



# ADVENTURES IN DIVING Manual

中文(CHINESE)





# PADI Adventures in Diving Manual





學生潛水員 姓名	
地址	
市、省	
電話	
教練 姓名	日期

## **PADI Adventures in Diving**

© PADI 2011

No part of this product may be reproduced, sold or distributed in any form without the written permission of the publisher.

在未取得出版者書面同意之前，不得複製、販售或銷售此產品。

® indicates a trademark is registered in the US and certain other countries.

® 代表已於美國和其他國家註冊的商標

Published by PADI

30151 Tomas

Rancho Santa Margarita, CA 92688 - 2125 USA

ISBN 978-1-61381-982-1

Printed in Canada

Product No.79101C (Rev. 10/11) Version 2.10

## 第 二 版 感 謝

### 主編

Drew Richardson

### 研發，教學設計，顧問，覆審

Bob Coleman, Patricia A. Fousek, John Kinsella, Drew Richardson, Julie T. Sanders, Karl Shreeves, Brad Smith, Lori Bachelor-Smith, Bob Wholers

### 國際覆審及顧問群

Henrik Nimb, Terry Commins, Colin Melrose, PADI Asia Pacific;  
Randy Giles, PADI Canada; Jean- Claude Monachin, PADI Europe;  
Mark Caney, Suzanne Pleydell, PADI International Ltd. Yasushi Inoue, PADI Japan; Olle Olson, PADI Nordic; Trond Skaare, PADI Norway.

### 技術編寫

Karl Sheeves

### 編輯

Jeanne Bryant

### 排版設計

Janet Klendworth, Dail Schroeder

### 圖解

Greg Beatty, Joe De La Torre, T.K. Lewis

### 攝影

Aaron Anthony, Jon Coon, Jeff Mondle, Karl Shreeves, Bob Wholers

### 中文版覆審及顧問

Henrik C. Nimb, PADI Asia Pacific  
Jeremy Coleman, PADI Asia Pacific  
Roger Sun, PADI Asia Pacific

### 中文翻譯

黃玉菁

### 中文版校稿

孫治國

### 魚類辨識資料出處

中央研究院 邵廣昭博士

PADI 特別感謝邵廣昭博士對本教材 AWARE 魚類辨識單元所提供的協助與支持。

# 目錄

## 潛水探險

- vii 前言
- viii 課程概要
- xi 如何學習
- xiii 快速複習

## 高海拔潛水

- 1 前言
- 2 高海拔潛水和減壓理論
- 4 高海拔潛水和生理學
- 6 高海拔潛水裝備的考量
- 10 在高海拔地區使用休閒潛水計劃表

## AWARE — 魚類辨識

- 21 前言
- 23 AWARE 計劃基金會
- 24 魚類辨識的方法
- 26 魚類族群和特性
- 36 魚類調查

## 船潛

- 41 前言
- 41 船潛的優點
- 42 船用術語
- 45 船水船の種類
- 47 船潛安全／緊急裝備
- 50 暈船
- 51 船潛的準備工作
- 53 出租潛水船的登船程序
- 55 潛水前的程序
- 57 船潛程序
- 63 潛水後的程序

## 深潛

- 67 前言
- 68 深潛活動和目標
- 69 深潛：定義和限制
- 73 深潛裝備
- 79 深潛技巧
- 83 更多的深潛技巧
- 88 氮醉
- 91 減壓疾病

## 潛水員水中推進器

- 99 前言
- 99 潛水員水中推進器 — 概要
- 103 DPV 的保養和運送
- 107 DPV 潛水計劃和安全
- 116 按步就班 — 用的 DPV 潛水

## 放流潛水

- 123 前言
- 123 隨波逐流
- 127 放流潛水的類型
- 129 放流潛水的裝備
- 131 放流潛水的技術和程序 — 開始潛水
- 135 放流潛水的程序和技術 — 下潛，上升和出水
- 139 放流潛水的危險性和問題

## 乾式防寒衣潛水

- 145 前言
- 146 熱、水和潛水員
- 147 溼式防寒衣和乾式防寒衣
- 149 乾式防寒衣的種類和特徵
- 153 穿上你的乾式防寒衣
- 155 乾式防寒衣的浮力控制
- 157 乾式防寒衣緊急情況的管理
- 159 乾式防寒衣的保養
- 161 乾式防寒衣潛水的指引

## 多層深度和電腦錶潛水

- 165 前言
- 166 多層深度潛水理論
- 169 上升程序
- 170 緊急減壓
- 171 使用你的電腦錶
- 174 多層深度潛水的裝備
- 175 多層深度潛水的危險
- 178 多層深度潛水計劃

## 夜潛

- 185 前言
- 186 夜潛的魅力和夜潛活動
- 188 夜潛裝備
- 190 夜潛燈具
- 195 計劃夜潛
- 197 夜潛的壓力
- 201 夜潛的技術

## 頂尖中性浮力

- 211 前言
- 212 浮力檢查
- 216 微調你的浮力
- 217 配重的分配
- 219 流線型
- 220 想像
- 221 體能健康

## 搜索和尋回

- 225 前言
- 225 搜索和尋回潛水員
- 227 搜索和尋回二種的類型
- 228 搜索和尋回的環境
- 229 潛在的危險
- 231 計劃搜索和尋回潛水
- 233 水底搜索
- 238 尋回程序

## 水底自然觀察家

- 245 前言
- 246 水生世界介紹
- 250 人類對水生生物的認知
- 255 與水中生物進行負責任的互動

## 水底導航

- 263 前言
- 263 有航向，便要導航
- 265 距離的估算
- 269 水底自然導航
- 274 水底導航方式的利用
- 277 指北針導航

## 水底攝影

- 287 前言
- 288 配合你的攝影興趣
- 289 水底攝影快速入門
- 296 水底攝影和水生環境
- 297 了解水底攝影的光線
- 300 了解鏡頭孔徑和快門速度
- 302 光圈和景深
- 303 取得正確的曝光
- 306 底片和水底攝影
- 307 使用水底閃光燈
- 310 基礎水底攝影技術
- 313 攝影構圖
- 314 水底攝影器材的保養

## 水底錄影

- 321 前言
- 322 水底錄影系統
- 332 水底錄影系統的組裝，拆卸和維護
- 335 帶著你的錄影器材去潛水
- 341 淺談錄影剪輯

## 沈船潛水

- 345 前言
- 346 沈船潛水的理由
- 348 沈船潛水和相關法令
- 349 沈船潛水的危險性和考量
- 354 水底沈船的評估和導航

## 附錄

- 359 內文附錄

# 潛水探險

ADVENTURES IN DIVING



## 前言



歡迎來到潛水探險課程  
— 本課程是繼你取得開放水域潛水員證書後的第一步。潛水探險課程提供各種不同的潛水體驗和訓練選擇，範圍

從簡單的介紹到水底活動，以及更具挑戰性的體驗，最後的目標是要取得兩種不同等級的證書。

不過現在你應該已經發覺，潛水本身並不止於此，它是通往各式各樣活動和相關技巧的媒介，無論你的興趣何在，這些活動和技巧都能為你創造出驚險、趣味以及歡樂。探險潛水帶領你騎乘潛水員水中推進器、去從事水底攝影或錄影、尋找水底失物、探訪你最喜愛的珊瑚礁 — 在教練的指導下，你可以自行選擇參

加任何一種或多種活動（當然，在某些環境中，可能無法進行某些活動）。再強調一次，這完全取決於你自己的意願。在參加這些潛水活動時，你可從中學到一些讓潛水更有趣、更豐富，並且可以擴展潛水類型的技巧。



## PADI 潛水探險

### 課程概要

PADI 潛水探險課程到目前為止包含了 16 項探險潛水 — Adventure Dives (我們不時會加入新的潛水項目 — 請向你的 PADI 教練、潛水中心、渡假村或瀏覽 [www.padi.com](http://www.padi.com) 查詢)。其中包括高海拔潛水、船潛、深潛、潛水員水中推進器潛水、放流潛水、乾式防寒衣潛水、多層深度潛水、導航潛水、夜潛、頂尖中性浮力潛水、AWARE 魚類辨識潛水、搜索和尋回潛水、水底自然觀察家潛水、水底攝影潛水、水底錄影潛水、還有沈船潛水。開始時，你可以只參加一項 — 也許你對沈船潛水很有興趣想嘗試看看。或者你也可以參加多項探險潛水，以取得證書。你可以先參加沈船潛水，然後再嘗試魚類辨識，這完全由你自己決定。

透過潛水探險課程可取得的所有證書中，第一個選擇就是 PADI 探險潛水員 (Adventure Diver) 證書。你可以和教練一同選擇三項探險潛水，完成後便可取得 PADI 探險潛水員證書，最快在一天內就可以完成這三項探險潛水，但時間可依你需要而調整。你所參加的任何一項探險潛水都可以算作探險潛水員證書的學分記錄 (應取得你的教練同意)，因此，嘗試任何一項探險潛水都有助於

你邁向探險潛水員。

在 PADI 探險潛水員課程後，接著是 PADI 進階開放潛水員證書。想要取得進階開放水域潛水員 (Advanced Open Water Diver) 證書的潛水員，要完成水底導航和深潛探險潛水，以及其他任何三項由你和教練所決定的探險潛水。

你也可以從開放水域潛水員，直接跳到進階開放水域潛水員，但如果你已經具備探險潛水員證書的話，這些探險潛水的學分記錄也可以算作進階開放水域潛水員證書的資格要求內。

無論你的興趣是什麼，記住，要以你自己的步調前進。你不必一次就完成所有的活動 — 可以先作一項探險潛水，改天再完成另一項，最後才取得你有興趣的潛水證書。或者，你也可以找個週末一次把它完成。

### 繼續探險

本課程中的探險潛水和各項 PADI 專長潛水員課程有著密不可分的關係。你在探險潛水中所學會的技巧和知識，都可以計入 (由你的教練決定) 相關的 PADI 專長潛水員課程，算作

該專長課程的第一次潛水。同樣地，如果你已經通過一項 PADI 專長潛水員課程，課程中的第一次潛水也可以算作 (一樣，由教練決定) 潛水探險課程中的任何一項認證資格。

