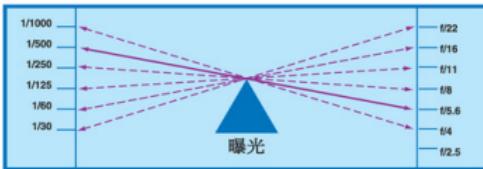
取得正確的曝光

光圈和快門速度的關係

你已經學過，撞擊到底片或記憶卡的光線量是受到光圈（數值）和快門速度（時間）的控制。因此，孔徑和快門速度是決定正確曝光的關鍵要素。所謂曝光，就是光線透過鏡頭孔徑和快門速度的組合後，到達底片或記憶卡的數量。

當你改變快門速度或光圈一格時，就是在加倍或減半到達底片的光線量。舉例來說，將光圈從 f / 8 改變成 f / 11，就是減半進入鏡頭的光線，而將快門速度從 1 / 60 秒改成 1 / 30 秒，就是加倍快門維持開啟的時間。只要同時控制了快門速度和光圈，就等於控制曝光。

如果你改變光圈或是快門速度其中一項的話，你也要改變另一項才能平衡此改變與維持相同的曝光。



如果你改變光圈或是快門速度其中一項的話，你也要改變另一項才能平衡此改變與維持相同的曝光。光圈設定為 f/4，快門速度為 1/1000 秒與光圈 f/5.6，快門速度 1/500 秒的設定是相等的，因為光圈 f/5.6 比光圈 f/4 進入的光線少一半，而 1/500 秒的快門速度比 1/1000 秒的快門速度進入光線多一倍，所以這二種的設定結果都是一樣，你也可以此類推。

例如，光圈設定為 f/4，快門速度為 1/1000 秒與光圈 f/5.6，快門速度 1/500 秒的設定是相等的，因為光圈 f/5.6 比光圈 f/4 進入的光線少一半，而 1/500 秒的快門速度比 1/1000 秒的快門速度進入光線多一倍，所以這二種的設定結果都是一樣，你也可以此類推。

設定手動曝光表

你用一個光圈來決定鏡頭孔徑和快門速度的正確組合。光圈可以內建於相機中，或是一項手持式的個別裝置。正確做法請參考相機 / 光圈的說明，但一般來說有以下步驟：

1. 在相機或光圈上設定底片 ISO 值（可見於底片包裝上一稍後會談到更多 ISO）。
2. 設定你想要的快門速度和 / 或光圈值，並把相機 / 曝光表對著拍攝主題。
3. 下一步視相機或曝光表而定，但是你要選擇曝光表指針數字一致的相應光圈值或快門速度，或是從數位顯示器上讀取光圈值或快門速度數。光圈或相機的確切操作詳情請參考其使用手冊。

一旦你決定好一種光圈和快門速度的組合以後，就可以和前面所提到的一樣，改變光圈 / 快門速度的組合，同時維持正確的曝光。你利用這些組合中的一項來設定你的相機。

設定自動相機

自動控制曝光的相機在操作上各有不同（正確做法請見你的相機的使用說明），但基本上，設定自動相機的步驟如下：

1. 在相機上設定底片的 ISO 值。有些相機會從底片的膠卷上自動讀取底片 ISO 值。數位相機則不用設定 ISO 值。

2. 將快門速度或光圈值轉到 “A”，設定成自動模式。有些相機則可能需要將二種都設定成 A；有些則可以設定到 P，即為“程式自動”。新型的電子相機採用數位顯示器，並可以針對不同的拍攝狀況，提供各種自動程式。
3. 在自動模式或程式自動中，相機會根據光線的多寡，不斷改變快門速度或光圈，或二者同時。

交叉式曝光(bracketing)

雖然你已經使用曝光表，並且正確設定好相機，但還是可能因為異常的光線條件，而無法取得理想的曝光。為了要確保拍出一張好照片來，你可以使用交叉式曝光攝影法。交叉式曝光攝影就是說，設定讓較多和較少的光線進入以及在光圈所指定的曝光條件下，拍攝同一張照片。一般來說，你可以拍三張照片：一張是在指定曝光條件下，一張是在比指定曝光值小的光圈值或快門速度下，另一張則是在比指定曝光值大的光圈值或快門速度的條件下拍攝。



自動控制曝光的相機在操作上各有不同，但基本上你應設定底片 ISO 值和快門速度或將光圈值轉到 A “自動模式”或 P “程式自動”。

非自動相機。在手動相機上，你可以改變快門速度和光圈來完成交叉式曝光攝影。如果你是用手動閃光燈的話，你也可以將閃光燈移動靠近或移遠離你的拍攝主題，或是改變光圈，來進行交叉式曝光攝影。

然而，在使用閃光燈時，改變快門速度是無法用來做交叉式曝光攝影的（稍後會對閃光燈的正確曝光做比較詳盡的說明）。

自動相機。許多自動相機都有交叉式曝光攝影的控制功能。其使用方法請參考相機的說明書。如果你的相機沒有這項控制功能，而你又無法將相機設定成手動的話，你還是可以改變 ISO 值的設定來進行交叉式曝光攝影。如果要在既定的光圈或快門速度條件下的話，就得到較少光線的話，就把 ISO 值設成原來實際 ISO 的二倍。如果要在既定的光圈或快門速度條件下，得到較多光線的話，就把 ISO 值設成原來實際 ISO 值的一半。結束交叉式曝光攝影時，別忘了重新設定成正確的 ISO 值。

無論你是使用手動或是自動相機，到水底試用以前，最好先在陸上利用曝光控制和交叉式曝光攝影，練習拍完一捲底片。你的教練會教你學會如何在你的相機上設定正確曝光。

快速 複習

攝影 6

1. 照射到底片的光線量是由何者控制。
 - a. 快門速度和光圈。
 - b. 焦距和底片倍速。
2. 在光圈 f/5.6，快門速度 1/60 秒等於
 - a. 光圈 f/8，快門速度 1/30 秒
 - b. 光圈 f/8，快門速度 1/125 秒
3. 設定非自動曝光表的第一步是
 - a. 設定底片的 ISO 值。
 - b. 選擇一個快門速度。
4. 自動相機控制 _____，且應該根據相機的使用說明書來設定。
 - a. 快門速度
 - b. 光圈
 - c. 快門速度或光圈，或是二者皆有，視相機而定。
5. 自動相機無法作交叉式曝光攝影。
 - 對
 - 錯

你做得如何？

1.a; 2.a; 3.a; 4.c; 5.錯。你可以改變 ISO 設定值，來用自動相機作交叉式曝光攝影。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 在選擇底片時，有哪三項基本考量？
2. 什麼是所謂的“慢速”底片，並舉一個ISO值為例？
3. 什麼是所謂的“快速”底片，並舉一個ISO值為例？
4. 為水底攝影選擇一種“典型”的底片時，它有哪三種特質？

底片和水底攝影

如果你有一台數位相機的話，相機的“底片”一電腦晶片（記憶卡）乃是內建在相機中，因此沒什麼好選的。但如果你使用的是傳統相機的話，便幾乎無可避免地要作選擇。讓我們來看看你有哪些不同的選擇性，以及它們如何幫助你在水底拍照。

底片的選擇

稍早前，你曾讀到“快速”或“高速”底片和“ISO值”。這些都是與你所選用底片的感光度有關。在選用底片時，有三項重要考量：底片類型，張數和底片速度。

底片類型。根據你要的是幻燈片或沖印相片，你可以選擇彩色正片（幻燈片）或彩色負片（沖印相片）。無論是哪一種，你都應該要選擇**日光型 (day-light)**底片，日光型底片能在陽光或閃光燈下呈現出正確的色彩。（你會發現大多數的底片都是日光型底片。）

張數。許多類型的底片都有推出 12 張、20 張、24 張、36 張的底片長度。因為你無法在潛水時更換底片，因此一般都會使用張數最多的底片。

底片速度。底片速度就是底片對光的敏感度。這個速度是以 ISO 值來表示，（正式名稱為“ASA”，你還是會聽到有人這麼稱呼它，但數值是一樣的）；數值越高，就越敏感，或底片越“快速”，且正確曝光所需的光線越少。一般來說，200、400 以上 ISO 等級的底片被視作“快速”或“高速”底片，而 ISO 值為 64 或 50 的底片則被視為“慢速”。底片速度是為了品質；快速底片的解析度、清晰度比低速底片低，而且顆粒必較粗。



根據你要的是幻燈片或沖印相片，你可以選擇彩色正片（幻燈片）或彩色負片（沖印相片）。

用於水底攝影的典型底片

以一般的水底攝影來說，可以挑一捲 36 張的慢速的彩色正（幻燈片）片（ISO 50—125）。較慢速的底片所拍出的照片品質較佳，而且如果有閃光燈的話，它的低 ISO 值就不是個問題了。幻燈片方便對一群人同時進行展示播放，並且較容易檢查其曝光和清晰度；如果你想的話，也可以把幻燈片沖印成一般相片。在水底時，使用 36 張一捲的底片能讓你拍攝出最多的相片（35mm 底片）。

最好堅持選擇使用一種底片，然後持續使用它，直到你徹底熟悉它的特性為止。

快速 複習

攝影 7

1. “彩色正片”就是

- a. 幻燈片用底片
- b. 沖印相片用底片

2. 舉一個慢速底片的 ISO 值的為例

- a. ISO 64
- b. ISO 400

3. 舉一個快速底片的 ISO 值為例

- a. ISO 64
- b. ISO 400

4. 通常，水底攝影你會使用

- a. 快速底片
- b. 慢速底片

你做得如何？

1.a; 2.a; 3.b; 4.b

使用水底閃光燈

在了解光線的章節中，你學到閃光燈可以彌補在水底損失的光線和色彩。你在水底拍大部分的相片時，可能都會使用到閃光燈，因此，一定要了解不同的水底閃光燈種類、如何用閃光燈對準拍攝物體以避免光線向後散射，以及在使用閃光燈時如何設定相機的正確曝光。

閃光燈的種類

今日最受歡迎的二種水底閃光燈分別是 TTL（Through The Lens）自動閃光燈和手動閃光燈二種。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. TTL 自動閃光燈和手動閃光燈有什麼不同？
2. 你要如何用閃光燈對準拍攝物體以避免光線向後散射（backscatter）？
3. 如何將附有 TTL 和手動閃光燈的相機設定適當曝光？



TTL 自動閃光燈。這類閃光燈結合相機的電子裝置，以取得自動曝光。當你在照相時，相機的感應器會控制閃光燈；相機通常會在觀景窗內出現閃動的光點，表示確定正確曝光。

你會發現 TTL 的使用最簡單，雖然你真的很希望能有一個針對你相機專用的閃光燈（並不是所有相機都能使用 TTL）。如果設定在“A”（自動），當你打開閃光燈時，大部分接受 TTL 閃光燈的相機會自動設定閃光燈成為自動控制曝光。

手動閃光燈。手動閃光燈的價格比 TTL 閃光燈的價格便宜。因為它們不具備自動功能，所以在異常的光線條件下，一位有經驗的攝影師如果使用手動閃光燈的話可能會得到更好的成品。（注意：因此幾乎所有 TTL 閃光燈也都可以設定手動）。為了有更多變化起見，手動閃光燈可能有可變電力設定。

如果你是使用手動閃光燈的話，你一定要設定相機的正確曝光。快門速度必須設定在同步速度的位置上，對多數相機而言，通常是設定在 1/60 秒或 1/90 秒，如果你不是設定在這個速度，快門可能不會打開，或只有部份打開，閃光燈一閃，你的照片就毀了。這就是為什麼在使用閃光燈時，不能利用快門速度作交叉式曝光攝影的原因。

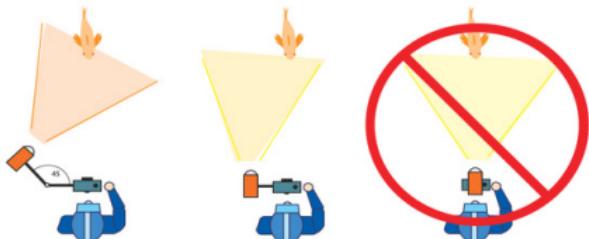
使用手動閃光燈時，你要參考閃光燈曝光指引來決定正確的光圈值，閃光燈曝光指引根據你和拍攝主題的距離，來提供你要使用多大的光圈值。雖然大部分的閃光燈都附有曝光指引，但你最好還是以不

同的曝光和主題距離條件下，試拍一捲底片，作一份你自己的曝光指引。

無論你是使用 TTL 閃光燈或是手動閃光燈，你的教練都會教你設定相機的正確曝光值。

閃光燈的操作

剛開始，你可能會發現最好把閃光燈裝在相機的托架上。理想上，你應該把閃光燈安放在遠離相機的一邊，以 45 度角對準你的攝影主題。如果你的閃光燈照射角度是廣角的話，你也可以把它放在遠離相機一邊的位置，正對著攝影主題。



為避免光線向後散射，儘量把光打在你的拍攝主題上，閃光燈離鏡頭遠一點並 45 度角或將其高度調整比相機高一些。

如果你的閃光燈照射角是廣角的話，你也可以把它放在遠離相機一邊的位置，正對著攝影主題。

這個閃光燈的位置會造成散射的現象。

這些位置都有助於消除散射，散射是由於懸浮粒子將閃光反射到相機鏡頭上所產生的薄霧和強光。為避免光線向後散射，盡量把光打在你的拍攝主題上，而不要打在相機和拍攝主題中間的水上。

在使用閃光燈時，記得要盡量靠近你的主題，這樣色彩就比較不會被水吸收掉。在對準閃光燈時，別忘了你的主題看起來比實際距離近；向它的後面對準一點，抵銷中間的差距。

快速複習

攝影 8

1. 一般說來，TTL 閃光燈比手動閃光燈使用容易。
 對 錯
2. 當你將閃光燈對準你的拍攝主題時，閃光燈應該要怎麼放置才能避免光線向後散射
 a. 閃光燈要遠離相機，以 45 度角對著拍攝主題，如果是廣角閃光燈就正對著拍攝主題。
 b. 靠近相機，正對拍攝主題。
3. 使用手動閃光燈時，決定正確曝光最好的方法是
 a. 利用閃光燈附贈的曝光指引。
 b. 試拍一捲，訂出你自己的曝光指引。

你做得如何？

1. 對；2.a; 3.b

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 如何用相機來取景？
2. 如何修正觀景器的視差錯誤？
3. 在水底要怎麼握持相機才能避免不必要的相機移動？
4. 在水底拍照的同時，要如何控制浮力和蛙鞋的動作？
5. 什麼是水底攝影最好的一般相機角度？

基礎水底攝影技術

除了對焦和曝光之外，成功的水底攝影還需要一些技術，例如適當地框架主題、拿穩相機、浮力控制和選擇良好的拍攝角度等。

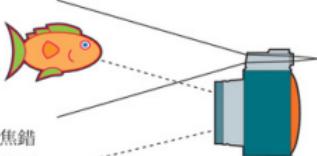
取景

適當的取景技術會因相機的不同以及攝影的類型而異。

取景系統。選擇包括相機頂部的運動觀景窗（sportsfinder）、光學觀景窗、透過鏡頭（單眼鏡頭）觀景窗、或（針對微距攝影）鐵絲框架取景器。請參考相機的使用說明或請你的教練來協助你正確使用相機的取景系統。

視覺誤差。在使用運動觀景窗或光學觀景窗時，你必須要注意預防**視覺誤差**（通常簡稱為“視差”）。視差會造成你切掉相片主題頂部的情況，原因是觀景窗所看到的，和相機鏡頭所看到的之間，會出現些微差異（TTL 的觀景窗或微距取景器不存在視差的問題）。同時大部分的數位相機也都有 TTL 的觀景窗。

大部分的光學觀景窗內都設有準線，用來幫助你調整對準你的目標，以修正視差，這是最簡單的修正方法。如果你的相機沒有視差修正準線的話，那麼記得當你在拍攝 1.2 公尺 / 4 英呎以內的照片時，把鏡頭在正常基礎上再稍抬高一點。



拿穩相機

造成相片模糊最常見的原因，並不是對焦錯誤，而是相機沒準備好。要拍照時，相機要拿穩—最好用雙手穩定機身—然後慢慢而穩定地按下快門鍵。專心保持相機穩定不動。

視差會造成你切掉相片主題頂部的情況，原因是觀景窗所看到的，和相機鏡頭所看到的之間，會出現些微差異。

浮力和蛙鞋的控制

浮力和蛙鞋控制對拿穩相機、預防環境破壞以及保持遠離水底都是很重要的。



如果你是位於一處可以依靠而不會傷害到水中生物的水底上方，就任自己穩穩地立在水底（有些時候你會想要有一點負浮力。）但不要攪動起水底沈積物。

如果你是在水中或是在一處敏感質結構底的上方時，請調整成中性浮力。不要踢動蛙鞋，因為這樣會傷害到暗礁或攪動起水底沈積物。避免不小心踢到暗礁，或不小心拉著備用氣源、儀錶或相機配件等拖過暗礁，這樣會傷害珊瑚和其他生物。記住，沒有一張照片值得破壞水中生物。專業級的浮力控制技巧請參考頂尖中性浮力單元。

角度。

當你累積了一些水底攝影的經驗以後，你就可以從不同的攝影角度來作試驗。



對現在來說，記住，向上的角度、稍微朝向水面以及靠近拍攝主題是最有用的萬用角度。這個角度有助於從藍色的背景中凸顯出主題，以免整張照片“看不出”主題。當進行水底攝影時，記得要靠近、身體放低、然後向上照。

當進行水底攝影時，記住，向上的角度、身體放低、以及靠近拍攝主題，如果你是位在一處底質結構敏感的上方時，應避免傷害到脆弱的水中生物。

快速 複習

攝影 9

1. 水底相機全都使用同一種取景系統。
 對 錯
2. 在某些相機上的觀景窗上有修正準線，你可以用它來輕鬆避免視差的問題。
 對 錯
3. 當在水底照相時，你應該
 a. 試量用雙手穩定相機。
 b. 隨時要有一手空出來作浮力控制。
4. 在接近水底拍照時，你應該
 a. 不要踢動蛙鞋。
 b. 利用你的蛙鞋來維持穩定的姿勢。
5. 對大部分的水底攝影來說，你最好的角度是
 a. 向上。
 b. 水平。

你做得如何？

1. 錯。有許多種取景系統，視相機類型而定。
2. 對；3.a; 4.a; 5.a.