## 探險潛水

### Adventure Dives

- 高海拔探險潛水
- AWARE 魚類辨識探險潛水
- 船潛探險潛水
- 深潛探險潛水
- 潛水員水中推進器探險潛水
- 放流探險潛水
- 乾式防寒衣探險潛水
- 多層深度探險潛水
- 導航探險潛水
- 夜潛探險潛水
- 頂尖中性浮力探險潛水
- 搜索尋回探險潛水
- 水底自然觀察家探險潛水
- 水底攝影探險潛水
- 水底錄影探險潛水
- 沈船探險潛水
- 數碼水底攝影探險潛水

# PADI 高氧空氣潛水員 和數碼水底攝影師課程 和潛水探險

學習水肺潛水也包括學習和接受它所帶來的風險和責任；而其中之一就是確認那些自稱為 PADI 專業人士的人，是否為貨真價實的 PADI 專業人士。絕大多數的潛水專業人士都具備良好的聲譽，不會虛報身分，但還是有少數例外。

如果你對某位 PADI 教練、助理教練或潛水長的身份有質疑，最簡單的查驗方法就是請對方出示檢定卡。你可以記下對方的個人會員編號，然後致電當地的 PADI 辦公室，詢問該人是否有資格教授 / 執行某項 PADI 課程 / 體驗活動，或者也可以逕自上網至 [padi.com](http://padi.com) 網站查詢。潛水業者通常會展示旗下員工的教練證書，上面也有他們的會員編號。同樣的，如果你質疑某家潛水業者是否為合格的 PADI 潛水中心或渡假村，歡迎洽詢你當地的 PADI 辦公室。PADI 辦公室的連絡電話請上網至 [padi.com](http://padi.com) 網站查詢。

你會發現信譽有保障的 PADI 專業人士十分樂意回答你的問題，如果你仍不放心，他們也會鼓勵你進一步確認他們的資格，因為這麼做也等於保障他們的聲譽。

潛水探險課程和 PADI 高氧空氣潛水員 (Nitrox) 課程的關係與它和其他 PADI 專長課程有些許不同。在取得教練同意的情況下，當你完成高氧空氣潛水員課程的知識發展部份後，可以將高氧空氣潛水和其它的探險潛水合併進行。如此，你可以將某一次探險潛水的技巧和高氧空

氣潛水所要求的二次潛水合併在一起。例如，你的第一次高氧空氣潛水，同時也可以是水底錄影探險潛水，而第二次高氧空氣潛水則可以和水底導航探險潛水同時進行。這樣方便你在取得高氧空氣潛水員證書之際，也順便朝著探險潛水員或進階開放水域潛水員證書之路前進。

潛水探險中的 PADI 數碼水底攝影師課程

只要順利取得數碼水底攝影師的證書，就可以將「潛水二」算作 PADI 探險潛水員和進階開放水域潛水員課程證書所需要的一次探險潛水學分。

## PADI 救援潛水員課程

在完成進階開放水域潛水員課程後，你便有資格參加 PADI 救援潛水員課程，本課程教你如何預防、協助和處理緊急事故。事實上，你也可以藉著參加選擇性的救援潛水員體驗來大致了解這個課程的內容。救援潛水員體驗是在水面上進行，以便教練將它排入探險潛水的時間內，或配合潛水探險課程進行。

和那些已經參加過本課程的學員聊一聊——他們十之八九都會告訴你 PADI 救援潛水員課程是身為一位潛水員所能完成最有挑戰性、最值得一試的課程之一。救援潛水員會告訴你，這是建立信心的好方法——是你絕對不想錯過的精彩體驗。本課程可說，是寓教于樂。

## 在救援潛水員之後你可以選擇

一旦完成 PADI 進階開放水域潛水員和救援潛水員課程後，你有兩個途徑可以繼續潛水教育——名仕潛水員或教練發展。名仕潛水員是 PADI 潛水員教育



救援潛水員

請參考救援潛水員手冊及錄影帶。







體系中，最高階的非專業等級。名仕潛水員雖然不是潛水專業人士，但其專業和潛水經驗的豐富卻是受到公認的。

教練發展要先從 PADI 潛水長課程入門，這是 PADI 體系中的第一個專業等級。在潛水長課程中，你會發展領導技巧、專業等級的潛水知識和能力。取得了 PADI 潛水長證書即證明你是一位有所成就的潛水員，並且也是一位潛水領袖，有志者並可因此跨入這個門檻，成為潛水教練。

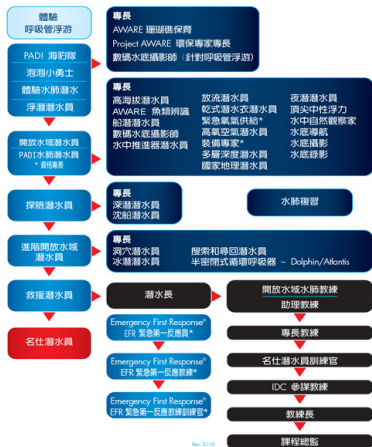


#### PADI 潛水長課程

請參考潛水長手冊手冊及錄影帶。

## 心臟健康

你的 PADI 教練會在課程開始之前，請你填寫一份「PADI 健康聲明書」。在完成這份聲明書時要記住，一般而言，潛水是令人放鬆的活動，但有時會造成身體的壓力升高。奮力游泳、在大太陽下穿著潛水衣和其他因素，都可能會使你的心臟和心血管系統緊繃。就像其他的生理壓力一樣，這可能會導致體質不好的人心臟病發。如果你因為年紀、生活形態、身體、家族病史或其他因素，而可能有心臟疾病的體質，務必要和醫師討論這個問題。



Rev. 2/10

## 如何學習

潛水探險是強調透過潛水來加強學習。對大部分的探險潛水而言，你所要做的就是閱讀並完成相關的章節，包括快速複習和知識複習部份。將做好的知識複習帶到課堂上，教練會帶你一同溫習一遍。

在閱讀時，你應該要在重要觀念的答案上「畫線或標示出來」。確實做到這一點是很重要的，因為這麼做有助於將你所學到的「寫」在你的長期記憶上，因而加強學習效果。同樣地，確實動筆寫出「快速複習」的答案（不只是在心中作答）也會提高學習效果。

在進展到知識複習的時候，就應該對課文內容相當熟悉。然而，如果你發現有些內容忘記了，就回頭去查出答案，以便完成知識複習的部份。如果有些問題在潛水探險部份查不出答案，就去請教你的教練。記住，教練的首要職責，是確保你在每次潛水時的安全與樂趣。而了解每個章節中的資訊是整個過程中的一環。

## 注意以下符號



在閱讀潛水探險手冊時，你會注意到這個符號。它的出現是提醒你有重要的安全訊息。當你看到這個符號時請密切注意，如果對教材有不明白之處，請詢問你的教練。



這個 AWARE 符號是強調能夠幫助你與水中環境進行和諧互動的資訊或特定潛水技術。

## 課程評量問卷（CEQs）

PADI 課程評量問卷（CEQs）是 PADI 用來表揚教練的傑出表現以及確認每一門課程的所有訓練要素皆已執行的學員問卷調查。PADI 會透過電子郵件和郵寄的方式，寄送課程評論問卷給每位 PADI 教練的部份學員，如果你收到這份問卷，煩請花一點時間填寫，幫助 PADI 維持潛水業界的最高標準。在收到你的檢定卡之後，如果沒有收到這份問卷，也可以洽詢你的 PADI 辦公室，他們會以電郵方式寄一份給你。

## 潛水探險錄影帶



依據本手冊亦製作有錄影帶版本（又名潛水探險）提供潛水探險課程所需的基本知識。影片中收錄有多數探險潛水的背景，但重點則是放在夜潛、深潛和導航潛這三項最熱門的潛水項目。

你可以在開始閱讀本手冊前先看錄影帶，或是先讀手冊再看錄影帶。每個人的學習方式不同，因此，你喜歡的方式可能就是最適合你的方式。



## 標準安全潛水實務

在潛水時，你應該要遵守標準潛水實務。匯集這些規則的目的，在於加強你所學過的潛水知識，以及提升你在潛水時的舒適性和安全性。

我了解身為一位潛水員，我應該：

1. 維持適合潛水的良好心理與生理狀態。潛水時，避免受到酒精和危險藥物的作用影響。保持潛水技巧的熟練，在停滯潛水一段時間後，要透過進階教育以及在有控制的情況下複習潛水技巧的方式，盡力提升技巧，並且要參考課程教材和複習重要的知識。
2. 熟悉我所要去的潛點。如果不熟悉，就要從備有相關知識的當地來源取得正式的潛點介紹。如果潛水環境和狀況比我曾經經歷的差，就延後潛水或是選擇另一處狀況較佳的備用潛點。只從事符合我的訓練和經驗範圍之內的潛水活動。不要從事洞穴潛水，除非受過專門的訓練。
3. 使用自己熟悉的完整、維修良好而可靠的裝備；在每次潛水前，要檢查裝備是否合身以及功能是否正常。在從事水肺潛水時，要準備浮力控制裝置、低壓浮力控制充氣系統、壓力錶和備用氣源，以及計畫 / 監控潛水的裝置（電腦錶或 RDP / 潛水計畫表 – 接受哪一種訓練就使用哪一種）。拒絕讓不合格的潛水員使用我的裝備。
4. 仔細聽取潛水簡介和指示，並尊重督導潛水活動的人士所提出的建言。參加專長潛水活動、在其他地理區潛水，以及超過六個月時間沒有潛水後，建議另外接受相關訓練。
5. 每一次潛水全程都要嚴守潛伴制度。和潛伴一起計劃潛水，包括失散時如何重聚的聯絡程序以及緊急程序。
6. 熟練潛水計畫（潛水電腦錶或潛水計畫表的使用）。所有潛水都要是免減壓潛水，並且預留安全餘地。備有工具在水底監測深度和時間。最大潛水深度不超過我的訓練和經驗等級和範圍。上升速度不得超過每分鐘 18 公尺 / 60 英尺。作一位安全的（SAFE – Slowly Ascend From Every dive – 每次潛水都要緩慢上升）潛水員。為了預防起見，潛水後在要大約 5 公尺 / 15 英尺的深度，執行三分鐘以上的安全停留。
7. 維持適當的浮力控制。在水面將配重調整成中性浮力，這時的浮力控制裝置內沒有空氣。在水底時要維持中性浮力。水面游泳和休息時要能漂浮。將配重周邊的障礙清除，以便脫卸容易以及在潛水遭遇緊急狀況時可以建立浮力。攜帶至少一項水面信號裝置（例如充氣浮力棒、哨子或鏡子）。
8. 潛水時要正確呼吸。在使用壓縮空氣呼吸時，絕對不要憋住呼吸或是跳躍式的呼吸，在憋氣潛水時（浮潛）要避免過份的過度換氣。在水中和水底時避免過度費力，並且要在自己的極限內潛水。
9. 只要可行時，都要使用船隻、浮具、或是其他水面支援站。
10. 知道並遵守當地潛水法律和規定，包括對於漁獵和潛水旗的法律規定。