重 要 觀 念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 什麼是“攝影構圖”？
2. 什麼是較佳構圖的六項基本原則？

攝影構圖

當你剛開始進行水底攝影時，你的重點主要是放在拍出清晰、正確曝光的照片。然而，只要你注意以下六項有關攝影構圖的簡單原則，你也可以在第一次就照出很不錯的照片。

什麼是攝影構圖？

攝影構圖就是照片上景物的安排。重點是要創造出一個賞心悅目、有趣或是有意境的畫面。構圖多少有些主觀—你喜歡的相片，別人未必喜歡。（畢竟，他們懂什麼？）因此，你可以應用一些基本原則來創造一個大抵上賞心悅目的畫面來。

較佳構圖的六項基本原則

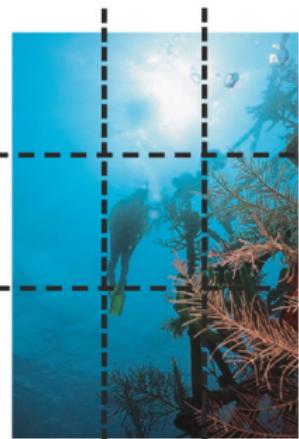
影像完整性。盡量不要切除一個被拍攝主題的部份景像，否則看照片的人會覺得少了什麼東西。例如，在照片邊緣切除了海星的一隻腳。

前景清晰。一般來說，在你的主題的前方，最好要避免出現妨礙對攝影主題的注意力。前景可以有些東西—它可以增加拍攝的層次—但不應該搶走拍攝主題的風頭。

背景清晰。同理，主題的背後也不要出現分散注意力的物體。

主題方向。主題的自然方向應該要對著觀賞照片的人。例如，一條魚應該面向觀賞照片的人。

主題位置。照片中間不見得是主題的最佳位置。你可以透過觀景窗觀察看看，直到找到最適合拍攝主題的位置為止。良好的經驗法則顯示，在心裡將畫面依水平和垂直方向，各分成三份，你的主題要放在線上，尤其是在線的交叉位置。





對比通常會有幫助，例如，淺色背景襯托深色的主題，或相反。尋找相互凸顯的明亮顏色。

協調的色彩。對比通常會有幫助，例如，淺色背景襯托深色的主題，或相反。尋找相互凸顯的明亮顏色。

快速 複習

攝影 10

1. 攝影構圖最適切的定義是，在一張特別相片上，你能找出的所有題材的一份清單。
 對 錯
2. 照片的背景一般應該
 a. 沒有任何會分散注意力的物體，這樣才能清楚凸顯主題。
 b. 充滿次要題材，以增添趣味。

你做得如何？

1. 錯。攝影構圖是一張照片上的物件安排。 2.a.

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 什麼是卸除、檢查、清潔和潤滑氣密墊圈的建議五步驟程序？
2. 在水底攝影潛水之前，你應該要作哪四種器材檢查？
3. 什麼是潛水後的基本水底攝影器材保養？

水底攝影器材的保養

在第一個章節中曾提到，如果你希望攝影器材能夠倖存於水底環境中的話，就必須要適當保養它。除了清洗和乾燥以外，你還要有正確的工具並遵守正確的程序。你的教練會提供你必要的工具，並協助你保養好你的相機；在此所說明的保養步驟，都是水底攝影探險潛水所必需學習的步驟，而你會在PADI水底攝影師專長課程中學到更多。

氣密墊圈的保養和維修

概略來說，是氣密墊圈—它是最容易維護而且可靠的潛水密封墊—並使得水底攝影這件事變得可行。在每次使用前後，你都要卸除並清潔相機和閃光燈上每一個使用者可處理的氣密墊圈，以確保密封無

誤。五步程序如下：

1. 卸除氣密墊圈。用手指或是邊緣不鋒利、柔軟的工具，例如信用卡的邊角，把氣密墊圈從它的溝槽

挑出來或挖出來。不要使用齒科工具這類的尖銳工具，它可能會損害到氣密墊圈，或更糟，損害到它的溝槽。



用手指或是邊緣不鋒利、柔軟的工具，例如信用卡的邊角，把氣密墊圈從它的溝槽挑出來或挖出來。



2. 將氣密墊圈擦乾淨。將氣密墊圈輕輕拉過軟布，擦拭乾淨，同時檢查有沒有裂口或損傷。儘可能不要拉扯到氣密墊圈。如果你發現上面有任何破損，換一個新的氣密墊圈—使用一個破損的氣密墊圈可能會造成相機或閃光燈進水。

3. 潤滑氣密墊圈。用手指在氣密墊圈上塗一層薄薄的矽膠潤滑油。氣密墊圈看起來應該要溼潤的，但不能有水珠或多餘的油脂殘留，上潤滑油有助於密封效果，但容易沾染灰塵而造成漏水。

4. 清潔氣密墊圈溝槽。用棉布擦掉氣密墊圈溝槽中的舊潤滑油和灰塵。確定溝槽中要完全一塵不染。同時清潔氣密墊圈密封的周圍，如果有髒物的話，密封效果則會變得不可靠，即使是一根頭髮也讓它足以漏水。

5. 小心地重新裝上氣密墊圈。再說一次，不要用尖銳的工具。應該要用你的手指輕輕地把氣密墊圈放回去。



氣密墊圈看起來應該像照片中左邊那條墊圈一般，顯得濕潤的，但不能有水珠或多餘的油脂殘留，上潤滑油有助於密封效果，但容易沾染灰塵而造成漏水。

潛水前的器材檢查

在攜帶你的相機入水之前為確保照相順利成功，你應該要作以下四項檢查。

- 1. 相機電池的檢查** — 利用曝光表並用電池檢查功能來確定相機電池沒問題。
- 2. 電子系統的檢查** — 如果你的相機有自動系統的話，試開自動系統，檢查它們是否正常運作。
- 3. 鏡頭的檢查** — 檢查對焦和光圈設定，必要時，用攝影鏡頭紙來擦拭鏡頭前後。
- 4. 閃光燈的檢查** — 確定閃光燈裝上電力飽滿的電池，相機連接正常，當你按下相機快門時，閃光燈會擊發閃光。



潛水後的基本攝影器材保養

保養水底攝影器材最重要的步驟，就是在每次潛水後，馬上用冷的清水沖洗它。如果你不能馬上清洗的話，就先把它浸泡在水裡（海水或淡水），直到你能開始進行清洗為止。不要讓它乾掉，因為一旦鹽分結晶後，就很難去除，這樣會對你的裝備造成長期的破壞和毀損。

在清洗器材時，零件先都不要拆卸，將它浸泡在冷的清水中，一開始要輕輕地前後晃動相機和閃光燈至少 60 秒，然後浸泡至少 30 分鐘，這樣可以讓大部分的鹽份和礦物質分解出來。浸泡過後，用毛巾輕輕擦乾，然後把它打開放 在不會接觸到霧氣、水花和水氣的地方。在拆開器材時，要擦乾你的頭髮或戴上帽子，這樣才不會滴入水珠。遵照器材說明書上的其他指示，進行維護工作。

保養水底攝影器材最重要的步驟，就是在每次潛水後，馬上用冷的清水沖洗它。如果你不能馬上清洗的話，就先把它浸泡在水裡（海水或淡水），直到你能開始進行清洗為止。

大部分的水底相機每年還是必須固定送交專業人士維修，他們會更換你無法處理的氣密墊圈或其他密封圈墊。

快速 複習

攝影 11

1. 將氣密墊圈從溝槽中卸下最好的工具是
 - a. 牙科用的鑷子或小螺旋起子。
 - b. 你的手指或信用卡邊角。
2. 四項潛水前的器材檢查是相機電池的檢查、電子系統的檢查、鏡頭的檢查，還有
 - a. 閃光燈的檢查。
 - b. 觀景窗的檢查。
3. 水底攝影最重要的潛水後保養步驟是
 - a. 馬上用毛巾擦乾器材並拆卸它。
 - b. 潛水後，馬上用冷的清水沖洗它。

你做得如何？

1.b; 2.a; 3.b

PADI 水底攝影師專長課程

你的水底攝影探險潛水（教練有權自行決定）可以算入 PADI 水底攝影師專長證書認證學分記錄。除了你在本單元中所學以及即將在水底攝影探險潛水所練習的知識技巧以外，PADI 水底攝影師專長課程還包括：

- 更多攝影原理
- 選擇不同的器材種類。
- 更多有關挑選底片
- 選擇閃光燈
- 光線角度
- 器材維護
- 不同拍攝類型的特定技術

水底攝影探險潛水概要

- 知識複習
- 簡介
- 水中照相機系統的準備工作和安裝
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查（BWRAF）
- 入水
- 下潛
- 拍完整捲底片的拍攝（微距- Macro 或
靜物 Still life 照片）
- 上升—安全停留
- 出水
- 總結
- 潛水後水中照相機系統的維護和拆卸
- 記錄潛水日誌 — 完成潛水探險訓練記錄

知識複習

水底攝影

1. 請列出六種克服在水底光線損失的方法，以及四種克服在水底色彩損失的方法：

光線損失：

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

色彩損失：

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

2. 請定義何謂“景深”，並解釋光圈與景深之間的關係。

3. 請列出以下二個範例的三種等量的曝光。

光圈 f/16，快門 1/60 秒 =

光圈 f/8，快門 1/60 秒 =

4. 請敘述要如何設定非自動曝光表，以及如何將一台自動相機設定為適當的曝光的電子程式。

非自動：

自動：

5. 請解釋如何在非自動和自動相機上，進行夾差式曝光。

非自動：

自動：

6. 請敘述 TTL 閃光燈和手動閃光燈的不同，並解釋如何利用二者來設定相機的適當曝光。
7. 請敘述閃光燈對準拍攝物體的最佳方法，以及要如何握持照相機才能避免模糊不清和視差失誤。
8. 請定義“攝影構圖”並解釋做到較佳構圖的基本原則。
9. 請敘述建議用來卸除、檢查、清潔、潤滑、更換氣密墊圈的五步程序。
10. 保養水底照相裝備最重要的步驟就是在潛水後，立即以_____沖洗裝備。

學生聲明：我已經盡我所能地完成這份知識複習，任何我答錯或是回答不完整的題目，我的教練已經向我解釋過，我也了解錯在這裡。

姓名_____ 日期_____

水底錄影

UNDERWATER VIDEOGRAPHY



前言



“看，那是我，那是我！”

“你到哪裡找到那隻皇帝天使的？我整趟潛水都沒看到一隻。”

“倒轉，倒轉。回到你游過拱門的部份。看那群梭魚閃閃發光，就像

一片片金箔一樣。”

這些對話只是你的潛水同伴們對你剛才拍攝影片的一些反應而已——而且你的頭髮都還沒乾呢，每個人就已經欣賞起你的作品了。水底錄影是成長最快速的水底嗜好之一，它提供你立即的回饋，一種記錄和分享潛水經驗的方法，或許也是讓不潛水的人認識潛水的最佳途徑。而且隨著技術的飛快發展，現在錄影機的品質比以前更好，功能更強大，外型也更輕巧——十分適合在水底使用。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 當你在選購一台水底錄影機時，應該要考慮到哪六項基本特徵，以及其各自的重要性為何？
2. 在選購一台水底錄影機的防水外殼時，應該要考慮到哪六項基本特徵？
3. 當你在選購水底錄影燈時，應該要考慮到哪三項基本差異？
4. 在本探險潛水中，你所要使用的錄影系統，你應熟悉在防水外殼內外有哪些基本的功能？

水底錄影系統

如果這是在 1990 年代早期或是 1980 年代中期的話，我們還可以討論錄影機的款式（錄影帶種類和大小）和適合水底錄影的錄影機，來作為本單元的開頭。如今，我們不能這麼做。技術如此突飛猛進，我們過去在本單元中所寫的內容，到現在可能都已經被淘汰或是不正確了。但這其實是一件好事，因為技術的進展，你可以比以前付出較少，就能完成較多的事情。比起 25 年前那些巨大的「專業」錄影機來說，今日的「業餘」錄影機，其重量都很輕巧，而且能提供更好的畫面。

雖然我們在此無法提供你最先進、最頂尖的款式和機型，但你可以到你的 PADI 潛水中心、渡假村或教練，以及當地的錄影機零售店、潛水與錄影帶雜誌和相關網站，去了解進一步的相關資料。我們在本單元中所提及的，是你希望在你的水底錄影系統中所要具備的基本特徵，無論最新的款式和機型為何。

水底拍攝的基本錄影機特徵

好，假設現在你眼前放著四台售價在你預算內最頂尖的攝錄影機（內建錄音機的錄影機—就是你所想要的，而且現在市面上最好的也就是這種）。你要買哪一台？要回答這個問題，先針對以下六項特徵做一番比較，這些特徵對水底的應用都很重要：

1. 尺寸。一般來說，尺寸越小越好。小一點的錄影機需要的防水外殼比較小，這就比較省錢，減少運送上的重量，而且比較容易拿穩。市場趨勢也是偏向小型錄影機，因此你可能不用為了找一個小巧的攝錄影機而傷腦筋。不過還是要有一點要想到，如果你的手很大的話，那麼錄影機和防水外殼可能會太小，你本身的喜好也很重要。此外，你可能會爲了某些功能而選擇大一點的錄影機。

2. 防水外殼的合用性。購買時，要同時選購錄影機和水底防水外殼。別以爲你可以找到一種適合所有錄影機的防水外殼，尤其是當你打算買二手裝備時，更是如此。只要篩掉那些買不到防水外殼的錄影機，就能縮小你的選擇範圍。

3. 電池。這點幾乎沒必要一提，由於電池技術的進步，只要選一台單顆電池就能提供你大量錄音時間的攝錄影機。沒有什麼會比在潛水途中電池沒電更令人沮喪的事了。然而，目前的攝錄影機需要越來越少的電力，而它們的電池蓄電能力也在不斷增加。

4. 廣角鏡頭。馬上你就會知道，這項特徵在選購你的攝錄影機上是**非常重要的**。儘量選擇大廣角的鏡頭，最好是選一台可以讓你外加一顆輔助廣角鏡頭的攝錄影機。實際上說來，你在水底不可能太廣。最理想的水底鏡頭應該是，當你拍攝時可以看到自己後方的廣角鏡頭。

5. 飛梭消磁頭。這在新式機型上幾乎是標準功能，但如果要購買二手機的話，就要檢查有沒有這項功能。飛梭消磁頭可以讓你在開始和停止錄影時，能做成整齊的剪接，或是做帶子的備份或重拍時，沒有它的話，你的影像會有「雜音」或其他干擾，因而使錄影編輯的工作變得難以進行。

6. 低照度操作。盡量找一台燭光 (lux) 數最低的錄影機。此數值越低，你在拍攝時所需的光線就越小—在水底這是一項很顯著的優點。

你會發現還有很多其他的特徵，其中當然包含了上述的六項需求，可以讓你有一些選擇。

你可以根據自己打算拍攝的類型、你的興趣等等來做選擇。如果有疑問的話，就買一台等級高的機型。也就是說，買一台功能較齊全的錄影機，就算你覺得不會馬上用到那些功能。但如果你降級購買，之後卻發現需要那些功能的話，你就要重新購置一組全新的系統。如果你升級購買然後發現自己用不到全部的功能，通常也比再買一台全新的機器要划算。

防水外殼的基本特徵

當你在選購錄影機時，就要同時選擇一組防水外殼。最好的做法通常就是到你當地的潛水店家去挑選一組套裝的器材。此外，一台熱門的錄影機型往往會有好幾種不同的防水外殼供你選擇。有選擇性當然很好，不過你要如何選擇防水外殼呢？很高興你這麼問—要考慮到以下六點基本原則：

1. 材質。金屬防水外殼堅固耐用而且具有絕佳的操作特性。塑膠防水外殼則耐腐蝕，而且你可以清楚看到內部（比較容易看到漏水）。如果是同一台錄影機的話，金屬防水外殼通常會比較輕巧。

2. 控制。最低限度下，要能讓你開、關你的錄影機及控制錄影／暫停，大部分的防水外殼也會提供對焦和畫面遠近的控制。

控制的模式有二種：機械式和電子式。機械控制使用控制杆、齒輪等工具來操作你的錄影機。它們的價格實惠且非常可靠，但雜護（氣密墊圈的部份）上比較費力，而且控制裝置可能位在較難操作的位置。



選擇一台錄影機作為水底錄影之用，需考量到尺寸，防水外殼合用性，電池壽命，鏡頭角度，飛梭消磁頭和低照度操作。

電子控制則是將錄影機遙控系統接上電源，然後以電力操控它。電子控制將漏水點減到最少（比較不會發生防水外殼滲漏），拍攝時可以把它們設定在效果最好的位置。然而，電子控制比較貴也比較不可靠，維修成本也比較高。再者，你可能無法透過錄影機的電子控制系統來處理它所有的功能。

3. 浮力。有些錄影系統會沈下去，有些會浮起來。重要的是裝有攝錄影機的防水外殼不能產生過度正浮力或負浮力，也不能造成你無法讓它保持平穩。

4. 觀景器。你需要能看到你正在拍攝的內容，記住，你是透過面鏡和防水外殼去觀看。一台觀景螢幕大而容易觀看的錄影系統，通常值得你花多一點錢投資。

5. 圓蓋罩 (dome port)。這是配合廣角鏡頭。一個扁平的前置窗會縮小錄影機的視野角度，這對拍攝成品的色彩鮮明度和清晰度很重要，你一定要選一個圓蓋罩（稍後會說明）。

6. 附屬裝備的相容性。確定防水外殼可接受你可能會想加裝在內部和外部的附屬裝備，例如錄影燈和色彩矯正濾鏡。



選擇一台防水外殼時應考慮到它的材質、控制模式、圓蓋罩和附屬裝備的相容性。

至於錄影機本身的話，在了解並滿意以上特徵之後，你可能會想要更多的功能或選擇性。再說一次，如果你不確定的話，那就升級購買。

水底錄影燈

如果你是一位水底錄影師或你已經讀過水底錄影的單元，就應該知道水會吸收光的色彩，而且你常常需要運用它來還原所流失掉的色彩，才能拍出漂亮的照片來。



水底錄影燈

請參閱水底攝影手冊和錄影帶

你也許心想這一點也可以應用在水底錄影上，的確可以，但令人驚訝的是，並不太多。

現在錄影機的**白平衡** (*white balance*) 是在當時的可用光線下，將錄影機的感色度調整至可拍攝出漂亮色彩的程度。色彩矯正濾鏡對這方面也多多少少有些改善。因此，如果你不是計劃在很深的地方或是夜晚錄影的話，錄影燈在某些程度上是有所選擇的。

另一方面，錄影機無法平衡當時沒有的色彩。如果幾乎所有的紅色都已經流失，那麼錄影機就無法使紅色還原。在低光源的情況下，你可能需要錄影燈，無論如何，只要使用得當的話，錄影燈可以使水底的色彩“跳出來”，透過將燈光打進你潛水同伴的面鏡內，使他們更具魅力。

在選擇錄影燈系統時，要考慮到以下三項特徵。

1. 光質。通常你會希望光照的範圍較廣，甚至能涵蓋你的廣角鏡所拍攝到的整個範圍。不然，就會在一個沒被照亮的矩形中央出現一處被照亮的“熱點”。這就是為什麼大部分的燈光系統都採用二或三具燈的原因。

2. 照明時間。如果你的燈只能照明 20 分鐘，那就算錄影機的錄影時間有 2 小時也沒用。照明時間要越久越好，這有時和燈光的強度有密切關係。燈光明亮度越亮，它消耗的電力就越快。

3. 電池位置。錄影燈系統通常要有大而佔體積的電池。電池可能是位在錄影機的防水外殼內，但這會使得整個防水外殼更加笨重。比較好的選擇是電池裝在燈光裡面，或是裝在一個錄影機防水外殼下方或你身上的個別防水外殼中。

在你潛水之前

在準備水底錄影探險潛水時，如果你對你即將使用的錄影器材和防水外殼還不熟悉的話，先帶著器材坐下來，閱讀製造商說明書並聽從教練指示，學習完成下列事項：

- 裝上和卸除電池。
- 開關電源（在裝入防水外殼之前以及之後）
- 退出錄影帶
- 錄影和暫停（在裝入防水外殼之前以及之後）
- 對焦 / 自動對焦（在裝入防水外殼之前以及之後）
- 錄影帶倒帶
- 畫面拉遠拉近（在裝入防水外殼之前以及之後）

快速複習

錄影 1

1. 選擇一台水底用的錄影機時，要考慮哪些特徵（正確的打勾）
 a. 小尺寸 b. 防水外殼的合用性。
 c. 這鏡頭 d. 低光操作
2. 選擇一台水底錄影機的防水外殼時，應該要考慮到（正確的打勾）
 a. 負浮力越大越好。
 b. 金屬和塑膠的材質
 c. 控制類型
 d. 扁平單的合用性。
3. 在選擇錄影燈時，最重要的特色就是燈光要強力對準錄影機視野的中央位置。
 對 錯
4. 你要從事水底錄影探險潛水應該要熟悉的系統功能包括（正確的打勾）：
 a. 錄影 / 暫停 b. 電源開關
 c. 錄放 d. 對焦

你做得如何？

- 1.a,b,d 2.b,c 3.錯。你要平均分散在整個視野的燈光。 4.a,b,c,d

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

- 水對錄影的表面清晰度有什麼影響？
- 水對色彩有什麼影響？
- 為什麼圓蓋罩和廣角鏡頭的組合對你在水底的對焦、色彩和清晰度有幫助？
- 當你在使用圓蓋罩時，要如何設定錄影機的對焦？
- 在沒有燈光的情況下，有哪二種方法可以改善水底的錄影色彩？
- 要如何架設水底錄影燈，以取得正確的採光？
- 要使水底錄影燈達到最好效果的方法有哪四種？
- 水底錄影機的握持方法應該如何？
- 水底錄影的最佳角度和姿勢各為何？
- 水底錄影有哪四種最常犯的錯誤？

水底錄影的原則

現在讓我們來看看你將會用在錄影系統上的一些基本的錄影原則，首先看到水對光線和色彩的影響，接著談到錄影機操作和基礎的拍攝原理。如果你已經是一位水底錄影師的話，其中大部分的原則你應該都很清楚，但你要注意的是，在使用錄影機時，還是有些規則不太一樣。

水對清晰度和色彩的影響

光線穿過水的行進過程和它行進過空氣的過程中是不同的，身為一位水底錄影師，你要面對一些光穿過水所產生的挑戰。首先，當光穿過水中時，它會撞擊到水中的懸浮粒子，而使部份光線偏向，模糊它的外表清晰度。光行進的距離越長，就有越多水分散光線，因而它所具備的外表清晰度就越差。

同樣，你絕對也會經歷到水吸收掉光線中的色彩這回事，先是紅色，接著是橙色、黃色、綠色，然後藍色。光所穿過的水越多，你的錄影機所看到的紅／橙／黃／綠／藍色就越少。

這一切說明了一件事，想要得到最佳的清晰度與色彩飽和度，就要減少光所行進過的水量，說白話一點，就是你要越靠近你的錄影物體越好。這也就是

你需要圓蓋罩（Dome Port）和廣角鏡頭的原因—鏡頭越廣，你就能越接近你的錄影物體，並且還能看到它。而圓蓋罩可以讓你的廣角鏡頭在水底得以保留其視野的完整角度。（扁平罩—Flat Port 適



水底的色彩和清晰度

請參閱多媒體休閒潛水百科全書中的潛水花花世界。

水吸收掉光線中的色彩這回事，先是紅色，接著是橙色、黃色、綠色，然後藍色。光所穿過的水越多，你的錄影機所看到的紅／橙／黃／綠／藍色就越少。



合做極近距離的特寫錄影。有了圓蓋單 / 廣角鏡頭的組合，就可以大大改善拍攝的色彩飽和度和清晰度，因為你將光線從拍攝物體行進到錄影機之間的距離縮到最短。

圓蓋單 / 廣角鏡頭還有另一個優點—最大的景深。這意思就是說，從錄影機眼前到遠處之間的每一樣事物都在焦距內，可以看得很清楚。這樣可以減少或免除你要對焦的程度。根據錄影機和鏡頭的不同而異，但在合理的光線條件下，大約從一公尺 / 三英呎外到無限遠之間的事物都會落在焦距內。

圓蓋單可以讓你的廣角鏡頭在水底得以保留其視野的完整角度，有了圓蓋單和廣角鏡頭的組合，就可以大大的改善拍攝的色彩飽和度和清晰度，因為你將光線從拍攝物體到錄影機之間的距離縮到最短。



色彩矯正濾鏡無法還原當時沒有的色彩，但它可以將既有色彩平衡得更自然，你可能要考慮當你不使用錄影燈時，要有一片色彩矯正濾鏡做為標準裝備。

圓蓋單有一個選擇性的作用，就是它可以將焦點改變成大約圓蓋直徑的兩倍以外。如果是典型的錄影機防水外殼的話，你的錄影機會對焦在 0.3 公尺 / 1 英呎遠的距離（就算錄影主題實際位於更遠）。這對大部分可以近距離對焦的錄影機來說都不是個問題，但在選擇你的系統時，就要注意到這件事。實際做法就是，你只要透過觀景窗來對焦，直到畫面清楚為止，而對焦距離會是在 0.3 公尺 / 1 英呎的範圍內（雖然被拍攝物體可能在更遠的地方）。



沒有錄影燈時取得較好的色彩。除了使用廣角鏡頭和圓蓋單，靠近你的錄影物體以外，你還可以採用二個步驟來取得最好的色彩飽和度。越接近水面，光行進到水面

下所流失的色彩越少。第二，使用色彩矯正濾鏡（和之前提到的一樣）。

色彩矯正濾鏡不能還原當時沒有的色彩，但它可以將既有的色彩，平衡得更自然。當你沒有使用錄影燈時，可能會考慮買一片色彩矯正濾鏡做為標準裝備。

使用錄影燈。先前討論過，錄影燈可以提供你最佳的色彩，因為它們才能確實還原了流失的色彩。你的燈光要照射在拍攝物體上，而不是照在錄影機和物體間的水上。否則，你就會照亮你的拍攝主題和鏡頭間的懸浮粒子，進而產生稱為散射的“暴風雪—snowstorm”作用，也稱為“光斑”。你的燈光也必須平均投射在整個區域，以免產生一個過亮的熱點。

避免散射和熱點的做法是，你將燈光架設在遠離一邊的位置，用二具燈，使它們投射出的光芒正好碰觸到彼此，卻幾乎沒有重疊。如果你的燈光照射範圍很廣，就把它們正對前方。如果它們的光束比較狹窄的話，就將它們朝向約 45 度角的方位，再說一次，儘量減少通過你的拍攝主題和圓蓋罩之間的光線。



避免散射和熱點的作法是，你將燈光架設在遠離一邊的位置。

要達到錄影燈的最好效果可以試試以下四個竅門：
第一，使用錄影燈時，不要同時使用色彩矯正濾鏡。
第二，依照製造商說明書來將錄影機設定成戶內或戶外光（如果你的錄影機有這項功能設定）。

如果不確定的話，最保險的做法通常是白天設成戶外光，夜晚設成戶內光。第三，錄影燈極為耗電，所以當你沒有在拍攝時，就把它關起來，以節省電力。注意，離開水中後就不能打開多盞水底錄影燈：這麼做會損壞它們，並可能引起火災。最後，錄影燈的架設安裝要均衡且正確對準，這樣當你在拍攝時，就不用努力讓錄影系統保持水平。



錄影機的操作和基本拍攝原則

當你帶著你的錄影系統去拍攝時，以下幾點基本原則可以大大幫助你，讓你第一次就能拍出好作品。當你完成整套水底錄影師專長課程時，你就會知道這些原則是你日後發展拍攝技巧所依據的基礎。

拍攝時的輕微移動，到了播放時，看起來就會像地震一樣。第一條規則就是保持所有事物的穩定和流暢。



要做到這一點，試著手拿防水外殼放在面前，手臂夾好或是手肘靠攏身體一無論何種方式，透過觀景窗看出去時都會呈現最好的效果。讓你自己在沒有敏感生物的水底站穩，如果無法做到這樣的話，就要讓身體懸浮在水中，控制浮力。注意和環境的接觸，別一股腦兒地專注在拍攝上，而忽略了你周遭敏感的水中生物。

使用錄影燈時，不要同時使用色彩矯正濾鏡，依照製造商說明書來設定你的錄影機成為戶內或戶外光（如果有這項設定功能），沒有在拍攝時就把它關起來，以節省電力。

角度。在水底時，一般最好的拍攝角度是靠近你的拍攝主題，並稍稍在它的下方。這樣的角度可以捕捉到最棒的顏色和清晰度，同時也有助於區分你的拍攝主題和背景。大聲說出來：「靠近、壓低、向上拍。靠近、壓低、向上拍。」每次你帶著錄影器材一起去潛水時，都要這樣提醒自己要採用這種全方位水底錄影的最佳一般角度。

避免初學者的陷阱。若能避免以下四項常見錯誤，這將會大幅改善你的初學成果：

- 1. 沒有維持住拍攝。**觀眾需要一些時間來辨別螢幕上的事物是什麼。因此每個鏡頭至少要維持 4—5 秒，必要時可以在心裡默數。當你在這麼做時，會感覺好像過了很久，不過當你在看片時，就沒有那麼久了。
- 2. 維持拍攝的時間太久，沒有什麼新鮮事出現。**和上述相反的極端例子就是錄影機在同一個地方拍攝，沒有新場景。在 10—12 秒以後，觀眾就會開始覺得無聊，除非有新鮮事出現，情節越新，你便可以維持鏡頭不動太久。拍攝一位潛水員游泳的鏡頭 20 秒是很無聊的。如果是幾位潛水員游泳的鏡頭 8 秒，然後一條鯊魚游過那些潛水員的鏡頭 4 秒，接著鯊魚消失，潛水員轉身去尋找它的鏡頭 4 秒，然後鯊魚回頭入鏡 4 秒，這樣就會引人入勝。如果你是採用後製編輯的話，就可以稍後再剪短鏡頭的時間長度，但養成維持拍攝“正確”時間長短的習慣。
- 3. 快速移動錄影機。**要緩慢，而且穩定地移動錄影機。當你這麼做時，看起來好像慢地在爬一樣，但當你在觀賞時，它看起來會很正常。
- 4. 漫無目的地攝錄所有事務，而不經思考。**一般來說，你不會想要漫不經心地游到哪兒，拍到哪，看到什麼都拍。成功錄影的一部份包括想想你已經拍好的內容，你想要表現什麼，然後將拍好的東西剪輯在一起，呈現出有故事性的作品。漫無目的的錄影可能會製作出一些你自己覺得有意思，但別人並不這麼想的作品。

快速複習

錄影 2

1. 水對錄影清晰度的影響是因為
 - a. 讓物體透過水的放大而顯得更清晰。
 - b. 散射的光線使物體顯得較不清晰。
2. 水會_____色彩。
 - a. 吸收
 - b. 加強
 - c. 頽倒
3. 圓蓋單和廣角鏡頭的優點是（正確的打勾）
 - a. 讓你的錄影系統更穩固。
 - b. 縮小視野。
 - c. 讓你儘可能地接近你的拍攝主題。
4. 在使用圓蓋單時，你將焦距設定到無限遠。
 - 對
 - 錯
5. 不用錄影燈時，你可以怎麼做來改善水底錄影的色彩（正確的打勾）
 - a. 停留在淺水處。
 - b. 退到你的主題後方。
 - c. 利用色彩矯正濾鏡。
6. 在架設水底錄影燈時，你的目的是（正確的打勾）
 - a. 平均分散光線，避免產生熱點。
 - b. 照亮從鏡頭到主題後方的每一件事物。
 - c. 平衡光線，這樣你才不用費力讓錄影系統保持水平。
7. 要達到水底錄影燈最好的效果（正確的打勾）
 - a. 不拍攝時要關燈。
 - b. 依照製造商的建議來設定戶外或戶內光。
 - c. 不要同時使用色彩矯正濾鏡。
8. 握持錄影機要
 - a. 隨意拿著。
 - b. 拿穩。
9. 最佳的全方位拍攝角度是靠近、壓低、向上拍。
 - 對
 - 錯
10. 水底錄影時要避免的常見錯誤是（正確的打勾）
 - a. 緊持拍攝的時間太久。
 - b. 沒有維持足夠的拍攝時間。
 - c. 錄影機移動太慢。