# 快速複習

在進行探險潛水之前，讓我們先來複習一遍，以確定你的基本潛水知識並沒有生疏。本快速複習是重溫你在開放水域潛水員課程中所學到的觀念。如果你是近期才完成開放水域潛水員課程，這對你來說將是一次快速的複習，如果距離你上課已經有一段時日的話，那麼本快速複習不但會幫助你重拾記憶，而且還能告訴你最新變更的部份，並提醒你任何你想要教練幫你複習的部份。

- 在下潛時，何時應該平衡耳朵和其他空腔。  
☐ a. 只有在感到不舒服時。  
☐ b. 在感到不舒服之前，大約每下潛一公尺／數英尺就要平衡。
- 如果在下潛時覺得耳朵內不舒服，這時要上升，直到不舒服的感覺消失為止，然後試著平衡空腔，如果沒有問題才再繼續緩慢下潛。如果無法平衡的話，絕對不要繼續下潛。  
☐ 對 ☐ 錯
- 水肺潛水最重要的規則：保持連續呼吸，絕對不要憋氣。  
☐ 對 ☐ 錯
- 如果在上升途中，由於體內空腔的空氣膨脹而感到不適，這時應該  
☐ a. 放慢或停止上升，讓空氣順勢排出體外。  
☐ b. 繼續上升；空氣會強行排出。
- 如果在水底開始顫抖，要多動一動來使身體暖和。  
☐ 對 ☐ 錯
- 如果在水底感到過度疲憊，應該  
☐ a. 停止活動，呼吸，然後休息。  
☐ b. 快速游到水面上並做出求救信號。
- 計畫一次潛水應該要包括（正確的打勾）：  
☐ a. 緊急應變措施。  
☐ b. 最大時間和深度的極限。  
☐ c. 通訊程序的複習。
- 和潛伴失去聯繫的一般建議是  
☐ a. 找尋對方不要超過一分鐘，然後上升回到水面上會合。  
☐ b. 找尋對方不要超過 15 分鐘，然後上升回到水面上會合。
- 船潛時，如果在水面上被困在水流中或精疲力盡，你應該做出求救信號並建立浮力，然後在等待救援的過程中，先休息一下，順口氣，恢復呼吸頻率。  
☐ 對 ☐ 錯
- 以下何者可以減少意外受到水生動物傷害的機會？（正確的打勾）  
☐ a. 切勿逗弄或故意騷擾某種動物。  
☐ b. 切勿注視突出岩石的下方。  
☐ c. 緩慢小心地移動，注意手、膝蓋和腳放置的位置。  
☐ d. 如果不認識某樣東西，就不要碰牠！
- 在水底不小心被纏住了，應該：  
☐ a. 充氣 BCD 就能脫身。  
☐ b. 不要轉身或掙扎，緩慢小心地解開自己。
- 只要維持在你的經驗和訓練極限內潛水，就能有助於避免問題的發生。  
☐ 對 ☐ 錯
- 如果在水深 10 公尺／35 英尺處就快要用完空氣，而潛伴又不能及時趕到，這時，最好的做法應該是：  
☐ a. 浮力緊急上升。  
☐ b. 有控制緊急浮泳上升。
- 除非當地法令另有規定，否則你應該要保持在潛水旗的\_\_\_\_以內，且船隻和潛水者都應該要保持在潛水旗\_\_\_\_以外的範圍。  
☐ a. 15 公尺 / 50 英尺；30 - 60 公尺 / 100 - 200 英尺  
☐ b. 8 公尺 / 25 英尺；15 - 30 公尺 / 50 - 100 英尺
- 要避免呼吸到受污染空氣，最重要的方法就是只在聲譽良好的專業潛水店家填充氣瓶。  
☐ 對 ☐ 錯
- 如果你感覺到氮醉的影響，應該：  
☐ a. 上升到較淺的水中。  
☐ b. 放慢下潛速度，直到影響消失。
- 如何預防氮醉  
☐ a. 避免深潛。  
☐ b. 緩慢下潛。
- 超出既定的深度或時間極限可能會在上升時\_\_\_\_，因而導致減壓病。  
☐ a. 在體內組織產生氣泡  
☐ b. 使血液循環到皮膚

19. 減壓病的症狀和徵兆包括（正確的打勾）：  
☐ a. 麻木和刺痛。  
☐ b. 心悸感。  
☐ c. 疼痛，通常是在關節和四肢部位。
20. 罹患疑似減壓病的潛水員應該  
☐ a. 等待 6 小時後才能進行下一次的潛水。  
☐ b. 停止潛水，呼吸緊急氧氣並尋求醫療急救。
21. 減壓病和肺部過度擴張傷害的急救包括預防和治療休克、施予氧氣，必要時，施行 CPR。  
☐ 對 ☐ 錯
22. 潛水計劃表和潛水電腦錶  
☐ a. 皆採用一套數學模式來決定理論的潛水時間極限。  
☐ b. 可判斷你體內的實際氣氣量。
23. 請避免超過計劃表或電腦錶上的最大極限，因為  
☐ a. 你可能会把空氣用完。  
☐ b. 每個人對罹患減壓病的敏感度不同。
24. 免減壓或免停潛水即是  
☐ a. 決不會用完空氣。  
☐ b. 利用潛水計劃表或電腦錶來計劃潛水，必要時，可以隨時直接上升到水面。
25. 在進行一次重覆潛水時，必須要將前一次潛水仍殘留在體內多餘氣氣計算在內。  
☐ 對 ☐ 錯
26. 潛水時間的「正式」定義是：  
☐ a. 從開始下潛到開始直接上升到安全停留位置／水面的期間。  
☐ b. 從到達水底到到達水面的期間。
27. 如果在一天內以休閒潛水計劃表計劃 3 次以上的潛水，且如果你在第二次潛水結束時的壓力等級為 Y，那麼在進行後續潛水之前，至少等待 \_\_\_\_\_ 小時。  
☐ a. 1 ☐ b. 3
28. 在水深 18 公尺／ 60 英尺處潛水 30 分鐘，接著做 30 分鐘的水面休息，然後到 16 公尺／ 50 英尺深度做 28 分鐘的重覆潛水，請問最後結束潛水的壓力等級是：  
☐ a. R ☐ b. P ☐ c. O ☐ d. T
29. 在水深 17 公尺／ 52 英尺處潛水 42 分鐘，接著做 42 分鐘的水面休息，然後到 17 公尺／ 56 英尺深度做 29 分鐘的重覆潛水，請問最後結束潛水的壓力等級是：  
☐ a. X ☐ b. T ☐ c. V ☐ d. U
30. 所謂的安全停留就是在 \_\_\_\_\_ 做 \_\_\_\_\_ 的短暫停留。  
☐ a. 5 公尺／ 15 英尺處；3 分鐘或以上  
☐ b. 3 公尺／ 10 英尺處；1 分鐘或以上
31. 在哪些情況下一定要做安全停留（正確的打勾）：  
☐ a. 潛水到 30 公尺／ 100 英尺或更深。  
☐ b. 在低能見度的水中潛水。  
☐ c. 結束壓力等級在免減壓極限鄰近的三個壓力等級之內。
32. 如果不小心超過免減壓極限五分鐘以內，應該：  
☐ a. 緩慢上升到 5 公尺／ 15 英尺處做八分鐘的停留，然後才上升到水面；而後至少六小時內不要潛水。  
☐ b. 直接上升到水面，但上升速度不要超過每分鐘 18 公尺／ 60 英尺。
33. 如果不小心超過免減壓極限五分鐘以上，應該緩慢上升到 5 公尺／ 15 英尺處至少做 15 分鐘的停留（若空氣量許可），然後才上升到水面；而後至少 24 小時內不要潛水。  
☐ 對 ☐ 錯
34. 在寒冷水域或激烈費力的環境下，潛水計劃表的深度應該假設  
☐ a. 比實際深度淺 4 公尺／ 10 英尺  
☐ b. 比實際深度再加深 4 公尺／ 10 英尺
35. 什麼是「課程評量問卷」（CEQ），它的目的是什麼？

## 你做得如何？

1.b; 2.對; 3.對; 4.a; 5.錯; 顛抖是一種告訴你馬上停止潛水並設法保暖的警告訊號; 6.a; 7.a, b, c; 8.a; 9.對; 10.a, c, d; 11.b; 12.對; 13.b; 14.a; 15.對; 16.a; 17.a; 18.a; 19.a, c; 20.b; 21.對; 22.a; 23.b; 24.b; 25.對; 26.a; 27.b; 28.a; 29.c; 30.a; 31.a, c; 32.a; 33.對; 34.b; 35.了解學員對課程之反應的調查。

如果以上你有任何問題不了解，請參考 PADI 開放水域潛水員手冊或多媒體，或洽詢你的教練。

# 高海拔潛水

ALTITUDE DIVING



## 前言



滑雪、越野單車、健行、釣魚、露營、賞鳥、打獵和攝影，這些都是和崇山峻嶺密不可分運動、探險和休閒娛樂。一想到新鮮的山地空氣、陡峭的岩壁、沁涼的溪澗，和湛藍的天空，不禁令人想起洛磯山脈、安地斯山脈、

阿爾卑斯山和其他山脈給予人們的印象——一個逃離塵囂、尋求刺激、或者單純只是接受自然洗禮的大好去處。當然，這些深入未受人為破壞的高地活動中，自然也少不了水肺潛水。

高山湖泊中的水質往往冷冽、純淨而清澈，其中生長著有趣的水中生物。而群山環繞的人工湖泊和水庫也是絕佳的潛點。無論是在這些天然或是人造的奇景中進行高海拔潛水，都需要一些特殊的程序。高海拔潛水讓你有機會一窺世上最美麗的內陸水域。如果你對在世界頂

端所從事的活動興緻勃勃，那麼現在就可以背起行囊，和我們一起去水肺潛水。

## 重觀 念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 「高海拔潛水」的定義是什麼？
2. 在從事高地潛水時，你為什麼需要遵守特殊的潛水計劃表或電腦錶程序？
3. 什麼是高海拔潛水、潛水後飛行和潛水後開車到高地三者之間的理論和實際差異？
4. 什麼是目前對潛水後飛行的最新建議？

## 高海拔潛水和減壓理論

### 什麼是高海拔潛水？

絕大多數的潛水計劃表和潛水電腦錶（包括休閒潛水計劃表）所採用的減壓模式，是以海平面高度使用所研發的。這些模式皆是假

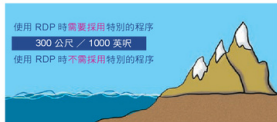
設開始及結束潛水是在海平面的高度，也就是在一個完整的大氣壓力之下，來計算潛水期間身體排出的已吸收氮氣量。

然而，上山時，也就是來到大氣壓力較低的高海拔地區，約在海平面上 300 公尺／1000 英尺的地方，其大氣壓力就會降低到足以影響原本設計在海平面進行的計畫表準確性。因此，在使用休閒潛水計劃表（以及其他多數的計劃表和潛水電腦錶）時，所謂高海拔潛水就是在海平面 300 公尺／1000 英尺以上的地方從事潛水。高海拔潛水需要特殊的計劃表或電腦錶程序（稍後討論），來計算大氣壓力的差異。在 300 公尺／1000 英尺以上的高地潛水而沒有遵守適當的高海拔潛水程序，會提高罹患減壓疾病的危險性。

此外，針對高海拔潛水所做的測試資料相當少，所以高海拔潛水的程序應相當保守。在經過十多年的應用後，這些程序已經具備完善的追蹤記錄，讓你得以遵守。

### 潛水後飛行和高海拔潛水

因為潛水後飛行和高海拔潛水都牽涉到潛水以及上升到海平面上，因此你可能會以為兩者可以使用相同或是類似的程序。實則不然，從理論和實際的觀點來看，潛水後飛行和高海拔潛水截然不同。



在使用休閒潛水計劃表（以及其他多數的計劃表和潛水電腦錶）時，所謂高海拔潛水就是在海平面 300 公尺／1000 英尺以上的地方從事潛水。

## 潛水後飛行

### 建議事項



無論你是使用 RDP、其他潛水計劃表或潛水電腦錶，醫學界針對「潛水後飛行」，提出以下幾點一般性的建議：

#### 維持在免減壓極限內潛水：

- **單次潛水** - 建議潛水後至少要在海面休息 12 小時，才能飛行。
- **重複潛水/連續多日潛水** - 建議潛水後至少要在海面休息 18 小時，才能飛行。

#### 需要減壓停留的潛水

- 建議潛水後至少要在海面休息 18 小時，才能飛行。

和潛水計劃表及電腦錶一樣，沒有任何潛水後飛行的建議可以保證減壓病絕不會發生。這些規則僅表示，目前已知對絕大多數的潛水員而言，最為保守、安全的水面休息時間。一定會有一些潛水員，儘管遵守了這些規則，但因為其體質或特殊的潛水狀況，仍舊罹患減壓病。

潛水後飛行的建議事項每隔一段時間，就會有所改變。以上是到目前為止所提出的最新建議。務必經常請問教練，以便掌握最新的建議。

在潛水後飛行的情況中，你是先潛水，然後上升到高海拔地區，亦即在潛水後才暴露在較低的大氣壓力中，通常是在經過水面休息以後。而在高海拔潛水的情況下，你是先暴露在較低的大氣壓力中，然後才潛水，在潛水結束時，又再回到相同的低氣壓中。在減壓理論上，二者狀況並不同。

不要將高海拔潛水和潛水後飛行的程序混用。請注意，無論你是在平地潛水或是高地潛水，都要遵守相同的飛行後潛水建議。此外，若是先在某個高度潛水，而後又在另一個更高的高度做重覆潛水，這時，請勿將兩者的高度混淆。

目前尚無針對潛水後開車到高海拔地區的相關建議，因此，最謹慎的做法就是保守為上。出發前的等待時間越久，風險就越低。你可以詢問當地的潛水中心、渡假村或教練，看看在當地潛水是否要遵循某項特定的建議或規則。

## 快速 複習

### 高海拔 1

1. 高海拔潛水是在海拔多少以上所進行的潛水  
☐ a. 300 公尺／1000 英尺  
☐ b. 3000 公尺／10000 英尺
2. 因為高海拔大氣壓力的降低和缺乏高海拔潛水的測試數據，讓從事高海拔潛水成為一種自由的潛水。  
☐ 對      ☐ 錯
3. 就減壓理論而言，潛水後飛行和高海拔潛水的最大差別在於？  
☐ a. 理論上，二者沒有差別。  
☐ b. 暴露在高海拔中的潛水先後順序不同。
4. 如果在高海拔潛水後飛行，你應該  
☐ a. 遵守在海平面潛水後飛行的相同建議。  
☐ b. 以飛行高度來計算你的潛水高度。

### 你做得如何？

1.a; 2. 錯：這些是保守做法的理由 3.b; 4.a。



## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 除了減壓病以外，請列出另外二種可能由高海拔潛水所引起的生理狀況，是如何造成的及其預防的方法。
2. 如果發生這二種狀況，應該如何急救？



## 高海拔潛水和生理學

高海拔潛水時，除了要遵守特殊程序以避免罹患減壓病之外，高海拔潛水員還要注意二項生理狀況：組織缺氧和低溫症（失溫）。這兩種狀況在海平面潛水時皆可能會發生，但在高海拔的環境中，更容易無預警地找上粗心的潛水員。

### 組織缺氧

因為高海拔地區的氣壓比海平面來得低，較為稀薄，因此相較於在海平面的呼吸，在高海拔地區所吸入的每一口空氣中，其氧氣含量較少——雖然氧氣所佔的百分比一樣，但氧分子較少。

這表示，相較於在海平面的高度，你的身體在高海拔地區較難以吸收到足夠的氧氣量。如果身體對氧氣的需求量，超過身體在較稀薄的空氣中所能吸收的氧氣量（例如大量過度費力運動），就會產生組織**缺氧**——氧氣不足——的結果。在高海拔潛水之前出現組織缺氧的症狀通常是因為費力運動，例如搬運裝備、穿戴裝備以及步行到潛點所導致。組織缺氧的症狀和徵兆包括疲累、喘不過氣、頭昏眼花、虛弱和精疲力盡，活動時，感覺上比實際上還要費力。

所幸，組織缺氧是很容易避免的。在高海拔地區時，要限制你的活動量並經常休息，預留額外的準備時間，平常就要多步行，不要讓自己上氣不接下氣。



### 高海拔潛水

請見休閒潛水百科全書（書本或光碟）中的潛水員部份。

組織缺氧也可能突然在潛水結束時發生。浮上水面時，你是在短時間內回到稀薄的空氣環境中，如果剛才過度運動，或是才費力離開水中的話，這時你可能會發現自己喘不過氣來。



如果你喜歡高地的生活或是曾在高地待過很長的時間，你的身體會比較適應稀薄的空氣，比較不會出現組織缺氧的症狀。

組織缺氧也可能突然在潛水結束時發生。在潛水時，你是處於壓力增加的情況下，因此身體會比較容易達到它的氧氣需求量，然而當到達水面時，你是在短時間內回到稀薄的空氣中，如果剛才過度運動，或是費力離開水中的話，這時你可能會發現自己喘不過氣來。

如果你發現自己出現組織缺氧的症狀，請立即停止所有的活動、休息、順順氣。等到呼吸完全回復正常以後，才能緩慢地重新開始活動。如果你是在水中過度運動，這時要先休息一下，順順氣，重建呼吸，然後再回到水面上。

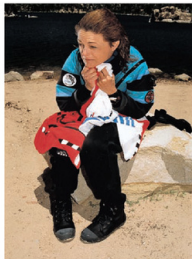
## 低溫症（失溫）

**失溫**是指當潛水員暴露寒冷的水中或空氣（在高海拔地區二者都很常見）中一段時間，而使得身體重要的核心溫度下降到正常體溫以下，就會發生低溫症（失溫）。只要暴露的時間夠久且夠寒冷，無論是穿著溼式防寒衣，甚至是乾式防寒衣，都可能會發生低溫症（失溫）。高山湖泊往往很寒冷，因此如果在平地上就已經要顧慮到低溫症（失溫），那麼在許多高海拔的潛水環境中，更要特別預防低溫症（失溫）的發生。



低溫症（失溫）可能會導致生命危險，其徵兆和症狀包括顫抖、麻木、皮膚青紫。當身體的核心溫度下降時，傷病者會變得四肢不協調、虛弱、神智不清、失去意識，如果不加以治療的話，可能會致命。

預防低溫症（失溫）的方法，就是要穿著適合該次潛水環境和深度的防寒衣。在比較寒冷的水中，或是在寒冷水域做數次潛水時，可能要考慮穿著乾式潛水衣。在二次潛水間一定要給自己足夠的時間重新保暖。如果開始顫抖，馬上停止潛水並想辦法穿上乾衣物並保暖。



不由自主顫抖的潛水員應該停止潛水並設法保暖。

顫抖是一個不應該忽視的生理警告。

如果一位潛水員出現無法自制地顫抖，將他移開寒冷的地方，並覆以溫暖的衣物保暖，使他的體溫回升。如果一位暴露在寒冷環境中的潛水員出現嚴重麻木、虛弱、神智不清或任何嚴重的低溫症（失溫）症狀，這時要向緊急醫療單位求援，在救援到達前，要時時注意該潛水員的呼吸和脈搏，必要時，要施以 CPR 和休克處理。



## 快速複習

### 高海拔 2

- 除了減壓病以外，在高海拔地區可能會遭遇到的兩種生理狀況有\_\_\_\_\_（此症狀可能是由於暴露在寒冷環境中所引起），以及組織缺氧（此症狀是由於\_\_\_\_\_所造成）。  
☐ a. 低溫症（失溫）；每次呼吸的氧氣分子較少  
☐ b. 一氧化碳中毒；快速上升
- 組織缺氧的正確急救方式是停止活動、休息、順順氣、重建呼吸。  
☐ 對 ☐ 錯

你做得如何？

1.a; 2. 對。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

- 有哪兩種潛水附屬裝備在高海拔潛水時特別有用？如何使用？
- 高海拔如何影響波登管式深度錶、毛細管式深度錶以及數位電子深度錶的讀數？可採取何種措施加以補救？
- 高海拔潛水對浮力的影響有哪兩方面？