你做得如何？

- 1.b 2.a 3.c 4.錯。你的對焦要很近，大約在 0.3 公尺 / 1 英呎遠的距離。 5.a,c 6.a,c 7.a,b,c
8.b 9.對 10.a,b

水底錄影系統的組裝、拆卸和維護

好了，該是轉移你的注意力到水底錄影系統的保養上，其中包括組裝、拆卸和基本維護。

組裝 / 拆卸的作法因錄影機和防水外殼的不同而有差別，因此請參考製造商說明書，或是詢問你的 PADI 教練，以了解如何組裝和拆卸你的機器。在你第一次帶你的錄影系統下水以前，先練習組裝和拆卸它幾次—就在你潛水前一刻才練習並不是學習的最佳時機。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 你要如何取下、清潔以及檢查你氣密墊圈？
2. 要如何避免水氣凝結在你的錄影機防水外殼內部？
3. 在你潛水前，應該如何檢查已經組裝好的錄影系統？
4. 你應該對你的水底錄影系統做哪些潛水後的保養？
5. 要如何充電 NiCad 電池，才能避免記憶的問題？

雖然各種防水外殼和錄影系統的差別很大，但有一些基本的技巧幾乎可以用在每一種類上：包括氣密墊圈的保養、避免水氣凝結、潛水前的檢查、潛水後的保養、以及電池的充電等。

氣密墊圈的基本保養

你的防水外殼之所以能保持其內部錄影機乾燥，這多虧了有氣密墊圈。經過適當的保養後，氣密墊圈十分可靠的；在典型的錄影機防水外殼上，其背蓋和可拆式的鏡頭罩上都有氣密墊圈必須維護。請參閱製造商說明書，但基本上所有你在使用系統時所看得到的氣密墊圈，都應該由你來負責維護。

首先，從氣密墊圈的溝槽將它拆卸下來。**不要**使用金屬工具，這樣可能會損害到氣密墊圈和它的溝槽，因而造成漏水。用一隻手固定一點，同時用另一隻手指稍微用力滑過氣密墊圈，讓它形成一處隆起，好讓你挑起來。輕輕地把它拿出來。如果這樣不管用的話，你可以試著用信用卡的邊緣把它輕輕挑出來。

用一條乾淨的軟布輕輕擦拭氣密墊圈，不要過度拉扯。檢查氣密墊圈上是否有裂痕或磨損。

不要使用金屬工具，這樣可能會損害到氣密墊圈和它的溝槽，因而造成漏水。用一隻手固定一點，同時用另一隻手指稍微用力滑過氣密墊圈，讓它形成一處隆起，好讓你挑起來。輕輕地把它拿出來。如果這樣不管用的話，你可以試著用信用卡的邊緣把它輕輕挑出來。



如果有磨損的話，就更換一條新的上去。

用乾淨的棉布將氣密墊圈的溝槽擦乾淨，然後在氣密墊圈上塗一層薄薄的矽膠潤滑油（或製造商建議的其他潤滑劑）。氣密墊圈看起來應該要油油溼溼的，但不能有水珠或多餘的油脂殘留。過多的潤滑油容易沾染灰塵而造成漏水。

將氣密墊圈重新放回它的溝槽，然後檢查背面蓋子是否乾淨。上面不應該有任何沙子、頭髮、灰塵或髒污，如果有東西卡在封口間都會造成漏水。現在你已經準備好蓋上／重新組裝密封蓋。

理想來說，每次打開密封蓋時，包括二次潛水間要換錄影帶或電池，都要重複這些步驟。最起碼，要仔細檢查氣密墊圈、溝槽和蓋子是否有灰塵或髒污，只要有一點不放心，就要重新清潔過每一樣零件。

機械式控制裝置和防水外殼上的其他零件都有你處理不到的氣密墊圈。維修程序請參考製造商說明指示。

水氣凝結

沒有什麼比系統進水和發現你的防水外殼上佈滿水氣，還要令人心煩的事情了。狀況嚴重時，它甚至會損壞你的錄影機。當溫暖、潮溼的空氣冷卻時，就會產生水氣凝結，使得水蒸氣以液態水的形式，聚積在較冷的表面上。如果你在溫暖潮溼的氣候中打開你的錄影機防水外殼，關上它，然後帶它進入宜人而涼爽的水中時，就一定會發生這種狀況。

既然你無法避免溫度的變化，你可以藉由避免溼度來避免水氣凝結。首先，可能的話，盡量在有空調的房間內組裝和密封上你的防水外

殼，並且在潛水前都不要再打開它。空調可以除溼，因此，這個做法可以有效避免溼氣。其次，如果你一定要在溫暖潮溼的環境中打開你的防水外殼的話，就在你要重新關上它時，從水肺氣瓶灌一道非常溫和的氣流進去，以淨化內部潮溼的空氣。**非常緩慢**的注入氣流 20–30 秒—不要猛然噴入強力氣流，否則可能會破壞某個零件。水肺氣瓶中的空氣非常乾糙，因此在此處很管用。



第三，你可以在防水外殼裡黏上矽膠凝膠包或其他除溼劑（一定要黏在上面，否則它每次都會掉在鏡頭正前方），除溼劑會吸收空氣中的水氣；它有效，但它需要耗費數小時，是一個緩慢的過程。最保險的做法就是同時使用除溼劑和上述步驟，來除去多餘的溼氣。

潛水前的檢查

好，現在錄影系統已經裝好、密封，準備好去水肺潛水了。你確定嗎？最好檢查一下。首先，測試所有防水外殼／錄影機的功能，確定一切操作正常。如果你忘記接上什麼的話，現在就重新打開防水外殼，把它找出來接好，可不要等到一會兒，在你前方 2 公尺外有座頭鯨生五胞胎的時刻，就來不及了。

一切都正常運作？好。該檢查漏水了。打開電源（啓動在許多新型系統上都有的漏水偵測系統），鏡頭罩朝下，將你的錄影機防水外殼浸入水中（最好是清水）。

將鏡頭罩朝下是因為萬一漏水的話，水會聚集在這裡。（注意：有些製造商會建議不同的方式—請依照其說明行事。）

泡水一分鐘，看看有沒有氣泡出現。如果有一條持續的氣泡可能就表示有漏水—馬上把它拿出來。幾分鐘後沒有發現氣泡，是漏水偵測裝置沒有進行嗎？把它拿出來，鏡頭罩保持朝下，拿起系統來，看看鏡頭罩有沒有溼氣。如果是乾的，接著檢查防水外殼內部的每個地方。如果每樣零件都是乾的，再把它放回水中，撥動所有控制裝置，檢查看看你在使用它們時是否有漏水。

如果你懷疑有漏水的話，保持防水外殼的鏡頭罩朝下，同時打開防水外殼，取出錄影機（翻轉防水外殼可能會濺溼錄影機。）如果你無法確實判斷出什麼原因造成漏水，就先不要錄影，直到防水外殼送交專業維修為止。

潛水後的保養

潛水過後，你的首要之務就是立即用清水沖洗你的錄影系統。最好是將它泡在清水中，輕輕地來回搖晃它 30 秒到一分鐘。如果你無法這麼做的話，就用溫和的清水噴灑，要特別注重會塞住海鹽和礦物質的角落和細縫。

萬一你不能馬上清洗你的系統的話，就讓它維持密封，並放在海水中保持潮溼，直到你可以洗它為止。讓海水在你的器材上乾掉，比把器材泡在海水中直到你能適當保養它，要糟糕的多了。

在清洗過後，讓系統放乾，在打開它以前，要確定裡面沒有水。在溼氣或水花不會沾染到錄影機的地方打開它。如果不確定的話（像是在船上），就讓整個系統保持密封，直到到達適當的地點為止。如果你計劃再去潛水，視情況換電池和錄影帶，保養氣密墊圈，進行避免水氣凝結的做法。

NiCad 鎳鎘電池

到目前為止，錄影系統和燈光最通用的電池是蓄電式的 NiCad（鎳鎘電池）。這種電池很可靠，不過有些鎳鎘電池是有“記憶”的，如果你一再地只用掉部份電力，然後就重新充電的話，數次以後，它們就只剩下部份電荷。

要避免記憶的問題，在重新充電以前，一定要完全釋放掉你鎳鎘電池的電力。你可以重複倒帶和錄放來耗光電力，直到錄影機出現低電力警示為止。至於錄影燈的話，就讓它維持密封，打開電源，將它放在水中，直到燈光更黯淡為止。有些充電器會在重新充電之前，先自動放完電池裡剩餘的電力。

所幸，現在市面上已經有越來越多的“無記憶”鎳鎘電池。可能在不遠的未來—或是你看到這裡時—我們就已經忘記什麼是記憶電池了。

快速複習

錄影 3

1. 在上氣密墊圈的潤滑劑時，
 - a. 要用大量的矽膠潤滑油。
 - b. 使用讓氣密墊圈表面看起來油油溼溼的潤滑劑量就可以。
2. 要避免錄影防水外殼內有水氣凝結（正確的打勾）
 - a. 在有空調的房間內，組裝和密封它。
 - b. 利用非常緩和的氣瓶氣流來排出防水外殼內部潮濕的空氣。
 - c. 在防水外殼內部使用面鏡除霧劑。
3. 在潛水前，檢查你組裝好的系統，包括（正確的打勾）
 - a. 測試它的控制功能。
 - b. 檢查是否有漏水。
 - c. 電源關起來，放在陽光照不到的地方，直到準備潛水為止。
4. 在海水中潛水過後，如果你無法馬上用清水沖洗你的系統的話，就
 - a. 把它放在海水中，直到你可以為止。
 - b. 讓它乾掉，但稍後還是要用清水沖洗。
5. 要避免錄影電池的記憶問題，可以
 - a. 在重新充電以前，要完全放電。
 - b. 連續使用不要超過 30 分鐘。
 - c. 以上皆非。

你做得如何？

1.b 2.a,b 3.a,b,c 4.a 5.a

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 你要如何帶著錄影系統入水和出水？
2. 錄影系統對浮力和阻力有什麼影響，因而對空氣消耗又如何？
3. 相較於沒有攜帶和有攜帶錄影系統潛水時，你應該多久檢查一次空氣、深度和潛水時間？
4. 在發生潛水緊急狀況時，應該如何處置你的錄影系統？
5. 當你的錄影系統發出以下警示時，你該怎麼做：溼氣警告，低電力？
6. 萬一你的防水外殼進水時你應該怎麼做？

帶著你的錄影系統去潛水

先前你已經讀過那些當你在潛水時，應用在拍攝錄影上的基本原則。在這裡，你要將蛙鞋套進你的腳並換個角度去學習當你在錄影時，那些應用在潛水上的原則，其中包括入水 / 出水的考量，你的空氣消耗，以及處理緊急狀況和問題。

入水和出水

即使有了堅固防水外殼的保護，你的錄影系統還是相當不堪一擊。它禁不起被結實地撞到一下—在計劃如何開始和結束你的潛水時，應該要考慮到這一點。

船潛時，最簡單的做法就是請別人在你入水後，再把錄影系統遞給你，並且在你出水前，先把它取上船。



船潛時，請別人在你入水後，再把錄影系統遞給你，並且在你出水前，先把它交給船上工作人員。

一定要讓那個人知道如何拿你的系統，並告訴他將系統帶上岸後的具體做法。

如果沒人可以幫你的話，就吧你的系統繩在船下方的繩索上。如果你的系統會浮起來，就在上面綁一個鉛塊，以免它撞上船的底部。在你入水以後再去取下你的系統，潛水結束時，將它放在同一個地方，等你上船後，再把它拉上來。

許多潛水員會把他們的系統懸掛在 5 公尺 / 15 英呎的地方，這樣當他們在做安全停留時，就可以重新綁上系統。

在劇烈的環境中，不要懸掛你的系統，因為船身的起伏擺盪會猛然上下拉扯到它，這樣很可能會損害到系統。在十分平靜的環境中，你可以將你的系統放在靠近水的游泳踏板上，等你入水後再把它拿下來。

如果你是岸潛的話，要盡量使你的裝備流線型，特別是你要穿越小碎浪入水時更須如此。利用夾子或腕部收緊繩索固定系統，以免遺失，並且用一個罩子蓋住你的鏡頭罩，避免刮傷和沙子跑進去。任何時候都不要把你的系統放在沙地上；沙子會黏在氣密墊圈上，恐怕會損壞到它或是造成漏水。

海況如果不佳，恐怕很難帶著錄影系統一起入水的話，就把它留在岸上。錯失一次錄影機會總好過把自己的錄影系統弄壞。此外，如果天氣狀況真的很糟，可能最好就不要下水去錄影。

浮力、阻力和空氣消耗

雖然一套錄影系統在離開水中時可能會很重，但在水中時，適當配重的系統只會產生輕微的負浮力或正浮力（如果不是，要調整）。因此，你的錄影系統對你的浮力幾乎沒有任何影響。

但你的系統確實有重量，並會造成阻力，也就是說，帶著它你要用更多的體力游泳。如果你在潛水時停止游泳一會兒，你可能會發現空氣用得比正常時候快。隨之而來的問題是，錄影需要專注，因此當你在錄影時，就比較容易忽略掉深度、方向和免停留時間。

因此，養成習慣，就是你檢查空氣、電腦錶和其他儀器的頻率，應該是沒有帶錄影系統潛水時的二倍。這樣可以降低因太過專注在錄影，以致忘記基本潛水安全，因而發生緊急狀況而結束潛水的機率。

不要養成憋氣的習慣—有些錄影師會不自覺地憋氣，以利穩定錄影機。這樣，你也知道，會導致罹患肺部過度擴張傷害的嚴重後果，所以，絕對不要以身犯險。萬一你發現自己在錄影潛水後，有頭痛的現象，要密切注意你的呼吸，因為這透露著一點，你剛才可能有不自覺地憋氣。

先前提過，錄影時要留意周遭的環境。不要太過分心，而忽略了你的浮力控制或讓自己傷害到脆弱的水中生物。錄影是第三重要的事，你和你的潛伴安全是第一，保護水底世界是第二，再來才是錄影。

潛水錄影時發生緊急狀況

在水底發生緊急狀況時，如果你的錄影系統會惡化問題，或是妨礙到問題的處理，那麼，把它丟棄掉！很貴耶？既然那樣…還是要把它丟棄掉。

錄影系統可能所費不貲，但它們賠不起你的安全，或你潛伴的安全，或是任何一個人的。不值得為了它冒著受傷的危險，也不值得為了它耽誤了緊急狀況的處理。



養成習慣，就是你檢查空氣、電腦錶和其他儀器的頻率，應該是沒有帶錄影系統潛水時的二倍。這樣可以降低因太過專注在錄影，以致忘記基本潛水安全，因而發生緊急狀況而結束潛水的機率。



多數時候你都能夠尋回你的系統。有些潛水員喜歡讓它們的系統偏正浮力，這樣的話，萬一他們在不得已要丟棄的時候，系統有可能浮上水面，讓他們找到。另外一些潛水員則比較喜歡負浮力，這樣的話，如果他們丟棄系統時，系統才不會漂到遠處去，潛水員可以在下次潛水時，到水底去找回他們的錄影系統。



錄影系統可能所費不貲，但它们賠不起你的安全或你潛伴的安全，或是任何一個人的，在緊急狀況中，如有必要就丟棄它。

錄影系統的緊急狀況

現在，讓我們來看看萬一你的錄影系統在潛水途中出問題了，你該怎麼辦，記住一點，因為它是一個消耗品，沒有任何一種故障—無論多嚴重—值得產生連累到潛水員安全的問題。

溼氣 / 漏水警報。這幾乎就確定有漏水發生，但水氣凝結也會觸動這個警報。將防水外殼的鏡頭罩（這樣水就不會積在那裡）朝下或是製造商建議的位置。做一個正常、安全的上升，把系統遞上船（如果是船潛），告訴接手的人不要翻轉防水外殼，讓它保持同一個方位。