### 高海拔潛水裝備的考量

和多數專長潛水不同，高海拔潛水需要的特殊裝備很少。而你在高海拔地區所要顧慮到的是如何**使用**特殊的附屬裝備。有一些附屬裝備的重要性提高，特別要注意深度錶的用法；此外，高海拔也會影響到浮力。

#### 適用高海拔潛水的附屬裝備

有二樣潛水附屬裝備在高海拔潛水時特別有用，那就是下潛／上升參考繩以及記錄板。稍後將會看到，在高海拔地區的上升要特別緩慢，如果不是沿著水底的坡度上升，那麼下潛／上升參考繩會讓你比較容易控制上升速度，同時它也有助於測量深度。



高海拔潛水時如果不能順著水底坡度上升的話，可以就近利用參考繩。這條繩索可以幫助你控制上升（高海拔潛水的上升速度要特別慢），也有助於測量深度。



在高海拔區，波登管式深度錶的讀數比實際深度淺，而目前有許多款式皆具備校正旋鈕，讓你在從事高海拔潛水時可以自行校正。

對於休閒潛水計劃表（RDP）上的正確潛水程序而言，記錄板是很重要的。高海拔潛水計劃必須將實際的潛水深度，換算成休閒潛水計劃表（RDP）上所使用的理論深度。為了方便運算起見，你會希望把實際深度對理論深度的換算，記錄在記錄板上。此外，安全／緊急減壓停留的深度也隨著海拔高度而有所不同，你也可以用記錄板來註明正確的停留深度。

## 高海拔潛水的深度錶和電腦錶

在高海拔地區潛水時，較低的大氣壓力會使深度錶的判讀結果有所偏差。視不同的深度錶而定，讀出的結果可能會比實際深度淺、比實際深度深、或是正確無誤。

**數位深度錶。**數位深度錶通常會隨高度而自動調整，或透過特別設定而調整。請參考製造商的說明。

**波登管式深度錶。**波登管式深度錶是最普遍的類比式深度錶。在高海拔地區，波登管式深度錶的讀數會比實際深度淺，而目前有許多款式皆具備校正旋鈕，讓你在從事高海拔潛水時可以自行校正。

如果你所使用的是無法校正的波登管式深度錶，則可採用以下保守的近似值來判斷正確的實際深度：先將深度錶的深度加 0.3 公尺／1 英呎，然後，海拔高度每 300 公尺／1000 英呎則再另加 0.3 公尺／1 英呎。海拔高度不到 300 公尺／1000 英呎仍以 300 公尺／1000 英呎計算。舉例來說，如果在 716 公尺／2350 英呎的海拔高度潛水，你應該將深度錶上所讀到的深度加上 1.2 公尺／4 英呎，來得出實際深度。

**毛细管深度錶。**毛细管深度錶所讀到的深度比實際深度深，因為它們是利用壓縮毛细管中的空氣來測量深度。在高海拔地區水面的氣壓比海平面小，因此在開始潛水時，管中的空氣較容易被壓縮。這會讓深度錶的讀數比實際深度深。

有趣的是，這反而讓毛细管深度錶在高海拔地區比較容易使用，因為它直接讀到 RDP（或其他計劃表）上的理論深度，免除了要將實際深度換算成理論深度的必要程序。可惜的是，毛细管深度錶在 9 公尺 / 30 英尺以下就變得比較不準確，所以還是需要有一個數位或波登管式深度錶。



毛细管深度錶在高海拔地區比其他深度錶容易使用，因為它直接讀到 RDP（或其他計劃表）上的理論深度，免除了要將實際深度換算成理論深度的必要。

**潛水電腦錶。**和數位深度錶一樣，潛水電腦錶在高海拔地區會隨著你使用的方式不同而異。有些電腦錶會自動修正到新的海拔高度，有些則讓你可以自行調整，還有一些是無法在高海拔地區使用（只能作為深度錶和計時器之用）。你必須參考製造商的使用說明，來了解如何在高海拔地區使用你的電腦錶，以及你所能使用的最大海拔高度。



潛水電腦錶在高海拔地區會隨著你使用的方式不同而異。有些電腦錶會自動校正到新的海拔高度，有些無法在高海拔地區使用（只能作為深度錶和計時器之用）。這些電腦錶上的高山圖示就表示它們是為高海拔潛水所設定。

如果你對深度錶的準確性有任何存疑，請在使用之前，先和其他確定沒有問題的深度錶或是測量繩比較。如果是和測量繩比較，在海水中校準的深度錶，在淡水中的讀數會比繩子淺 3%。如果是使用休閒潛水計劃表（RDP）就不需要顧慮到這些微的差異，因為休閒潛水計劃表（RDP）也是以海水為依據。

## 高海拔地區的浮力

以下是一些在高海拔地區有關浮力的重點。首先，因為高海拔潛水幾乎都是在淡水中進行，如果你已經習慣海水環境，那麼你會發現自己的浮力變小。另一方面，如果是穿著溼式防寒衣的話，這時的浮力比在海平面淡水中潛水時來得大。這是因為較低的大氣壓力讓受困在溼式防寒衣布料內的空氣膨脹，因而產生較大的浮力。當然，在下潛一小段距離後，空氣便會被壓縮，而浮力就會減小。

為了適應淡水環境及調整溼式防寒衣的膨脹，在潛水之前一定要檢查你的浮力 — 在穿好全套裝備後且BCD沒有充氣的情況下，你應該漂浮在視線與水平線齊平的高度，並且能維持正常呼吸。當你呼氣時，身體應該開始下沉。如果在做浮力檢查時氣瓶是滿的，那麼可能要增加約2公斤／5磅的重量，以抵銷空氣消耗後所產生的浮力。

## 快速 複習

### 高海拔 3

1. 有哪兩樣潛水附屬裝備在高海拔潛水時特別有用（正確的打勾）：  
☐ a. 記錄板  
☐ b. 高度計  
☐ c. 潛水燈  
☐ d. 下潛／上升參考繩
2. 以一般規則來說，波登管式深度錶在高海拔地區的讀數比實際深度\_\_\_\_\_；毛細管深度錶則比實際深度\_\_\_\_\_。  
☐ a. 深；正確  
☐ b. 淺；深
3. 相較於在海平面潛水，在高海拔區潛水可能影響到你的浮力。  
☐ 對 ☐ 錯

### 你做得如何？

- 1.a,d; 2.b; 3. 對 -

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 使用 RDP 的高海拔潛水程序的高度範圍是多少？
2. 在高海拔地區做正確上升時，應該要遵守哪兩個步驟？
3. 在高海拔地區，一天之內的建議最大潛水次數是多少？
4. 從海平面到達高海拔地區時，要如何判斷 RDP 上的正確壓力等級？
5. 在計畫高海拔潛水時，eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表優於表列式的地方在哪裡？
6. 在抵達一高海拔潛點後，要如何計算單次潛水和重覆潛水後的免減壓極限（分別以六小時以內，和超過六小時討論）？
7. 休閒潛水員在高海拔潛水的最大深度是多少？

## 在高海拔地區使用休閒潛水計劃表

正如前面所提到，當你在高海拔潛水使用休閒潛水計劃表時，必須要遵守一些特別的程序。在使用休閒潛水計劃表做任何高度 300 公尺 / 1000 英尺到最高 3000 公尺 / 10000 英尺的高海拔潛水時，必須要遵守高海拔潛水的程序。無論如何，你都不可以使用休閒潛水計劃表來計劃高度超過 3000 公尺 / 1000 英尺以上的潛水活動。各種潛水電腦錶的高度範圍不同，因此請參考製造商的使用說明。

### 高海拔潛水的上升

使用 RDP 做高海拔潛水和海平面潛水有兩點不同。第一，高海拔潛水的上升速度須維持在每分鐘 9 公尺 / 30 英尺或更慢，也就是海平面潛水最大上升速率的一半。要維持這樣緩慢的速率是很重要的，因為你的理論上升速率在高海拔區已經減慢了，同時由於缺乏正式的測試資料，因此我們在這方面也要持保守的做法。第二，在**所有**的高海拔潛水中，無論深度和潛水時間為何，都要根據高海拔理論深度表（Altitude Chart）上的理論深度所說明的深度位置，做 3 分鐘的安全停留。

### 重覆潛水

在進行高海拔潛水時，一般對重覆潛水的建議是，一天不要從事超過一次的重覆潛水。也就是說，一天之內最多潛水兩次。（注意，如果是你的教練在訓練潛水員時，先進行淺水的潛水，而經過長時間的水面休息後，可以一天做三次潛水。）不要將高度混淆，不要在高於第一次潛水的海拔高度進行重覆潛水。



高海拔潛水的最大上升速度是每分鐘 9 公尺 / 30 英尺。無論深度和潛水時間為何，都要根據高海拔理論深度表（Altitude Chart）上的理論深度所說明的深度位置，作 3 分鐘的安全停留。

## 抵達高海拔地區之後

抵達一處高海拔潛點時，其實就等於從氣壓較大的海平面「浮上來」，這時，體內也會比周圍的大氣中含有較高的氮氣量。在計劃潛水時，必須要將此較高的氮氣量計算在內。

最簡單的方法就是待在該潛點的海拔高度六個小時或以上，使你體內的氮氣量和周圍壓力達到平衡。如此一來，潛水時就可以不用考慮體內超出海平面的氮氣量。

然而，如果你要在六小時之內就潛水的話，就要利用表列式或 eRDP<sub>M</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表（RDP）來判斷壓力等級，將氮氣量計算在內。在到達潛點海拔高度時，以海拔高度每 300 公尺／1000 英尺算作兩個壓力等級，來決定你的壓力等級。如果你願意，在抵達潛點高度並判斷好壓力等級後，也可以做一次「水面休息」來降低壓力等級。如果你要在 2400 公尺／8000 英尺的海拔高度進行潛水，在潛水前請等待 6 小時。



抵達一處高地潛點時，其實就等於已經從氣壓較大的平地「浮上來」，這時，體內也會比周圍的大氣中含有較高的氮氣量。在計劃潛水時，必須要將此較高的氮氣量計算在內。

### 舉例

- 一位潛水員計劃在海拔 1500 公尺／5000 英尺的高度潛水，當他到達該潛點高度時，壓力等級是多少？

答案：J — 計算十個壓力等級（每 300 公尺／1000 英尺算做兩個壓力等級），最後答案是 J。

- 接續上一題，如果該潛水員在到達此潛點高度後等待 90 分鐘，則新的壓力等級是多少？

答案：B — eRDP<sub>M</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表或表列式上的表二顯示，經過 90 分鐘後，壓力等級由 J 移動到壓力等級 B。



## 注意

如果你在海拔 300 公尺／1000 英尺以上的高地停留六小時或以上，但要上升到更高的高海拔地區去潛水，這時你仍要假設是由海平面的高度上來，且遵守同樣的程序。如果你發現自己經常處於這樣的情況，請參加 PADI 高海拔潛水員專長課程，來學習專門的潛水員程序。如果你是從海平面到達這個高海拔潛點，這個程序會讓你體內含有較少的氮氣量。

- 一位潛水員計劃在海拔 2680 公尺／8792 英尺的高地潛水，在他到達該潛點高度時，壓力等級是多少？

答案：你無法判斷超過海拔 2400 公尺／8000 英尺的壓力等級，該潛水員必須要先等待 6 小時才能潛水。

## 確定理論深度

如先前所提過，由於大氣壓力的差異，因此你必須利用休閒潛水計劃表（RDP），將某一高度的實際深度換算成理論深度，你可以將理論深度想成休閒潛水計劃表（RDP）上所採用的「海平面相應深度」。

本章末尾有一份高海拔理論深度表，你可以利用高海拔理論深度表上的理論深度，將實際深度換算成理論深度：

1. 採用表格上的確切數字或下一個更大的數字，超過的以進位到下一個 300 公尺／1000 英尺來計算。也可以這麼說，實際深度根據高海拔理論深度表換算成理論深度時要進位成整數，然後，在運用休閒潛水計劃表（RDP）時再將理論深度進位成整數。
2. 以 2 公尺／5 英尺為一單位的 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表（相對於表列式的較大單位），能夠將不必要的進位減至最低，因此在利用理論深度計算潛水側面圖時，eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表的 RDP 比表列式的 RDP 較為理想。
3. 記住，毛細管深度表會自動讀取理論深度，因此不需要再換算。
4. 任何高海拔潛水的休閒潛水員深度限制皆為理論深度 40 公尺／130 英尺。這表示高度越高，最大可允許實際深度就越淺，無論如何，一般建議最大理論深度為 30 公尺／100 英尺，而新手的最大理論深度則為 18 公尺／60 英尺。有關深度限制的詳情請參見深潛章節。

## 例題

### 例題 1 (利用下頁高海拔理論深度表上的理論深度作答)

一位潛水員計劃在海拔 1000 公尺 / 3300 英呎的高地，潛水到實際深度 15 公尺 / 47 英呎的深度，請問根據 RDP，計劃這次潛水的深度應為多少？

答案：18 公尺 / 60 英呎。在高海拔理論深度表上，1000 公尺 / 3300 英呎的理論深度應參照到 1200 公尺 / 4000 英呎，在實際深度欄中，15 公尺 / 47 英呎應看作 16 公尺 / 50 英呎，然後，向右移動到 1200 公尺 / 4000 英呎的欄位，理論深度顯示是 18 公尺 / 58 英呎。一個 18 公尺 / 58 英呎的潛水在 RDP 上要算作 18 公尺 / 60 英呎。

### 例題 2

在上一題的潛水員要潛到多深才需要做安全停留？

答案：4.5 公尺 / 13 英呎。在高海拔理論深度表上的安全 / 緊急減壓停留深度部份找出 1200 公尺 / 4000 英呎所列的 4.5 公尺 / 13 英呎。

### 例題 3

如果例題 1 中的潛水員是從水平面到達此高海拔地區，並在到達此潛點 15 分鐘後潛水，請問，計劃實際深度為 15 公尺 / 47 英呎的免減壓極限是多少？

答案：36 分鐘。一到達此潛點時，先計算八個壓力等級（每 300 公尺 / 1000 英呎算作兩個壓力等級），得出壓力等級 H。表列式的表 2 或 eRDP<sub>M</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表顯示，15 分鐘後，壓力等級由 H 變成壓力等級 F。在表列式的表 3，或 eRDP<sub>M</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表，一位壓力等級 F 的潛水員，潛到理論深度 18 公尺 / 60 英呎（見例題 1）的深度，其免減壓極限為 36 分鐘。

## 快速 複習

### 高海拔 4

- 在高海拔潛水程序，RDP 可以適用的最大高度為海拔  
☐ a. 6,000 公尺 / 20,000 英呎  
☐ b. 3,000 公尺 / 10,000 英呎
- 使用 RDP 在高海拔地區潛水時，最大上升速率應該是每分鐘 9 公尺 / 30 英呎。  
☐ 對 ☐ 錯
- 使用 RDP 在高海拔地區潛水時，一天中的潛水次數一般建議最多是幾次：  
☐ a. 一 ☐ b. 二 ☐ c. 三 ☐ d. 四
- 從水平面到達海拔 1653 公尺 / 5422 英呎的高地時，壓力等級是：  
☐ a. J ☐ b. L ☐ c. M
- eRDP<sub>M</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表在高海拔區的優點是有高度修正的功能。  
☐ 對 ☐ 錯

- 你希望從海平面到海拔 1382 公尺 / 4532 英呎的地方一小時之後，計劃潛水到實際深度 24 公尺 / 80 英呎，這時的免減壓極限是多少？如果先等六小時後才潛水，這時的免減壓極限又是多少？  
☐ a. 11 分鐘，29 分鐘  
☐ b. 5 分鐘，20 分鐘  
☐ c. 12 分鐘，20 分鐘
- 高海拔休閒潛水的絕對最大深度是：  
☐ a. 實際深度 40 公尺 / 130 英呎。  
☐ b. 理論深度 40 公尺 / 130 英呎。

### 你做得如何？

1.b; 2.對; 3.b; 4.b; 5.錯。eRDP<sub>M</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表的優點是以 2 公尺 / 5 英呎為一單位，能夠將不必要的進位減至最低。 6.b; 7.b。

# 高海拔理論深度表

實際  
深度

公制

不同海拔高度的理論深度 (公尺)

	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000
10	10	11	11	12	12	12	13	13	14	14
12	12	13	13	14	14	15	15	16	17	17
14	15	15	16	16	17	17	18	19	19	20
16	17	17	18	18	19	20	21	21	22	23
18	19	19	20	21	22	22	23	24	25	26
20	21	21	22	23	24	25	26	27	28	29
22	23	24	25	25	26	27	28	29	31	32
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	35
26	27	28	29	30	31	32	34	35	36	38
28	29	30	31	32	34	35	36	38	39	40
30	31	32	33	35	36	37	39	40	42	
32	33	34	36	37	38	40	41			
34	35	37	38	39	41	42				
36	37	39	40	42						
38	39	41	42							
40	41									

安全 / 緊急減壓停留深度表

停留 深度	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000
	4.4	4.3	4.1	4.0	3.8	3.7	3.5	3.4	3.3	3.2

# 高海拔理論深度表

實際  
深度

英制

不同海拔高度的理論深度 (英尺)

	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10,000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	10	11	11	12	12	12	13	13	14	15
20	21	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	35	36	37	39	40	42	44
40	41	43	45	46	48	50	52	54	56	58
50	52	54	56	58	60	62	65	67	70	73
60	62	64	67	69	72	75	78	81	84	87
70	72	75	78	81	84	87	91	94	98	102
80	83	86	89	92	96	100	103	108	112	116
90	93	97	100	104	108	112	116	121	126	131
100	103	107	111	116	120	124	129	134	140	
110	114	118	122	127	132	137				
120	124	129	134	139						
130	135	140								

© 1970 Skin diver Magazine 經許可複印

## 安全 / 緊急減壓停留深度表

停留  
深度

1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10,000
14	14	13	13	12	12	12	11	11	10

# PADI 高海拔潛水員專長課程

我們在前言中提到過，高海拔探險潛水可以算入 PADI 高海拔潛水員專長證書的認證學分記錄（教練有權自行決定）。除了在本章節中所學到的，以及即將在高海拔潛水所做的練習以外，高海拔潛水員專長課程還包括：

- 潛水員適應高海拔區的規則
- 高海拔潛水理論
- 其他高海拔開放水域體驗

如果你是居住在高海拔地區或打算經常在高海拔地區進行潛水，PADI 高海拔潛水員專長課程就是你最好的選擇。

# 知識複習

## 高海拔潛水

1. 請定義「高海拔潛水」並簡短解釋為什麼在高海拔地區使用潛水計劃表或電腦錶時，要有特別的考量？
2. 什麼是高海拔潛水和潛水後飛行之間的主要差異？
3. 請列出目前對潛水後飛行的建議。
4. 除了減壓病以外，請列出有關潛水後飛行兩種可能有害人體生理的症狀，並解釋要如何避免。

5. 請敘述海拔高度對下列的儀器有何影響，以及如何調整這些影響。
- a. 數位電子深度錶：
  - b. 波登管式深度錶：
  - c. 毛細管深度錶：
  - d. 潛水電腦錶：
6. 在高海拔地區使用休閒潛水計劃表 RDP 時，請找出下列解答。
- a. 上升速率：
  - b. 安全停留時間／深度：
  - c. 最大深度：
  - d. 最大海拔高度：
7. 在高海拔地區使用休閒潛水計劃表 RDP 時，通常一天之中，建議最多的高海拔潛水次數是多少次？

8. 你計畫在到達海拔 1090 公尺／ 3578 英尺地區的一個小時後，到實際深度 18 公尺／ 60 英尺的地方潛水，假設這次潛水到免減壓極限，經過 45 分鐘的水面休息時間後，再做一次相同深度的重覆潛水，請問，第二次潛水的免減壓極限是多少？

9. 你身處於海拔高度 1226 公尺／ 4023 英尺的潛點七個小時以後，計劃做實際深度為 24 公尺／ 80 英尺的潛水，你這次潛水的免減壓極限是多少？如果這次的潛水時間是 15 分鐘，在經過 1 小時 5 分鐘的水面休息時間後，再做一次實際深度為 18 公尺／ 60 英尺的潛水，請問，第二次潛水的免減壓極限是多少？

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\_\_\_\_\_

## 高海拔潛水概要

- 知識複習
- 簡介
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查
- 入水
- 下潛
- 比對深度錶測量深度
- 水中觀光（在時間 / 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