出水，擦乾自己的身體和防水外殼，鏡頭罩還是要朝下，檢查鏡頭罩是否有積水。打開防水外殼，拿出錄影機。如果你沒有發現水的話，可能就是水氣凝結。如果有水的話，那幾乎能肯定就是漏水。如果你找不出漏水原因的話，先將它送交專業維修，修好後再使用。

錄影機拿出來以後，重新密封好防水外殼，並且清洗它，接著徹底擦乾防水外殼內外。如果你懷疑有水氣凝結的話，就照你所學的來處理。如果你無法判斷出問題的話，請將系統送修，修好了才能用它來潛水錄影。如果你還沒送修就使用它的話，就等著一台壞掉的錄影機吧！

電池警告。這是一件很煩的事情，不算緊急狀況。如果你在二個鏡頭間先關掉錄影機，不要開著它空轉，或許就可以拍完一趟潛水。否則，你就必須浮上水面換電池。但是不要急急忙忙地就又回到水中。步驟要做對：清洗系統，擦乾，檢查氣密墊圈等，和你學過的一樣。急急忙忙就是會讓電力不足的麻煩事，演變成防水外殼進水災難的最好方法之一。

防水外殼輕微的進水—“輕微”的進水就是指確實有水進到防水外殼裡，但是只有幾滴，且根據你的判斷，它尚未造成錄影機的嚴重潮溼。

依照前面所說，關掉系統，鏡頭罩朝下（或依照製造商建議）。馬上上升，但不要超過安全速率（每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英呎或電腦錶上的指示）。將防水外殼拿出水，鏡頭罩保持朝下。擦乾你自己和防水外殼，拿出錄影機。送修以前不要再使用它。

錄影機關機（如果還沒關掉的話），拿出電池，把它放在空調房間中除溼。數小時後，如果你看到沒有水氣了，就可以裝上電池，看看它是否能運作。如果可以，可能就沒問題了，但水氣所造成的損害可能要數星期或數月的時間才會出現。如果它不動了，那很不幸地可能就修不好了。



若你的系統進水，關掉系統，鏡頭罩朝下（或依照製造商建議）。馬上上升，但不要超過安全速率（每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英呎或電腦錶上的指示）。將防水外殼拿出水，鏡頭罩保持朝下。

防水外殼嚴重的進水—“嚴重”進水就是指有大量的水，進到防水外殼中，而你的錄影機也嚴重潮溼。

這不是緊急狀況。很遺憾，你的錄影機已經毀了。做一個正常上升和安全停留，反正也修不好了，修理好的機率非常、非常渺茫，所以也沒差那幾分鐘，擔心也沒用。

到了水面時，盡快到遠離人群的地方打開防水外殼，不要對著自己。濕掉的電器用品，尤其是電池，可能會產生氣體，造成防水外殼迸裂

或爆開。在修好防水外殼之前，不要把它用在你新買的同款和同機型的錄影機上。

防水外殼進水最慘的一部份就是了解到百分之九十九的錯都在你。絕大多數的進水都是由於沒有確實保養氣密墊圈、沒有組裝和測試器材，或是沒有依照製造商說明來維護系統所造成的人為疏失。因為產品瑕疵所造成的防水外殼進水案例微乎其微。

快速 複習

錄影 4

1. 當帶著你的錄影系統入水時（正確的打勾）
 a. 請別人遞給你。
 b. 在激烈的海況下，不要將它懸掛在繩索上。
 c. 如果海況很差，就不要從事岸潛。
2. 你可以預期你的錄影系統會_____你的空氣消耗量。
 a. 減少
 b. 增加
 c. 沒有影響於
3. 帶著錄影系統潛水時，你檢查空氣、電腦錶和其他儀器的頻率，應該是沒有帶錄影系統潛水時的二倍。
 對 錯
4. 萬一發生潛水緊急狀況時，
 a. 必要時丟棄你的錄影系統。
 b. 將你的錄影系統夾在配重帶上。
5. 萬一出現低電力警告，
 a. 趕緊浮上水面，以免損害到你的錄影機。
 b. 做一個正常、安全的上升，出水，然後換電池。
6. 如果你的防水外殼嚴重進水的話，（正確的打勾）
 a. 這不是緊急狀況。
 b. 你要買一台新的錄影機。
 c. 出水後打開它，不要對著自己或其他人。

你做得如何？

1.a,b,c 2.b 3. 對 4.a 5.b 6.a,b,c

編輯二三事

在拍攝一捲錄影帶時，構想是說一個故事。拍攝各個情節然後組合成一個故事的過程就稱為錄影編輯。在後製編輯中，你先拍攝原本的鏡頭，然後，根據你事先擬定好的腳本和大綱，必要時，改變它們的長度和順序，來述說一個故事。

編輯和後製編輯都已經超出水底錄影探險潛水的範疇，不過在你參加水底錄影專長課程時，會接觸到更多這方面的問題。但是，你可以採用錄影機內編輯 (*in-camera editing*) 的方式，來製作你的探險潛水錄影帶，以增加觀賞的樂趣。

做法是寫下你想要表現的故事大綱—可能是潛水本身的故事。列出一份故事內容的簡要錄影鏡頭清單，照順序。你可能先從到達潛點開始拍攝，然後著裝，下潛等等，直到當天結束，每個人都離開為止。現在就可以照順序拍攝你的清單內容，好串成你的故事。你的錄影帶將大有看頭，而且你也會從中學習到編輯的基本原則。

祝你好運。

PADI 水底錄影專長課程

你的水底錄影探險潛水（教練有權自行決定）可以算入 PADI 水底錄影專長證書的認證學分記錄。除了你在本章節中所學到的以及即將在水底錄影探險潛水所作的練習之外，PADI 水底錄影專長課程還包括：

- 錄影構圖
- 長、中和特寫的錄影鏡頭
- 拍攝順序
- 錄影機的移動
- 編輯和故事情節
- 製作一捲短篇錄影帶

水底錄影探險潛水概要

- 知識複習
- 準備錄影系統
- 簡介
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查（BWRAF）
- 入水 — 重新取回錄影系統
- 使用錄影系統拍攝
 - 直立
 - 坐著
 - 跪著
 - 躺著
 - 游動
- 穩的握手 — 任何時刻
- 非常慢而穩的移動鏡頭 — 所有的動作。
- 潛水全程要經常檢查深度、時間、空氣供應量和位置
- 潛水全程要保持適當的浮力
- 上升 — 安全停留
- 出水
- 潛水後的程序
- 錄影系統的拆卸
- 總結和錄影帶的檢視
- 記錄潛水日誌 — 完成潛水探險訓練記錄

知識複習

水底錄影

1. 請解釋為什麼廣角鏡頭和圓蓋罩（dome port）會產生最佳的清晰度、色彩和對焦。
2. 什麼是全方位水底錄影的最佳一般角度？
3. 請列出四種在拍攝水底錄影時必須避免的常見錯誤。
4. 請敘述如何準備和檢查水底錄影系統。
5. 請敘述在潛水後要如何保養水底錄影系統。
6. 請說明如何帶著錄影系統入水 / 出水。

7. 請說明錄影系統會對浮力、阻力和空氣消耗有什麼影響？
8. 在拍攝水底錄影時，應該多久檢查一次你的儀錶組？
9. 在發生潛水緊急狀況時，應該要如何處置你的錄影系統，例如協助一位空氣耗盡的潛伴？
10. 請說明如果錄影系統大量嚴重的進水時該怎麼做，以及為什麼。

學生聲明：我已經盡我所能地完成這份知識複習，任何我答錯或是回答不完整的題目，我的教練已經向我解釋過，我也了解錯在這裡。

姓名_____ 日期_____

沉船潛水

WRECK DIVING

前言



第一次做沉船潛水的刺激興奮幾乎是無可比擬的。你一面下潛，一面向下注視，試圖要瞥見沉船的樣子。起初，什麼都看不到。然後，有



一個隱約的輪廓映入眼簾，此刻你也搞不清楚這到底是不是，只好睜大雙眼努力去區別。當你一到達它時，就看到一艘沉船清楚地呈現在你面前。

接下來你會發現什麼東西，就要看沉船本身和你的所在位置而定。在北美五大湖這類寒冷而清澈的水域中，你可能會發現，在經過了 100 多年之後，沉沒的船隻依然近乎完好無損。而在密克羅尼西亞、Truk 濱湖群島等熱帶水域中，你可能會發現日本帝國的艦隊自二次大戰沉沒至今，其船身已經

結上一層厚厚的珊瑚。在地中海區，那些對外行人來說可能不過是一堆舊瓶破罐的，可能就是羅馬帝國征服西方世界時所沉沒的船隻。

也難怪沉船潛水會受到歡迎。因為大部分的潛點都是天然棲息地，而沉船卻屬於人為的工藝。因為這一點，沉船提供了“天然”潛水環境中所找不到的多樣性、吸引力和機會——而大自然的介入，使水底世界將沉船變成一處生氣盎然的人造礁脈。結果，沉船潛水成為一種探索人類損失和自然獲得的探險之旅。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 什麼是人們從事沉船潛水四項常見的理由？
2. 請說明文物打撈不被鼓勵也不涵括在本單元或 PADI 沉船潛水員課程中的二個理由？

沉船會在短時間內成為人造的暗礁（脈），吸引水中生物過來而形成一處新的棲息地（生物在此成長並藏身於此）。在有些地區，發現水中生物最佳的地點就是沉船所在。



沉船潛水的理由

為什麼要去沉船潛水？如果你正在閱讀本單元的話，心裡可能已經有了答案。因為沉船上許多潛水的機會，因此你對沉船潛水的興趣可能是基於數項理由中的任何一項。而其中最常見的四種理由分別是好奇心與探險、歷史、水中生物還有攝影。

好奇心與探險。沉船是謎樣的事物，尤其是當你第一次潛入一艘沉船時。當你在探索一艘幾乎完好無缺的沉船時，心裡可能不禁會想，這艘船的出處、上面有哪些船員、它到過哪些港口、以及它為什麼會沉沒水底。如果是造訪一艘眾所皆知、受到多方研究的沉船時，就不難想像一位船長站在船橋對抗一場致命的風暴，或是試圖閃避魚雷的樣子，心中還猜測著那會是怎樣的一幅光景。每次當你看到某樣東西、環顧它的四周或下方時，總會有所期待，因為，誰知道會發現什麼？

歷史。沉船不只是失落的船隻，它還是人類過去的有形歷史資產。就這點而言，許多沉船潛水員會和考古學家和歷史學家合作，或者他們本身就是考古

和歷史學家，企圖尋找一些線索，來了解這艘沉船尚在航行時的文化歷史。有些沉船中含有無可取代的歷史資源，你必須尊重它並且不要去擾亂它。

水中生物。我們在前言中有提到，沉船會在短時間內成為人造的暗礁（脈），吸引水中生物過來而形成一處新的棲息地（生物在此成長並藏身於此）。在有些地區，發現水中生物最佳的地點就是沉船所在。因而你在這些地區從事沉船潛水可能不單是為了沉船，而是因為它是最佳的自然棲息地。

攝影。多虧了直立式的結構和不時穿梭其中的水中生物，使得沉船成為一處攝



沉船潛水
請參閱 PADI 沉船潛水
手冊和錄影帶

影的好景點。幾近完好無損的沉船，呈現出即使是非潛水員也能認出的背景，讓他們更容易就知道他們看到的是什麼照片。如果你很喜歡水底攝影的話，當你去沉船潛水時，可不要讓你的相機或攝影機閒著。

有關文物的打撈

你會注意到，無論是在本單元或是沉船潛水員專長課程中，都沒有教導你們如何從沉船上打撈文物或其他物品。理由很多，但其中最重要的二個是：1.一旦一艘熱門沉船中的文物被掠奪一空，就等於大大剝奪了其他潛水員到此潛點潛水的吸引力。正如對你來說，沉船保存地越完整，它就越別樹一格且令人讚嘆，而對別人也是如此。2.有歷史意義的沉船你必需讓它保持原狀不被破壞干擾，使考古學家得以進行研究工作。考古學家要透過細查沉船中各項物品的相互關係，來揭開過去的祕密。你只要移動某樣東西，就可能會永遠破壞掉我們老祖先的一些祕密；因此，只有受過訓練的考古學家（或是幫他們工作的人）才能去搬動這些沉船的文物。

當然，並非所有沉船都具有歷史意義，但無論如何，打撈和起吊重型文物的實際技術所需的訓練都已超出本單元的範疇。而且，被你帶上水面的物品也需要經過特殊的處理和保存。如果你對這類行動有興趣的話，請向海洋考古機構和團體，洽詢進一步的訓練和潛水機會。

快速複習

沉船 1

1. 潛水員去從事沉船潛水的常見理由是好奇心與探險、歷史、水中生物以及攝影。
 對 錯

你做得如何？

1. 對 2. 對



打撈文物是不被鼓勵的，因為一旦一艘熱門沉船中的文物被掠奪一空，就大大剝奪了其他潛水員到此潛點潛水的吸引力，若一艘沉船是具有歷史意義的，你應該讓考古學家來進行研究。



請尊重沉骸遺跡

潛水員是一個很幸運並且能夠接觸埋藏在水中具有陸上歷史文化遺跡的族群，為了能保留給我們的下一代子孫，身為一位潛水員，你我應該感到榮幸並且有責任尊重這些沉骸遺跡及保護它們。

Project AWARE 環保計劃創設並發起「尊重沉骸遺跡」的活動，教育潛水員保護水下沉骸遺跡以及說明像這類的潛點在環境上的價值，請你瀏覽 www.projectaware.org 瞭解我們在全球各個沉骸遺跡潛場所扮演的角色。

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 在計劃沉船潛水之前，你為什麼要密切注意當地的法律？

沉船潛水和相關法令

數百年來，沉船一直是本國法和國際法的議題。起初，這些法令是判定哪些人可以擁有從沉船（尤其是不歸任何人所有的那些）上所尋回的寶物，但較近期的法律則已經通過要保護這些具有水中文化資源的沉船。

你一定要知道且注意有關沉船的當地法律（令）。在某些地區，特別是那些具有重要歷史意義的沉船的地區，在你進行潛水之前，可能要先取得許可。其他地區或許可以不用特別許可就讓你潛水，但碰觸或取走沉船上的任何物品都屬於不合法的行為。還有一些地區是讓你可以到某些沉船去潛水而幾乎沒有任何限制，而有些地區則完全禁止進入。只因以前會有潛水員因為無知（還有貪心）而竊取並破壞許多具有歷史意義的重要沉船，因此今天各國政府都積極採取更為強有力的法律來保護這些歷史文物。

快速複習

沉船 2

1. 在有些地區，你到某艘沉船進行潛水之前，依法必須要先取得_____。
 a. 特殊裝備。
 b. 許可。

你做得如何？

1.b

沉船潛水的危險性和考量

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 沉船潛水有哪五種常見的危險，而你要如何避免？
2. 在進行深度超過 18 公尺 / 60 英呎的沉船潛水時，在潛水計劃和裝備上你應該有哪四項考量？
3. 對一艘陌生的沉船進行潛水之前，要先取得當地環境介紹的二個理由是什麼？
4. 進入沉船內部會具有哪五種危險，以及為什麼進入沉船內部一定要受過強制性的特別訓練？

一些老電影描述潛水硬漢和巨大的章魚搏鬥，而這些章魚一定是藏身在某艘沉船內，守護著失落的寶藏。如果這是你所期待的，那很抱歉。你會發現休閒沉船潛水是充滿探險而刺激的活動，且就像其他潛水活動一樣，沉船潛水也有一些危險和考量必須要謹記在心。這些危險一般不包括巨大的章魚在內，而是一些在沉船周圍常會遇到的日常生活潛在危險。你要知道超過 18 公尺 / 60 英呎深的沉船潛水有哪些考量、到新沉船去要先了解環境，以及你應該要認識進入沉船內部的危險性。

沉船潛水的五種潛在危險

幾乎所有沉船都會有一些共同的危險，充分察覺這些危險以後，你就能輕易避免。

尖銳物體。生鏽的金屬、斷裂的木頭、碎玻璃、珊瑚硬殼，以及其他會割傷粗心潛水員的尖銳物體。雖然刻意放置的沉船比較沒有這些問題，但經過一段時間後，生鏽的邊緣也會變得像刀一般銳利。

沉船潛水時，要運用浮力控制來盡量避免碰觸到沉船，而且一定要穿戴耐磨的保護手套。最好也要保持預防破傷風疫苗注射的效力，以免不小心被割傷。

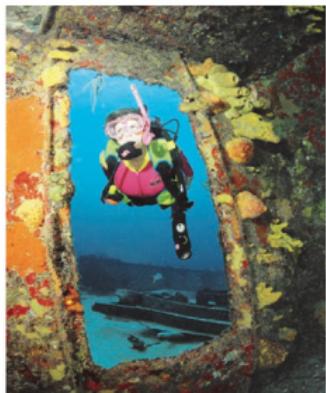
沉船潛水時，要運用浮力控制來盡量避免碰觸到沉船，而且一定要穿戴耐磨的保護手套。



糾纏。被纏住的情況雖然罕見，但沉船裡往往會有一些舊繩子、單絲魚線和其他繩索。因為沉船會吸引魚群，因此它們也是熱門的捕魚場所。於是就會有一些單絲魚線和其他魚網纏繞在沉船上。要避免被纏住的方法就是要注意你的行進方向。眼睛要看著上方和四周，以免游進或游到可能會纏住你地點的下方。

沉船潛水時，一定要帶一把平刃且有鋸齒狀的鋒利潛水刀，以防遇到雙手無法應付的糾纏狀況。

水中生物。沉船很快就會成為一處人工礁床，因此，在沉船中很可能就可以發現當地天然礁牀上那些會咬人或蟹人的水中生物。要避免發生這種危險的做法就和你在天然暗礁上所做的一樣：注意你的手、腳和膝蓋停留的位置，穿戴防寒衣和手套，不要去碰觸陌生的生物。



如果你發現有波浪出現的話，要小心這類的水流運動，並遠離封閉的地方、船口或受限的區域。最好是延後你造訪這艘沉船的時間，直到沒有波浪或激烈的水流狀況時再進行。

不穩固的結構。隨著一艘沉船的年久老化和衰敗，船內會有部份出現腐壞、支撐動搖以及船壁移位的情形。在某些沉船中，會發生船壁坍塌和物體掉落這類的危險狀況。因此盡量不要在船身結構不穩固的沉船周圍潛水。如果你遇到船身看起來不穩固，且隨時可能崩落的沉船時，馬上離開那個地區。不要在任何可能會有東西掉落在你身上的下方游泳。

湧浪造成的閘口和吸力。流經沉船的波浪和水的運動，會造成間歇性的吸力，或是流過受限的區域或船口造成急速的水流。如果你發現有波浪出現的話，要小心這類的水流運動，並遠離封閉的地方、船口或受限的區域。最好是延後你造訪這艘沉船的時間，直到沒有波浪或激烈的水流狀況時再進行。

沉船位置較深時的考量

許多沉船都是躺在 18 公尺 / 60 英呎以下的深度；這就是為什麼許多潛水員對深潛有興趣的原因之一。在進行這類沉船潛水之前，必須要先考慮到以下四項計劃和裝備考量：

PADI 深潛潛水員訓練。在超過 18 公尺 / 60 英呎以下的潛水活動，所以，最好都要在專業人士督導下

學習。你第一次會在深潛探險潛水中做這類學習，接著第二次就是在 PADI 深潛潛水員專長課程中。在 PADI 教練的督導下進行這些訓練，能提供你在深潛挑戰方面的實戰經驗。

在 5 公尺 / 15 英呎處設置另一隻氣瓶。我們在深潛單元中曾提到，最好要多設置一隻備用氣瓶和調節器在 5 公尺 / 15 英呎處使用，以備萬一你需要作緊急減壓停留，或是在空氣不足的情況下，還能讓你做安全停留使用。請確定你有備妥在當地環境作深潛所必須的其他裝備。

如果你是一位 PADI 高氧空氣潛水員的話，沉船更是一個好地方，讓你善用高氧空氣所提供的較長的免停留時間。

氮醉。在計劃沉船潛水時，請將這點列入考慮。例如，你的協調能力可能會變差，而使你容易意外碰撞到東西。

潛水時間極限縮短。你下潛到越深的地方，你的免減壓極限就越短，空氣的消耗也越快。當你在計劃潛水時，請記住以上這幾點。在某些沉船上，你可以按照電腦錶或 eRDP_m 電子式多層深度休閒潛水計劃表上的多層深度側面圖，來爭取多一點的免減壓時間，但許多沉船中並沒有充分的地勢起伏讓你這麼作。如果你是一位 PADI 高氧空氣潛水員的話，沉船更是一個好地方，讓你善用高氧空氣所提供的較長的免停留時間。

陌生沉船的當地環境介紹

第一次到一艘沉船中進行潛水時，最好先找一位當地的教練、潛水長

或有經驗的潛水員幫你介紹一下那艘沉船的情況。沉船潛水運用的技巧因地區和沉船情況的不同而異，而這也是找出適合當地技巧的一種好方法。



最好要多設置一隻備用氣瓶和調節器在 5 公尺 / 15 英呎處使用，以備萬一你需要作緊急減壓停留，或是在空氣不足的情況下，還能讓你做安全停留使用。



你的教練會教導你適合沉船探險潛水的最佳技術。

需要當地環境介紹（或體驗當地潛水）的另一個原因是，每一艘沉船可能都有其獨特的危險性和有趣的地方。在那艘沉船有潛水經驗的潛水員可以事先告訴你什麼好玩和什麼是要避免的，如此可協助你計劃你的潛水活動。



沉船環境介紹的一個理由是：你不會錯失任何一個獨特有趣的事物。

沉船滲透(穿過沉船或進入沉船內部)



完好無損的沉船可能會有開放的船口和走道，彷彿在邀請你進入探索一番。進入這樣的沉船看起來可能沒有什麼問題，而且你也看不出直接的危險，但如果沒有經過特殊的訓練和適當裝備而貿然進入沉船的話，會置你於極度危險的情況之中。

沉船滲透的技術已經超出本單元的範疇。當你進入一個頭頂封閉的沉船環境時，會面臨五種重大的危險；了解你為何不應該在缺乏適當裝備和訓練下，進入一艘沉船的原因是很重要的一件事。

迷失方向。雖然從沉船外部看起來它可能很安全，但單是進到沉船內部就會讓你分不清東南西北，萬一沉船的船身傾斜一邊的話，那問題更糟糕。崩塌的走道和幽暗的出口阻礙了正常的行進通道，而打開其他通道。錯的出路看起來比對的出路還“對”。在沉船裡面非常容易迷失方向感。

無法直接上升到水面。萬一你發生了空氣供應不足或是其他的緊急狀況，你**必須**要先離開沉船，才能上升到水面。這時你就不能使用緊急游泳上升和緊急浮力上升。

通道狹窄。在沉船裡，你可能會發現自己在一個連轉身都很困難的狹窄通道中。這樣會增加你去碰撞到尖銳或粗獷物體的可能性；甚至會讓你無法轉身回到出口。萬一發生緊急狀況，你和潛伴要共用空

氣時，你和你的潛伴可能根本無法同時通過一個狹窄的通道。

掉落的物體。你的動作會撞擊到鬆動的物體而使它掉落砸到你，或是掉在你身後，正好堵住你的出口。

淤泥。大部分的沉船裡面都會有一層淤泥遍佈在上面，你的蛙鞋、雙手動作，甚至是你呼氣的氣泡都可能輕易地攪動起淤泥。這樣一來會使水中的能見度惡化到幾乎什麼都看不到，而讓你幾乎找不到你的出口。

顯然，進入沉船內部是留給那些受過特殊受訓及裝備適當，且有能力應付這些危險的潛水員去做的活動。如果你覺得自己對沉船滲透興致勃勃的話，參加 PADI 沉船潛水員專長課程可以教你一些相關技術，讓你得以進行有限制的、休閒的滲透沉船潛水。沉船滲透的資訊以及你是否會在本課程中進行這類潛水，請向你的教練詢問。



進入沉船內部是留給那些受過特殊受訓及裝備適當，且有能力應付這些危險的潛水員去做的活動。

快速複習

沉船 3

1. 沉船潛水員應該穿戴厚重耐用的手套，以
 - a. 保護雙手，免得被生鏽的金屬和其他可能傷害你的物品割傷。
 - b. 捕抓龍蝦和其他在沉船上常見的獵物。
2. 當潛水超過 18 公尺 / 60 英呎的深度時，最好要包含
 - a. 在 5 公尺 / 15 英呎設置一隻氣瓶和調節器
 - b. 潛水電腦錶
3. 當地的危險和潛水的技術因沉船情況的不同而有差異，因此使得陌生沉船的環境介紹變得非常不可或缺。
 對 錯
4. 如果沒有受過特殊的訓練，進入沉船內部是一件非常危險的事。
 對 錯

你做得如何？

1.a; 2.a; 3. 對 ; 4. 對

重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

- 在進行沉船潛水時，你應該要對沉船作哪三方面的評估？
- 在沉船殘骸上導航的三種方法是什麼？
- 為什麼你的指北針在許多沉船上可能會失靈？

水底沉船的評估和導航

當你和你的教練在做沉船探險潛水時，將要練習沉船的評估和導航。

評估沉船

評估一艘沉船殘骸是一種觀察，而不是一個深思熟慮的過程，但是在某些沉船中，你可能會專注在上面。當你第一次到一艘沉船潛水時，一般會評估以下三方面，而當你後續造訪這艘沉船時，也會不斷重新評估這三方面。

可能的危險性。注意之前提到過的危險，這樣你才能避開這些危險，留神這艘沉船的獨特之處。

有趣的地方。注意沉船上引人注目的事物，以及是什麼使它有趣。注意那些讓你更加了解沉船的關鍵特色。

別忘了仔細地看一沉船最有趣的部份不見得是最大和最顯眼的部份。看看有什麼改變：哪些你上次看到的已經消失了，還有什麼你以前沒看到的，現在可能變得很明顯了。

一般狀況。沉船的狀況會影響到你的探索方式和你的安全。注意沉船的結構是否還結實——是不是有哪裡很脆弱？它是不是清晰可辨及完好無損，或是分崩離析，四散成一大片？這就是一艘沉船給人的感覺；多來幾次以後，你可能就能夠大致分辨出一艘非常破爛的沉船。

沉船的導航

沉船導航的方式要根據沉船殘骸的狀況而定。沉船導航有以下三種基本方法，你可以發現在同一艘沉船的不同部位，採用不同技術，或是將它們同時合併使用都各有其長處。



評估一艘沉船是一種觀察，而不是一個深思熟慮的過程，當你每次造訪一艘沉船時你都會這麼做。

照著沉船平面圖行進。在十分完整的沉船殘骸上，最簡單的導航方式就是大致照著它在陸上時，你會去參觀的路線行進。例如，你可以沿著船身、或是順著甲板或圍欄扶手進行導航，這是沉船導航最簡單的方式之一。

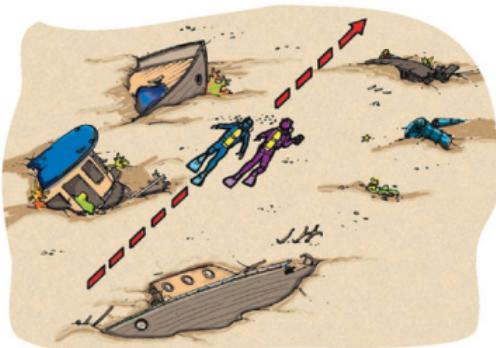
特徵參考。在一艘比較破爛一點的沉船殘骸上，或甚至是在位於陰鬱水中的完整沉船上，你可能就要注意特殊的特徵和它們的相關位置，來找出你的路線。必要時，在潛水之初就將這些特徵記錄註明在你的記錄板上，並利用你的草圖作為回程的參考路線圖。

基線。基線是要用在非常分散而破爛的沉船殘骸上，它是一條穿過沉船殘骸的直線。在清澈、平靜的水中，基線可以只

是穿過船身的一個大概方向，但是在陰暗一點的水中可能就要用到指北針航向。(注意：沉船中的鋼或鐵製品會吸引指北針的指針，而影響到你的指北針判讀結果。在沉船導航使用指北針時，不要期望它會像平常一樣準確。)

在能見度或是水流強勁的情況下，你的基線就可能需要是一條放在沉船殘骸上的真正的繩索。

基線的使用方法就是你要沿著它游泳，你可以偏離它一小段距離去探索沉船但別太遠。



基線可以形成一個回到船錨或出水點的已知方向。
只要跟著基線走，你隨時都會知道自己在哪裡，以
及潛水結束時的回頭路。

快速 複習

沉船 4

1. 你在第一次潛到一艘陌生的沉船時，一定會評估它的潛在危險、有趣的地方和一般狀況。
 對 錯
2. 在一艘位於清澈水中的完整沉船上進行導航時，最簡單的方法就是
 a. 取得它的藍圖，用它來當作地圖。
 b. 跟著船本身的格局走。
3. 指北針在沉船上可能不如平常準確，因為
 a. 沉船上的鋼和鐵製品可能會影響到指北磁針，使它偏離磁北。
 b. 沉船環境太狹窄，使指針無法找到方向。

你做得如何？

1. 對；2.b; 3.a

PADI 沉船潛水員專長課程

你的沉船探險潛水（教練有權自行決定）可以算入 PADI 沉船潛水員專長證書認證學分記錄。除了你在本章節中所學到以及既將在沉船探險潛水中所作練習之外，PADI 沉船潛水員專長課程還包括：

- 滲透技術
- 沉船情況繪圖
- 沉船潛水法令的起源
- 沉船的科學研究

知識複習

沉船潛水

1. 請列出為什麼在進行沉船潛水時不鼓勵打撈文物的二個理由。

- 1.
- 2.

2. 請說明為什麼潛水員在計劃沉船潛水之前，要先注意當地法律。

3. 請敘述要如何避免下列沉船上常見的潛在危險：

尖銳物體：

糾纏：

4. 對針在超過 18 公尺 / 60 英呎的深度進行潛水，請列出五項有關潛水計劃和裝備上的考量。

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

5. 請列舉二個理由，為什麼對一艘陌生的沉船進行潛水之前，需要先取得當地環境介紹。

- 1.
- 2.

6. 請解釋為什麼在進行穿過沉船的潛水時需要專門的訓練和裝備。並請說明進入沉船內部的五種危險。
7. 請列出你在進行沉船潛水時，應該要評估該沉船的哪三方面。
- 1.
 - 2.
 - 3.
8. 請敘述在沉船殘骸上進行潛水時的三種導航方法。
- 1.
 - 2.
 - 3.

學生聲明：我已經盡我所能地完成這份知識複習，任何我答錯或是回答不完整的題目，我的教練已經向我解釋過，我也了解錯在哪裡。

姓名_____ 日期_____

沉船探險潛水概要

- 知識複習
- 簡介
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查（BWRAF）
- 入水
- 下潛
- 在沉船上導航
- 返回上升地點
- 上升 — 安全停留
- 出水
- 總結
- 記錄潛水日誌 — 完成潛水探險訓練記錄

附錄

- 360 休閒潛水計劃表複習
- 362 裝備檢查核對表
- 363 船潛資料表
- 364 潛水計劃核對表
- 365 英制－公制換算表
- 366 用 PADI 教育課程換取學術學分
- 368 PADI 學員成績單申請表（英文版）



你的潛水安全聯絡處

緊急聯絡電話

美國 (919) 684 - 8111
(919) 684 - 3483 (美國境外)
一天24小時・每週7天開放



休閒潛水計劃表複習

英制版

請完成下列各複習題，以了解你對休閒潛水計劃表計算的解題能力（使用 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表或表列式）。請選出以下各問題的最適答案，每題皆為單選題。

1. 餘氮時間是從開始下潛起算，一直到最後一次上升到水面或安全停留點為止，以分鐘計算。
 a. 對 b. 錯
2. 在使用潛水計劃表時，潛水員必須以每分鐘不超過 _____ 英呎的速率上升。
 a. 20 c. 40
 b. 60 d. 80
3. 一位潛水員在水深 59 英呎的地方潛水 30 分鐘後，他的壓力等級為何？
 a. L b. J c. K d. M
4. 一位壓力等級 G 的潛水員，計劃潛水到 59 英呎。根據休閒潛水計劃表，他的最大可允許潛水時間是多少？
 a. 34 分鐘 c. 42 分鐘
 b. 25 分鐘 d. 26 分鐘
5. 壓力等級 D 的潛水員，完成一次深度 46 英呎 29 分鐘的潛水。當他達到水面後，新的壓力等級是什麼？
 a. T b. P c. O d. U
6. 一位潛水員在 56 英呎深潛水 44 分鐘。經過一小時的水面休息時間以後，他又回到 56 英呎的深度。因為無法記錄時間，他注意到自己的潛水時間到現在是 37 分鐘。根據休閒潛水計劃表，他應該要採取什麼行動？
 a. 立即浮上水面，並連絡最近的再壓縮單位。
 b. 立即上升到 15 英呎處，在上升到水面之前，先在那個深度停留 3 分鐘。
 c. 立即上升到 15 英呎處，在上升到水面之前，先在那個深度停留 8 分鐘。
 d. 立即上升到 10 英呎處，停留在那個深度，直到空氣用完。
7. 在完成第 6 題的潛水後，該潛水員在飛行之前，至少要等待多久的時間？
 a. 潛水員在潛水後可以馬上飛行。
 b. 12 小時。
 c. 超過 12 個小時的水面休息時間。
 d. 4 小時。
8. 在 90 英呎處潛水 19 分鐘，中間至少要經過多久的水面休息時間，才能再到 50 英呎的深度潛水 47 分鐘？
 a. 33 分鐘 c. 10 分鐘
 b. 20 分鐘 d. 11 分鐘
9. 一位潛水長計劃帶一組進階潛水員到二個不同的地點去潛水。一處是水深 54 英呎的暗礁，在此他計劃的潛水時間為 25 分鐘。第二個地點是在水深 95 英呎的沈船，在此他計劃的潛水時間為 20 分鐘。二次潛水間的水面休息時間是 2 個小時。基於安全起見，潛水長應該計劃哪一處的潛水活動要首先進行？
 a. 在本例中，潛水的先後次序無關緊要。
 b. 54 英呎的潛水。
 c. 95 英呎的潛水。
 d. 看潛水員想先去哪裡。
10. 一位潛水員到 56 英呎處潛水 24 分鐘。在一小時的水面休息時間以後，他希望回到 46 英呎的深度。請問，第二次潛水的最大可允許潛水時間是多少？
 a. 14 分鐘 c. 53 分鐘
 b. 83 分鐘 d. 63 分鐘