# 輕鬆呼吸

## PADI® 緊急供氧課程

無論你是潛水員、船員、救生員或岸上的工作人員，都可以幫助需要緊急供氧的潛水員。  
今天就成為 PADI 緊急供氧員。

請洽詢當地的 PADI 潛水中心或渡假村，今天開始接受訓練。



# 改變大環境！

限量版檢定卡

請向你的 PADI 教練洽詢目前有推出哪幾種 Project AWARE 卡。



## 成為 AWARE 環保潛水員

選擇其中一種 Project AWARE 版本，作為你的 PADI 檢定卡  
- 請向你的 PADI 教練洽詢如何申請！

除了繳交申辦標準 PADI 檢定卡的費用之外，  
再捐款支持以下活動，保育我們的水底環境：

- 海岸線和海底清潔活動
- 珊瑚礁監控和資料蒐集
- 研究和保育鯊魚
- 改善海洋資源管理
- 潛水員的環保訓練和兒童的環保教育



# AWARE 魚類辨識

AWARE-FISH IDENTIFICATION



## 前言



一次又一次造訪同一處潛點，年復一年，而你首先注意到的是，這裡變了。在一些偏遠地區、環境保育區，以及其他受到保護而免於遭受人類入侵與污染侵襲的自然地區，這樣的改變說不上是好還是壞，只能說是自然的生長與生態的適應作用。而在其他地區，你可能會看

到因為過度漁獵、污染和海岸開發所造成的破壞，當然，你也可以在一些地區發現，在新的保育和努力之下，原本傷痕累累的生態系統回復到健康與欣欣向榮的景象。

無論你是一位水肺潛水員或是一位浮潛者，必然得以目睹地球上的水底世界發生這樣的改變。人們會關心他們所珍愛的事物，因此，水肺潛水員和浮潛員也就成為倡導水中環境保育的強力支持者。水肺潛水員和浮潛員紛紛參與水底世界和海灘的清潔活動，贊同建立水底公

園與保育區，並且也支持立法保育受到威脅的動植物種與棲息地。當今的呼吸管浮游者和水肺潛水員已經成為水生環境的大使，因為他們了解也在乎水底世界。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 為什麼水肺潛水員和呼吸管浮游者是水生環境的大使？
2. 什麼是 AWARE 計劃的目的和任務？
3. PADI 和 AWARE 計劃採取了哪些措施來保護水生環境？
4. 什麼是 AWARE 計劃基金會？



## PROJECT AWARE 環保計劃基金會

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 環保計劃 (Aquatic World Awareness, Responsibility and Education — 一對水生世界的覺醒、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 環保計劃至今仍在持續進行中。

PROJECT AWARE 環保計劃基金會成立於 1992 年，是一個非營利性的獨

立組織，旨在透過教育、倡導和行動來保育水生環境。PADI 一直是基金會的重要合作夥伴，每年義務提供大量的實務服務給基金會。

PROJECT AWARE 環保計劃和 PADI 之間持續合作的關係，也促使潛水員和水肺專業人士積極參與全球的保育活動。

PROJECT AWARE 環保計劃基金會的辦公室分別座落於美國、澳大利亞、英國和瑞士，致力於保護全球 175 個國家和領土的水生資源。

PROJECT AWARE 環保計劃基金會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
- 鯊魚教育、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。

詳情請造訪 PROJECT AWARE 環保計劃基金會網站，網址：

[www.projectaware.org](http://www.projectaware.org)



## 潛水員保護水底環境的十種方法

1. **小心潛水，保護脆弱的水生生態。**許多水中生物都非常敏感脆弱，會因為被相機碰到、蛙鞋掃到、甚至是手輕輕碰到就會受傷。有些水中生物，例如珊瑚，成長速度非常緩慢，折斷一小塊就等於毀了牠數十年的生長。只要小心謹慎，即可避免對美麗的潛水景點造成長期的破壞。
2. **潛水時要留意自己身體和裝備的位置。**將儀錶管線和備用氣源收好，以免拖行在珊瑚礁或其他的重要棲息地上。控制自己的浮力，以免身體或裝備碰觸到脆弱的有機生物。做好自己的部份，每次潛水時都要避免傷害到水中生物。
3. **利用進階訓練，保持潛水技巧熟練。**在前往開放水域潛水之前，先和一位合格的專業人士在游泳池或其他不會造成破壞的環境中練習潛水技巧。你也可以參加 PADI 水肺複習課程（PADI Scuba Review）、PADI 進階開放水域潛水員（PADI Advanced Open Water Diver）課程或頂尖中性浮力（Peak Performance）這類的Project AWARE專長課程來複習技巧。
4. **注意自己的互動行為對水中生物的影響。**切勿碰觸、搬動、餵食或騎乘水中生物。這些動作會對動物造成壓力，擾亂牠們的覓食或交配習性，或是激起平常沒有攻擊性的動物產生攻擊行為。
5. **認識和尊重水中生物。**和水中動物玩耍或用牠們來餵食其他動物，可能會遺留一連串的禍害，擾亂當地的生態系統，並且剝奪其他潛水員與這些生物互動的體驗。歡迎參加 PADI 水底自然觀察家（Underwater Naturalist）、AWARE 魚類辨識（AWARE Fish Identification）或珊瑚礁保育（Coral Reef Conservation）專長課程，進一步了解如何與水中生物進行永續性的互動。
6. **支持生態旅遊。**在選擇旅遊目的地時，要做出明智的決定，請選擇 Project AWARE 環保業者或其他致力於永續商業實務的業者。確實遵守當地法律規定，明白自己對環境的影響。請勿蒐集珊瑚或貝殼等類紀念品。只要拍攝水底照片，遵守 Project AWARE 的「水底攝影的 10 大提醒（10 Tips for Underwater Photographers）」。
7. **尊重水底文化遺產。**潛水員有幸得以接近一些具有人類文化遺產或航海歷史的潛水景點。沈沒在水底的機具殘骸也可能是魚類或其他水中生物的重要棲息地。請確實遵守當地法律、負起潛水責任、重視沉船的存在，為我們的後代好好保護這些潛點。
8. **發現環境受到侵擾或破壞時，要回報給相關機構。**潛水員的特殊職責，就是要監控當地的水中環境健全與否。如果您發現水中生物有不尋常的消失、水生動物受到傷害，或是水中出現奇怪物質，請將您的發現回報給當地的主管機關。
9. **在與水中環境互動時要以身作則，做其他潛水員和非潛水員的楷模。**潛水員有機會目睹粗心大意和疏忽的行為，會對水底世界造成什麼後果。請以身作則，樹立模範，讓其他潛水員能效法您。
10. **踴躍參與當地的環保活動和議題。**每個人都發揮影響力，來改變自己所在的環境。支持健康的水生環境有很多機會，其中包括參與 Project AWARE 主辦的保育和資料蒐集活動，諸如當地海灘和水底清潔活動、珊瑚礁觀察（CoralWatch）活動、支持環保立法議題、參加以當地水資源、保護水源或慎選海鮮為主題的公聽會。

要下載本頁的 PDF 檔案或了解更多詳情，請造訪 [www.projectaware.org](http://www.projectaware.org)。

# 快速 複習

## AWARE 魚類辨識 1

1. 水肺潛水員和浮潛員是水生環境的大使，因為人們會去保護他們所珍愛的事物。  
☐ 對 ☐ 錯
2. Project AWARE 基金會是一群前任軍事潛水員，目的在遏止污染環境的人、事、物。  
☐ 對 ☐ 錯
3. Project AWARE 環保計劃所倡導的活動包括（複選）：  
☐ a. 水底清潔和海洋漂流廢棄物預防  
☐ b. 珊瑚礁保育、監控和資料收集  
☐ c. 鯊魚教育、報告和保育

### 你做得如何？

1. 對； 2. 錯。Project AWARE 環保計劃基金會是一個非營利組織，提供資金進行水生環境研究和教育； 3. a,b,c。

## 重 觀 念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 目前世界上約有多少種魚類？
2. 在潛水時你可以採用哪種簡單的方法來辨識魚類？

## 魚類辨識的方法

REEF（珊瑚礁環保教育基金會）已經發展成一套系統，潛水員藉此協力收集各式各樣、千奇百怪的魚類資料，這些資料可以提供科學家所需要的重要資訊，讓他們藉此研判全球和地區性水底生態體系的健全與否。稍後我們會看到更多這些魚類調查的細節資料，現在讓我們先從潛水時要如何辨識魚類的基本知識開始。

以目前來說，全球約有超過 21,000 種魚類，其中有 4,000 中是在珊瑚礁中被發現。很顯然，即使是魚類學家也不可能了解每一種魚類，即使只要了解大部分的魚類也是一件難事。

幸好，你不用認識每一種魚。無論你是在熱帶或是溫帶水域潛水，多數你所見到的魚類都屬於一些相同的少數科目，這麼一來，事情就容易得多，魚類觀察的重點，在於辨別出常見的特色，這些特色可以讓你辨識出大約 30 — 50 種魚類族群科目，而不須知道 21,000 種魚類。

辨識的方法在經過練習後就會比較簡單，因為在特定的區域中，你的學習重點是這些魚類族群科目中最常見且最具代表性的種類。透過對重要魚類特性的了解，加上對當地生態的基本知識，你將具備如何分辨大部分熱帶和溫帶水域魚類的基本知識。

### 魚類分類

在記錄板上預留空位，好讓你素描或敘述不屬於任何分類的魚。這樣，日後才能判定牠的科目。有了經驗以後，就能當場辨識出越來越多的當地魚類，而把較多的時間花在蒐集族群的資料上。



在潛水時，你希望有一個簡單的方式來分類你所看到的魚類。這裡有一個技巧就是在記錄板上劃出數個空格，一個空格填入一種你預期會遇到的魚科。你也可以帶一個魚類辨識板來提醒你魚科的特徵（這點稍後會做更詳細的說明）。當你看到符合某項特性的魚類之後，便將牠記錄在適當的魚科空格中。之後，再查閱參考書，以確定這種魚的科目。

另一個重點就是在記錄板上預留空位，好讓你素描或敘述不屬於任何分類的魚。這樣，日後才能判定牠的科目。有了經驗以後，就能當場辨識出越來越多的當地魚類，而把較多的時間花在蒐集族群的資料（稍後說明）上，而不會只忙著辨識魚類。

請記住，觀察魚類一定要採取被動方式，靜靜地從旁觀察且自在地維持中性浮力，會比去追捕魚群、划動雙手或激起水底沈積物，能看到更多魚類且學到更多。你看起來越像自然環境中的一份子，魚群越不會視你為敵人或威脅。有關更多被動和互動的說明，請參見水底自然觀察家的部份。



透過對重要魚類特性的了解，加上對當地生態的基本知識，你將具備如何辨識大部分熱帶和溫帶水域魚類（魚科）的基本知識。



## 快速 複習

### AWARE 魚類辨識 2

1. 全世界有超過\_\_\_\_\_種魚類。  
☐ a. 2100  
☐ b. 21,000  
☐ c. 210,000  
☐ d. 2,100,000
2. 在潛水時，辨識魚類最簡單的方法是  
☐ a. 利用科目而不是種類來分類。  
☐ b. 記住所有當地魚類。  
☐ c. 把魚抓起來後再來慢慢認。

你做得如何？

1.b 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. 常在溫帶和熱帶水域中分辨魚類的 12 種魚類族群有哪些？
2. 魚類族群科目中（至少有 30 種）的主要特徵是什麼？

## 魚類族群和特色

在溫帶或是熱帶海域研究魚類時，你可以輕易將多數的魚分成 12 種魚類族群，每一族群都代表好幾個魚科。

這些族群分別為：（請參照本單元附件：魚類中英文對照表 — 資料來源：中央研究院）

1. 鰈魚、棘鰈魚和粗皮鯛
2. 魷、金梭魚、鯛和碼
3. 笛鯛和石鱸
4. 雀鯛、光鰐雀鯛、鯊
5. 石斑魚、海鱸、九棘鱸
6. 鸚哥魚、隆頭魚
7. 金鱗魚、大眼鯛、天竺鯛
8. 鱸、鰕虎、後頰鰨
9. 比目魚、石狗母、狗母、躑魚
10. 單棘魷、皮刺魷、四齒魷、箱魷、角箱魷、秋姑、管口魚、石首魚
11. 鰻
12. 鯊、魷

讓我們來看看每一種族群，以及牠們組成的魚類族群科目特色。以下你將會看到每一種的例子，你的教練也會展示部份當地具代表性的魚類圖片。

## 蝶魚、棘鰐魚和粗皮鯛

這類魚大多具有扁瘦、呈橢圓或圓形的身體。一般來說，牠們身上的顏色和圖樣會很鮮明。

**蝶魚**的外型通常渾圓、小型且前額凹陷。牠們往往有一個長長的尖嘴，以便從細縫中覓食。常見的種類有條紋、四眼、點鰭、浣熊和檸檬蝴蝶魚。



**棘鰐魚（天使魚）**的顏色比較深，背鰭長且頭部渾圓。牠們是少數會吃海綿的魚類之一。常見的種類有皇后天使、藍天使、法國天使、灰天使、搖滾美人、火焰天使、皇帝天使和皇家天使魚。



**刺尾鯛**通常具有單一的顏色，你可以從牠們二邊尾鰭所突出的刺來辨別牠們。牠們吃海藻，常見的種類有黃尾副刺尾魚、月尾刺尾魚、小帶刺尾魚、心斑刺尾魚、橫帶刺尾魚、單角鼻魚。



## 魷、金梭魚、鯛和鰻魚

這類魚的顏色通常是銀色且尾鰭分岔。牠們往往是你人在珊瑚礁中或附近所看到的大型魚類。

**魷**屬於大型的銀色或帶藍色的魚，常見於開放水域中的珊瑚礁緣，有些種類會獨來獨往，有些則會集群而游。牠們是強勢的水中掠食者，常見種類包括九帶魷、黃魷、砂大眼、鯛、杜氏鰻、藍鰻金槍魚。



## 魷、金梭魚、鯛和鰻魚(續)



**金梭魚**的體長、呈圓筒狀，身體為銀色帶有模糊斑點，牠們有大大長長的嘴巴，看得到銳利的牙齒。大型的梭魚總是獨來獨往，不過小一點的種類可能會集群而居，常見的種類包括巴拉金梭魚、布氏金梭魚和太平洋金梭魚。



**鯛魚**的外形呈橢圓形，前額陡斜，牠們的顏色通常是銀底帶有藍色或黃色斑點，你可以在比鄰珊瑚礁的沙地水域看到牠們。常見的種類有羊鯛、藍鯛和雙帶棘鯛。



**鰻**，具有瘦長的橢圓體型，通常是銀色，比較容易在珊瑚礁上方的水域，看到這種魚，珊瑚礁間則不容易看到。常見種類包括黃鰻、百慕達鰻、低鰭鰻魚。

## 笛鯛和石鱸

長型而一頭尖細的身體以及傾斜至嘴巴的頭是這種魚群的特色，這類魚在許多地區都具有重要的商業價值。



**笛鯛**的口鼻部份向上翹，被捕獲時可以看到牠們嘴巴開闔的尖牙，牠們的體型不大，通常是三三兩兩地在珊瑚礁間優游。常見的種類包括藍笛鯛、巴西笛鯛、白紋笛鯛、八帶笛鯛、敏尾笛鯛、雙斑笛鯛和四帶笛鯛。

## 笛鯛和石鱸(續)

**石鱸 (Grunts)** 的名字由來是因為牠們被捕獲時會發出呼嚕呼嚕聲，你可以看見牠們小群或是大群地游在珊瑚礁間，夜間在沙地淺灘或海草坪上也可以看到牠們單獨活動。牠們身上可能是各種顏色的條紋，常見的種類包括黃仿石鱸、藍仿石鱸或黑仿石鱸。



## 雀鯛、光鰐雀鯛和鮨

這些橢圓的小型魚會衝進衝出珊瑚礁的裂口。牠們有各種不同的體型和長相，且色彩斑斕。

**雀鯛**會頑強地防禦牠們的地盤，為此牠們會驅逐較大的魚類和潛水員。牠們通常以水藻為食，並且有顯著的巢穴或活動區域。常見的種類有：岩豆娘魚、黃尾豆娘魚、野雀鯛、奇雀鯛、三帶圓雀鯛、高歡雀鯛。



**光鰐雀鯛**類似雀鯛，但在外型上略有差異。牠們吃浮游生物，較無地域觀念。牠們的體型通常瘦長，尾鰭分叉明顯。常見的種類包括青光鰐魚、細鱗光鰐雀鯛、紫光鰐魚、灰鰐雀鯛、兩色光鰐雀鯛。



**鮨**事實上屬於海鱸科的一員，但看起來比較像雀鯛，只不過牠們的頭型比較平且下斜，這種肉食性魚類的色彩多樣，有些身上還有條紋或斑點。常見種類包括美麗低紋鮨、紫青低紋鮨、橫帶低紋鮨和寶石低紋鮨。



## 石斑魚、海鱸、九棘鱸

這類魚群是由一些大嘴厚唇的大體型（比例而言）魚所組成。牠們通常獨來獨往且出沒在陰暗處。牠們屬於掠食性魚類，在部份地區是十分受到歡迎的食用魚，這使得這些魚類容易受到過度漁獵。



**石斑魚**常見深棕色、黑色或深紅色，帶有斑點。牠們可以改變身上的顏色、斑點和形狀，有時候令人難以辨別牠們的種類。牠們的背鰭短而多刺，到尾部逐漸變細。常見的種類包括淺黑石斑魚、拿騷石斑魚、細點石斑魚、巨堅鱗魚、斑點九棘鱸、珊瑚石斑魚和藍身大斑石斑。



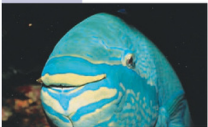
**海鱸**的體型比石斑魚小且瘦長。牠們身體通常是深色帶淺色不規則斑點，牠們喜歡待在靠近水底的地方。常見的種類有加勒比九棘鱸、岩石斑魚、金黃九棘鱸、虎紋鰷、六線黑鱸和副鱸。



**九棘鱸**的體型很小，顏色鮮明，和海鱸科有親戚關係。你可以在深一點的珊瑚礁或壁上發現牠們。

## 鸚哥魚和隆頭魚

這種魚為環境增添幾許繽紛色彩和變化，特別是在熱帶珊瑚礁中。



**鸚哥魚**的名稱由來是因為牠們鳥喙般的牙托和彩虹般的顏色，就像是鸚鵡一樣。牠們運用胸鰭來游泳，你會看到牠們用力從堅硬的表面刮掉海藻。常見的類型有彩虹鸚嘴魚、紅尾鸚鵡、皇后鸚嘴魚、綠鸚鵡、金杭鸚鵡、長吻鸚哥魚和青鸚哥魚。

## 鸚哥魚和隆頭魚（續）

**隆頭魚**的體型一般比鸚哥魚小，且較為瘦長。你會看到牠們在沙地和珊瑚礁間找尋無脊椎動物。隆頭魚從幼魚成長為成魚後，身上的顏色和花色都會改變。有些隆頭魚，例如長棘毛唇隆頭魚和鈍頭魚，其外型 and 「典型的」隆頭魚大異其趣。常見的種類包括尖胸隆頭魚、黃環絲隆頭魚、雙帶錦魚、紅喉盔魚、虹彩海豬魚、雀尖嘴魚和裂唇魚。



## 魚鱗魚、大眼鯛、天竺鯛

這種魚群多為夜間活動，牠們會於夜晚時出沒在珊瑚礁間，白天時則躲在岩洞和細縫中。牠們淡紅的色澤和大眼睛，使牠們在夜晚也很容易被發現並識別出來。

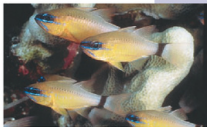
**金鱗魚（松鼠魚）**的背鰭和尾鰭間突起一片顯著的魚鱗，翹立著就像松鼠的尾巴一樣，故因此而得名。白天時，你可以在暗礁或是岩縫中發現牠們。常見的種類有海新東洋發、長刺真發和礁真發。



**大眼鯛**和松鼠魚的差別就在牠的大眼睛，沒有間斷的背鰭，而且看起來鱗片較少。常見的種類包括血斑大眼鯛和寶石大眼鯛。



**天竺鯛**體型小且顏色帶紅，鼻子短，而且有二片分開的背鰭。常見的種類包括雙斑天竺鯛和斑紋天竺鯛。



## 蝨、𩺰虎、後頷

這種魚群的體型長，且多棲息在小的洞中或水底。通常，你只能看到一個魚頭從牠的藏身處探頭出來。



**蝨**一般會用牠們的胸鰭來支撐自己。牠們身上肥厚的附屬器官，稱作觸毛（cirri），看起來就像是濃密的睫毛一樣。常見的種類有角斑軟梳、麥