你做得如何？

1. 錯 2.b 3.a 4.a 5.b 6.c 7.c 8.c 9.c 10.d

休閒潛水計劃表複習

公制版

請完成下列各複習題，以了解你對休閒潛水計劃表計算的解題能力（使用 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表或表列式）。請選出以下各問題的最適答案，每題皆為單選題。

1. 餘氮時間是從開始下潛起算，一直到最後一次上升到水面或安全停留點為止，以分鐘計算。
 a. 對 b. 錯
2. 在使用潛水計劃表時，潛水員必須以每分鐘不超過_____公尺的速率上升。
 a. 6 b. 12 c. 18 d. 24
3. 一位潛水員在水深 18 公尺的地方潛水 30 分鐘後，他的壓力等級為何？
 a. L b. J c. K d. M
4. 一位壓力等級 G 的潛水員，計劃潛水到 17 公尺。根據休閒潛水計劃表，他的最大可允許潛水時間是多少？
 a. 34 分鐘 b. 42 分鐘
 c. 25 分鐘 d. 26 分鐘
5. 壓力等級 D 的潛水員，完成一次深度 14 公尺 29 分鐘的潛水。當他到達水面後，新的壓力等級是什麼？
 a. T b. P c. O d. U
6. 一位潛水員在 17 公尺深潛水 44 分鐘。經過一小時的水面休息時間以後，他又回到 17 公尺的深度。因為無法記錄時間，他注意到自己的潛水時間到現在是 37 分鐘。根據休閒潛水計劃表，他應該要採取什麼行動？
 a. 立即浮上水面，並連絡最近的再壓艙單位。
 b. 立即上升到 5 公尺處，在上升到水面之前，先在那個深度停留 3 分鐘。
 c. 立即上升到 5 公尺處，在上升到水面之前，先在那個深度停留 8 分鐘。
 d. 立即上升到 3 公尺處，停留在那個深度，直到空氣用完。
7. 在完成第 6 題的潛水後，該潛水員在飛行之前，至少要等待多久的時間？
 a. 潛水員在潛水後可以馬上飛行。
 b. 12 小時。
 c. 超過 12 個小時的水面休息時間。
 d. 4 小時。
8. 在 24 公尺處潛水 23 分鐘，中間至少要經過多久的水面休息時間，才能再到 15 公尺的深度潛水 47 分鐘？
 a. 33 分鐘 b. 8 分鐘
 c. 20 分鐘 d. 15 分鐘
9. 一位潛水長計劃帶一組進階潛水員到二個不同的地點去潛水。一處是水深 16 公尺的暗礁，在此他計劃的潛水時間為 25 分鐘。第二個地點是在水深 29 公尺的沈船，在此他計劃的潛水時間為 20 分鐘。二次潛水之間的水面休息時間是 2 個小時。基於安全起見，潛水長應該計劃哪一處的潛水活動要首先進行？
 a. 在本例中，潛水的先後次序無關緊要。
 b. 15 公尺的潛水。
 c. 29 公尺的潛水。
 d. 看潛水員想先去哪裡。
10. 一位潛水員到 17 公尺處潛水 24 分鐘。在一小時的水面休息時間以後，他希望回到 14 公尺的深度。請問，第二次潛水的最大可允許潛水時間是多少？
 a. 14 分鐘 b. 41 分鐘
 c. 83 分鐘 d. 80 分鐘

你做得如何？

1. 錯： 2.b； 3.c； 4.a； 5.c； 6.c； 7.c； 8.a； 9.c； 10.b。

基本裝備

- 裝備袋
- 蛙鞋，面鏡，呼吸管
- 濕式防寒衣
 - 上衣
 - 褲子
 - 背心
 - 頭罩
 - 潛水靴
 - 手套
- 乾式防寒衣
 - 內夾層
 - 充氣管
 - 修理和保養工具
 - 頭罩
 - 潛水靴
 - 手套
- 配重帶
- 浮力調整裝置
- 氣瓶（充滿氣）
- 調節器（附壓力錶及備用氣源）
- 指北針
- 深度錶（可調整為高海拔）
- 潛水刀
- 潛水錶
- 潛水電腦錶（可調整為高海拔）

附屬裝備

- 浮具和潛水旗
- 溫度計
- 水中記錄板和筆
- 標示用浮標
- 潛伴繩
- 急救箱
- 緊急氧氣
- 充氣式信號柱
- 閃光信號燈
- 裝備袋

特殊裝備

- 休閒潛水計劃表（eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表或表列式）
- 高海拔理論深度表（可摘自本手冊）
- 深潛水面支援站

- 參考繩
- 備用氣瓶
- 調節氣
- 備用鉛塊
- 水中推進器和附屬裝備
- 放流潛水專用水面浮具和繩索
- 魚類辨識板
 - 水生生物手冊
- 水底相機、底片和附屬裝備
- 水底攝錄機、卡帶及配件
- 潛水燈
 - 主用燈、備用燈
 - 海岸燈和導航燈
- 搜索和尋回裝備
 - 起吊袋和拎環
 - 繩索和捲軸

備用裝備

- 氣瓶（充滿氣）
- 鉛塊
- 面鏡帶，蛙鞋帶
- 氣密墊圈
- 工具
- 調節器高壓孔螺絲栓
- 燈泡和電池
- 尼龍繩

個人物品

- 泳衣、毛巾
- 外套
- 備用衣物
- 錢
- 車票
- 潛水員檢定卡（C 卡）
- 潛水日誌
- 太陽眼鏡
- 防曬油
- 藥物
- 瓶洗用具
- 午餐，保溫杯
- 餐具
- 冰箱
- 睡袋



船潛資料表

旅遊日期 _____ 船隻名稱 _____

登陸地點 _____ 城市 _____

方向 _____

目的地 _____ 費用 _____

離開時間 _____ 預計回程時間 _____

必備用品

潛水裝備

外套

船票

裝備袋

毛巾

錢

備用氣瓶

防曬乳 / 油

午餐，點心

保暖衣物

藥品

飲料

術語

Bow 艘頭

Leeward 下風處，背風側

Stern 艘尾

Windward 上風處，面風側

Port 對面船頭時的左手邊

Galley 廚房

Starboard 對面船頭時的右手邊

Head 廁所

Bridge 船橋，舵手室，駕駛室

一般說明

- 再次檢查，確認帶齊必要的裝備和必需用品。
- 在開船之前至少一小時上船
- 詢問船上工作人員要在哪裡及如何放置你的裝備
- 將衣物、相機、午餐及所有需要保持乾燥的物品放置在船艙內
- 將所有潛水裝備放置在甲板上
- 在船尾等待開船前的簡介（如果情況如此）
- 在船隻入場時，離開入場側的圍欄
- 如果可風船，要在開船前服用暈船藥
- 如果暈船，到下風處去，遠離廁所
- 在使用廁所之前，先學會操作馬桶和如廁規則
- 在下锚作業時，離開船頭
- 收好自己的裝備袋。不要將裝備散落在甲板上
- 每次潛水的出入水都要向潛水長報到
- 在回程前收齊並放好所有裝備
- 在船隻開動前，要現身點名
- 登陸前要檢查，確認沒有遺留任何物品在船上

一般規則

- 在船上切勿亂丟垃圾。垃圾丟在垃圾桶。
- 禁止進入駕駛室和引擎室。
- 船隻行駛時，請勿坐在圍欄上。
- 遵守船上工作人員的指示。

**事前計劃**

- 潛伴 _____
- 日期和時間（查看潮汐表）_____
- 潛水目的 _____
- 地點 _____
- 備用地點 _____
- 到達潛水地點的指示和方法 _____
- 集合地點和時間 _____
- 任何必要的特殊或額外器材 _____
- 預先查詢天氣和水域的狀況 _____

準備

- 氣瓶充氣
- 裝備標記
- 配重調整
- 交通安排
- 取得當地緊急事故的聯絡資料
- 裝備檢查
- 備用零件的準備
- 裝備打包
- 取得新地點的資料

出發前準備

- 確定你的健康良好，睡眠充足，及營養足夠。
- 對潛水感覺良好並充滿信心。
- 查詢天氣和水域狀況。
- 打包食物、點心、和飲料。
- 把潛水計劃告訴一位不一同去潛水的朋友。
(潛水地點，預計返回時間，如果預期未歸該怎麼辦，等等。)
- 確定你帶了
 - 車票 泳衣 錢 毛巾
 - 藥 外套 地圖 太陽眼鏡
 - 其他 _____

下水前計劃

- 評估狀況，決定是否適合潛水。
- 找出並確認最近的連絡站（電話，無線電）。
- 選擇出水／入水地點，備用地點及方法。
- 討論潛伴制度的技巧。
- 同意事項
 - 潛水行進的路線和方向
 - 潛水的極限（深度、時間、最低空氣供應量）
 - 緊急程序

有問題嗎？聯絡 _____ 或 _____

英制 - 公制換算表

長度

1 英吋	= 2.54 公分	1 公分	= 0.39 英吋
1 英呎	= 0.30 公尺	1 公尺	= 3.28 英呎
1 碼	= 0.91 公尺	1 公尺	= 1.09 碼
1 哩	= 1.83 公尺 / 6 英呎	1 公尺	= 0.55 哩
1 英哩	= 1.61 公里 / 5280 英呎	1 公尺	= 0.62 英哩
1 海哩	= 1.85 公里 / 6080 英呎	1 公里	= 0.54 海哩

容積

1 立方英吋	= 16.38 立方公分	1 立方公分	= 0.6 立方英吋
1 立方英呎	= 0.03 立方公尺	1 立方公尺	= 35.31 立方英呎
1 立方英呎	= 28.32 公升	1 立方公尺	= 1.31 立方碼
1 立方碼	= 0.76 立方公尺	1 公升 (1000cc)	= 0.04 立方碼
1 品脫	= 0.57 公升	1 公升	= 0.22 加侖
1 加侖	= 4.55 公升	1 公升	= 1.76 品脫

重量

1 盎司	= 28.35 公克	1 立方英呎淡水	= 62.4 磅
1 磅	= 0.45 公斤	1 立方英呎海水	= 64 磅
1 公斤	= 2.21 磅	1 公升淡水	= 1 公斤

壓力

1 磅 / 平方英吋 (psi)	= 0.07 公斤 / 平方公分
1 公斤 / 平方公分 (kg / cm ²)	= 14.22 磅 / 平方英吋
1 大氣壓 (ATM)	= 14.7 磅 / 平方英吋
1 大氣壓 (ATM)	= 1.03 公斤 / 平方公分

溫度

攝氏 (°C) = (華氏度數 - 32) × 5/9
 華氏 (°F) = (攝氏度數 × 9/5) + 32

換算 (約數)

英哩換算成公里	乘以 8/5
公里換算成英哩	乘以 5/8
英哩換算成海哩	扣除 1/8
海哩換算成英哩	加 1/7
psi 換算成 ATM	除以 14.7
水深 (英呎) 換算成絕對壓力 (巴)	除以 33 後，再加 1 (巴)
水深 (公尺) 換算成絕對壓力 (巴)	除以 10 後，再加 1 (巴)
絕對壓力 (巴) 換算成水深 (英呎)	減 1 (巴) 後，再乘以 33
絕對壓力 (巴) 換算成水深 (公尺)	減 1 (巴) 後，再乘以 10

風向、風速和測量

風向	風向通常是指風吹來的方向 (例如，西風就是風由西向東吹)。
風速	對海員及飛行員而言，風速通常以節 (海哩 / 小時) 表示，而陸上人員及岸邊導航原則以英哩 / 小時表示。
測量	1 節 = 1.7 英呎 / 秒 · 0.51 公尺 / 秒 1 英哩 / 小時 = 1.61 公里 / 小時 1 英呎 / 秒 = 0.3 公尺 / 秒 1 公里 / 小時 = 5 / 8 英哩 / 小時

用 PADI 教育課程換取學術學分

PADI 教育課程特出的卓越性，已經符合多所國際大專院校和職業認證機構所設定的學術優異標準。看看你的 PADI 教育課程如何為你換取學術學分！

澳洲

PADI 潛水員有數門 PADI 課程在澳洲的國家訓練體系中，可以取得各種證書和文憑。下列的訓練機構承認某些 PADI 和 EFR 緊急第一反應課程 – 南澳的公立專科技術學院（Technical and Further Education）；南澳的澳洲漁業專科學院（Australia Fisheries Academy）；維多利亞省的維多利亞高等教育入學中心（Victorian Tertiary Admissions Center）；以及西澳課程委員會（Western Australia Curriculum Council）。詳情請造訪：www.padi.com/scuba/scuba-diving-guide/start-scuba-diving/scuba-lessionsfor-college-credit/default.aspx

加拿大

哥倫比亞省教育署（British Columbia Ministry of Education – 工業和職業校外學分課程）已經核准 PADI 開放水域潛水員（2 學分）PADI 進階開放水域或潛水探險（4 學分）以及 PADI 救援潛水員（4 學分）課程可取得學校的學分。取得前述 PADI 課程證書的 10、11、12 年級學生，只要提交他們的 PADI 檢定卡給學校行政部門，即可申請學分。至於如何取得學分的具體辦法，請諮詢貴校的行政部門。就表現優秀的個人而言，加拿大的潛水員也可以依照下方「美國」段落的說明，透過美國教育協會（American Council on Education）的大學學分推薦服務，以 PADI 課程來取得學分。

英格蘭，威爾斯，北愛爾蘭

PADI 開放水域潛水教練可以向 PADI 申請「水肺教學證書」（Certificate in Scuba Instruction），這是一種職業相關認證（VRQ），經英格蘭資格與課程局（QCA）、威爾斯教育暨終生學習技能部（DELLS）以及北愛爾蘭教學大綱、考試與評估委員會（CCEA）評定為英國國家資歷架構的第三級。多所進修教育機構也接受這個證書為較高級課程的入學證明。申請書請來信至 ie@padi.co.uk 索取。

歐洲

歐洲大陸多所學術機構和軍隊已經接受潛水員以 PADI 課程來換取學分；但由於目前尚無正式的登記手續，因此這些都屬於個案。進一步詳情或具體申請事宜，請來信至 training@padi.ch 治詢 PADI Europe。

日本

想要在日本學校體系（大專院校、職業學校等）教授潛水的人，都要經過基本和專業的授課課程及測驗，才能取得由日本運動協會（JASA）所授權的教學資格。日本運動協會隸屬於教育、文化、運動、科學暨技術部。PADI 開放水域潛水教練不需要參加專業課程和測驗，只要參加基本課程和認證測驗，即可取得日本運動協會的授權。詳情請造訪 www.japan-sports.or.jp/english

紐西蘭

PADI 潛水員可以透過紐西蘭學歷評估局（NZQA）認可的機構取得資格授權。開放水域潛水員、進階開放水域潛水員和救援潛水員皆符合「國家潛水執照：領導」的資格，專長教練則符合「國家潛水執照：教學」資格。詳情請造訪 www.padi.com/scuba/scuba-diving-guide/start-scuba-diving/scuba-lessionsfor-college-credit/default.aspx

美國

美國教育協會的大學學分推薦服務（ACE 學分）審查並推薦了 15 項 PADI 課程、3 項 DSAT 課程和 1 項 EFR 緊急第一反應課程為大學學分課程。美國教育協會是全美高等教育學校的主要協調機構，力求在重要的高等教育議題方面，提出領導且統一的意見，並透過提倡、研究和計畫倡議來影響公共政策。關於 ACE 學分推薦的詳細說明，以及申請正式的 PADI 成績單，請上網至 www.padi.com/scuba/scuba-diving-guide/start-scuba-diving/scuba-lessions-for-college-credit/default.aspx 學，或來信至 training@padi.com 治詢 PADI Americas。

索引

- A** abundance, 數量 37
Advanced Open Water Diver, 進階開放水域潛水員 viii
adventure dive, 探險潛水 viii
Adventure Diver, 探險潛水員 viii
Adventures in Diving Program Overview, 潛水探險課程概要 viii
aft, 船尾 43
air consumption, 空氣消耗量 84, 215, 264
air consumption, and videography, 空氣消耗量, 錄影 337
Altitude Diver Specialty course, 高海拔潛水員專長課程 16
altitude diving, 高海拔潛水 2, 6-10
anchor line, 鋼繩 58, 60
aperture, 光圈 300, 302-303
apparent distance, 視覺距離 299
arm spans, 手臂丈量 268
artifacts, wreck, 文物・沉船 347
ascent, 上升 61, 137, 200
ascent line, 上升參考繩 6
ascent rate, 上升速度（率） 169
ascent, at altitude, 上升, 高海拔 10
ascent, DPV, 上升・DPV 119
ascent, multilevel diving, 上升, 多層深度潛水 169
attack, by marine animal, 攻擊, 被水中生物 250-252
autoexposure, 自動曝光 292
AWARE - Fish Identification Specialty Course, AWARE - 魚類辨識專長課程 38
- B** backscatter, 背後散射 309, 328
baseline, 基線 355
batteries, 電池 107, 191, 290-291, 322
battery consumption, 耗電 107
battery, and video light, 電池・錄影燈 325
battery, DPV, 電池・DPV 103-105
battery, NiCad, 電池・鎳鎘電池 334
- battery, warning, 電池・警告 339
BCD, and dry suit, BCD・乾式潛水衣（防寒衣） 156
below, 向下 43
Boat Diver Specialty course, 船潛潛水員專長課程 64
boat diving, 船潛 41-64
boat entry, 船潛入水 57
boat terminology, 船用術語 42-44
bottom depth, 水底深度 55
bow, 船頭 43
bowline, 張帆索結 239
bracketing, 交叉式曝光 304-305
breath control, 呼吸控制 217
breathing techniques, 呼吸技巧 83
bridge, 船橋 43
buddy contact, 潛伴接觸 79
buddy separation, 與潛伴分散 140, 199, 264
buddy system, DPV, 潛伴制度・DPV 112
buoyancy, 浮力 216
buoyancy check, 浮力檢查 212, 214
buoyancy control, 浮力控制 155-157
buoyancy, and navigation, 浮力・導航 284
buoyancy, and underwater photography, 浮力・水底攝影 311
buoyancy, and video housing, 浮力・防水外殼 324
buoyancy, at altitude, 浮力・高海拔 9
- C** cabin-cruiser, 有艙房的遊艇 46, 57
camera, digital, 相機・數位 289
camera, point-and-shoot, 相機・傻瓜相機 289
carotid sinus reflex, 頸動脈竇的反射作用 151
circle pattern, 圓形搜索法 236
color loss, 色彩的損失 298-299
communication, night, 通訊・夜潛 204
companionway, 艙梯 43
compass, 指北針 277-283
compass, features, 指北針・特徵 277-278
components, 指北針・DPV DPV, 101
composition, and photography, 構圖・攝影 313-314
computer, at altitude, 電腦錶・高海拔 7-8
computer, deep diving, 電腦錶・深潛 76-77

computer, multilevel diving, 電腦錶, 多層深度潛水 171-173

condensation, 水氣凝結 333

continuing education flow chart, 進階教育流程圖 x

corrosion, 侵蝕 296

current, 水流 125, 131, 138

current line, 水流繩 59

cylinder, 氣瓶 214

D decompression illness, 減壓疾病 91-94

decompression limit, 減壓極限 70

decompression model, 減壓模式 2, 167

decompression sickness, 減壓病 3, 70, 166-167, 169-170

decompression theory, 減壓理論 167

Deep Diver Specialty course, 深潛潛水員專長課程 69, 95, 351

deep diving, 深潛 61, 67-95

depth gauge, bourdon tube, 深度錶, 波登管式 7

depth gauge, capillary, 深度錶, 毛細管 8

depth gauge, digital, 深度錶, 數位 7

depth limit, 深度極限 69-72

depth of field, 景深 302

descent, 下潛 59, 135

descent line, 下潛參考繩 6, 59

descent, drift, 下潛, 放流 133

descents and ascents, deep, 下潛和上升, 深潛 80-82

descents and ascents, DPV, 下潛和上升, DPV 111

descents and ascents, drift, 下潛和上升, 放流 135-138

descents and ascents, navigation, 下潛和上升, 導航 270

descents and ascents, night, 下潛和上升, 夜潛 202-204

disorientation, 迷失方向 176, 200

distance estimation, 距離的估算 265-268

dive planning, night, 潛水計畫, 夜潛 195-196

dive planning, search and recovery, 潛水計畫, 搜索尋回 231-232

dive theory, 潛水理論 166

diver propulsion vehicle (DPV), 潛水員水中推進器(DPV) 99-119

Diver Propulsion Vehicle Specialty course, 潛水員水中推進器專長課程 120

Divers Alert Network (DAN), 潛水員警報網 (DAN) 3

dome port, 圓蓋罩 324, 327

drift dive, 放流潛水 68

Drift Diver Specialty course, 放流潛水員專長課程 124, 141

drift diving, 放流潛水 52, 59, 62, 123-141

dry suit, 乾式防寒衣 216

Dry Suit Diver Specialty Course, 乾式防寒衣專長課程 162

dry suit diving, 乾式防寒衣潛水 145-162

dry suit, advantages and disadvantages, 乾式防寒衣, 優點和缺點 148

dry suit, neoprene, 乾式防寒衣, 尼奧普林 149

dry suit, shell, 乾式防寒衣, 外單式 150

E ecology, 生態學 246

ecosystem, 生態系統 246

editing, video, 編輯, 錄影 341

elapsed time, 使用的時間 267

emergency decompression, 聲急減壓 86-87, 170-171

emergency, dry suit, 聲急, 乾式防寒衣 157-159

emergency equipment, 聲急裝備 47

Emergency First Response, EFR 聲急第一反應 147

emergency, video, 聲急, 錄影 338-340

Enriched Air Diver, 高氣空氣潛水員 ix, 78, 351

entanglement, 糾纏 349

entries and exits, video, 入水和出水, 錄影 335-336

entry, DPV, 入水 - DPV 116

entry, night, 入水, 夜潛 201

environment, 環境 125

environment, characteristics of, 環境, 特性 246-249

environmental responsibility, 環境責任 114

equipment, 裝備 174

equipment altitude diving, 裝備, 高海拔潛水 6

equipment, deep diving, 裝備, 深潛 73-76

equipment, drift diving, 裝備, 放流潛水 129

equipment, night diving, 裝備, 夜潛 188-189

equipment, photography, 器材, 攝影 314-316

equipment, photography, care of, 器材, 攝影, 保養 294-295

equipment, video maintenance, 器材, 錄影, 保養 332-334

equipment, videography, 裝備, 錄影 322-325

eRDPML, eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表 166, 168, 174

expanding square, 方形擴展 234-235

exposure suit, 防寒衣 5, 189

F fstop, 光圈刻度 300-301

family characteristics, 魚科的特徵 25-35

film, 底片 290, 306-307

film speed, 底片倍數 298, 306

filters, and photography, 濾鏡, 攝影 299, 328

first aid kit, 急救用品 48-49

fish categorization, 魚類分類 25-35

fish feeding, 餵食魚類 256

fish identification, 魚類辨識 21-38

float line, 浮標繩 133

flooding, video housing, 進水, 防水外殼 339-340

flying after diving, 飛行, 潛水後 2

focus, 焦距 292-293

food chain, 食物鏈 249

forward, 前面 43

framing, 取景 310

free descent, 自由下潛 60

G galley, 廚房 43, 55

gear line, 裝備吊索 59

grease, silicone, 潤滑油, 硅膠 290

H half hitch, 半環索結 239

hard-hull day boat, 硬板式短程簡易船 46

hazards, 危險 55

hazards, multilevel diving, 危險, 多層深度潛水 175-177

hazards, search and recovery, 危險, 搜索尋回 229-231

hazards, wreck diving, 危險, 沉船潛水 349-350

head, 廁所 43, 55

hot spot, 熱點 328

housing, video, 防水外殼, 錄影 323-324

how to use this manual, 如何使用本手冊 xi

hypothermia, 低溫症 (失溫) 5-6, 146, 175

hypoxia, 純氣缺氧 4-5

I inflatable, 充氣艇 (橡皮艇) 45, 53, 57

interaction, with aquatic life, 互動, 和水中生物 255-258

ISO, 304-305

J jackstay pattern, 導索輔助搜索 237

K kick cycles, 踢動週期 265-266

L law, wreck diving, 相關法令, 沉船潛水 348

leak, video housing, 漏水, 防水外殼 334, 338

leeward, 下風面 43

lift bag, 超吊袋 238-239

light failure, 潛水燈故障 199

light loss, 光線的損失 297-298

light meter, 曝光表 304

light, and photography, 光線, 攝影 297-299

light, and videography, 光線, 錄影 326-327

light, video, 光線, 影片 324-325, 328

lights, 燈具 190-194

live-aboard, 可住人潛水船 41, 45-46, 57

local orientation, wreck, 當地環境介紹, 沉船 351-352

local regulations, 當地法規 55

lung overexpansion injury, 肺部過度擴張傷害 169

M maintenance, dive lights, 保養, 潛水燈 193

maintenance, DPV, 保養, DPV 102

malfunction, DPV, 故障, DPV 109-111

Master Scuba Diver, 名仕潛水員 x

measured line, 測量繩 268

mooring line, 鑑繩 58

- multilevel and computer diving, 多層深度和電腦錶潛水 165-181
Multilevel Diver Specialty course, 多層深度潛水員專長課程 77, 181
mystery fish, 神祕的魚 37
- N** natural light, 自然光 297-298
navigation, natural, 導航, 自然 269-273
navigation, night, 導航, 夜間 206-207
navigation, wreck, 導航, 沉船 354-356
Night Diver Specialty course, 夜潛潛水員專長課程 198, 208
night diving, 夜潛 185-208
nitrogen narcosis, 氮醉 67, 70, 88-90, 351
no decompression limit, 免減壓極限 67, 166, 167, 351
no-stop times, 免停留時間 70
noise, 聲響 273
- O** o-ring, 氣密墊圈 191, 290-291, 315, 332-333
Open Water Diver course, 開放水域潛水員課程 48, 146
oxygen, 氧氣 48-49
oxygen toxicity, 氧氣中毒 78
- P** parallax, 視覺誤差 310-311
pattern, circle, (搜索)法, 圓形 274
patterns, expanding square, (搜索)法, 方形擴大 234-235
pattern, out-and-back, (搜索)法, 直線往返 274
pattern, square, (搜索)法, 方形 275, 280
pattern, triangle, (搜索)法, 三角形 275, 281
patterns, navigation, 方式, 導航 274-276
patterns, U search, (搜索)法, U形 234-235
peak performance buoyancy, 頂尖中性浮力 211-222
Peak Performance Buoyancy course, 頂尖中性浮力課程 222
perception, of aquatic life, 認知, 對水中生物 252-254
personal floatation device, 個人漂浮裝置 47
photography, 攝影 287-317
photography, and the environment, 攝影, 環境 294
photography, fast track, 攝影, 快速入門 289-295
- physical fitness, 體能健康 221-222
physiology, and altitude diving, 生理學, 高海拔潛水 4
pictures, 照片 293-294
port, 左舷 43
Project AWARE, AWARE 計劃 22, 36, 258
Project AWARE Foundation, AWARE 計劃基金會 23
- R** rail, 船舷扶手 43
recovery procedures, 命回程序 238-241
Recreational Dive Planner, 休閒潛水計畫表 2, 8, 11, 165-166, 168, 174
Recreational Dive Planner, at altitude, 休閒潛水計畫表, 高海拔 10-13
Reef Environmental Education Foundation, 珊瑚礁環保教育基金會 24
REEF Fish Survey Project, REEF 魚類調查計劃 37
references, natural, 自然參考物 270-273
refraction, 折射 299
regulator, 調節器 57
repetitive diving, at altitude, 重覆潛水, 高海拔 10
Rescue Diver, ix, 救援潛水員 147
rescue diver experience, 救援潛水員體驗 ix
rigging, 吊索 239
roll call, 點名 63
rope signals, 繩索信號 235-237
roving diver, 優游潛水員 37
- S** safety stop, 安全停留 61, 85-86, 137, 169-170
save-a-dive kit, 備用零件盒 52
seal, dry suit, 封口, 乾式防寒衣 150
search and recovery, 搜尋尋回 225-241
Search and Recovery Specialty course, 搜尋尋回專長課程 242
search patterns, 搜索法 233-237
seasickness, 噴船 50-51
sheet bend, 繩繩索結 239
shutter speed, 快門速度 300-301, 303
skiff, 小艇 41
slate, 記錄板 7
snorkel, 呼吸管 57

sound signaling device(s), 聲號裝置 48-49
spearfishing, 標槍漁獵 256
specialty diver, 專長潛水員 viii
squeeze, dry suit, 挤壓, 乾式防寒衣 156
starboard, 右舷 43
steering, DPV, 操控, DPV 118
stern, 船尾 43
stern line, 尾繩 59
streamlining, 流線型 219
stress (night diving), 壓力 (夜潛) 197-200
strobe, 水底閃光器 192, 289, 298-299, 307-309
surface float, drift diving, 水面浮標, 放流潛水 127
surface signaling device(s), 水面信號裝置 130
surface supervision, drift diving, 水面督導, 放流潛水 128
surface swim, 水面游泳 41, 264
suspended particles, 懸浮粒子 296-297
synchronization speed, 同步速度 308

T tag line, 連接繩 59
tandem, and DPV, 雙人騎乘, DPV 113, 117
tank pressure, 氣瓶壓力 267
technical diving, 技術潛水 71, 101
TecRec, TecRec 技術休閒潛水 71
theoretical depth, 理論深度 12, 14-15
tidal current, 潮汐流 126
topography, 地形 55, 228
trail line, 拖曳繩 59
transom, 構成船尾橫樑的木材或其他建材 43
transportation, DPV, 運送, DPV 105-106
trip line, 起錨導索 58

U U search, U形搜索 234-235
undergarment, drysuit, 內衣, 乾式防寒衣 147
underwater naturalist, 水底自然觀察家 245-259
Underwater Naturalist Specialty course, 水底自然觀察家專長課程 259, 273

underwater navigation, 水底導航 263-284
Underwater Navigator Specialty course, 水底導航專長課程 283
Underwater Photographer Specialty course, 水底攝影專長課程 317
underwater photography, 水底攝影 257
Underwater Videographer Specialty course, 水底錄影專長課程 329, 341

V valve, dry suit, 氣閥, 乾式防寒衣 151
videography, 錄影 257, 321-341
visibility, 能見度 131
visual signaling device, 視覺信號裝置 48
visualization, 想像 220

W wall diving, 沿峭壁深潛 87
weight distribution, 配重的分配 217
weight guidelines, 配重指引 213
weight system, 配重系統 57
wet suit, 濕式防寒衣 147, 216
wheel house, 舶輪室 43
white balance, 白平衡 325
windward, 面風面 43
Wreck Diver Specialty course, 沉船潛水員專長課程 356
wreck diving, 沉船潛水 345-356
wreck penetration, 沉船滲透 352-353
wrecks, deep, 沉船, 深潛 350-351

Z zipper, dry suit, 拉鍊, 乾式防寒衣 159-160



The Way the World Learns to Dive®

機會無限

現在你已經是潛水員了，等於為自己的人生，開啓一扇探險之門。無論你渴望沿著聳然的海底峭壁做深潛，或是在高地草原間的淡水湖泊裡從事沈船潛水，PADI 潛水探險課程就是你深入探險之境的門票。

身為進階開放水域潛水員，你將提昇你的潛水技巧，遇到新的潛伴，參加更多潛水活動。只要擁有 PADI 「今日就去潛水」（Dive Today）自修教材，今天就可以開始你的探險之旅。只要找一位 PADI 教練為你做簡短介紹，然後，就去潛水。一開始要先從事深潛和水底導航潛水；這二項進階課程的必修潛水訓練完成後，再從右列中加選三項潛水即可。

- 高海拔
- AWARE 魚類辨識
- 船潛
- 深潛
- 水中推進器 (DPV)
- 放流潛水
- 乾式防寒衣
- 多層深度和電腦錶
- 夜潛
- 頂尖中性浮力
- 搜索和尋回
- 水底自然觀察家
- 水底導航
- 水底攝影
- 水底錄影
- 沉船
- 數碼水底攝影

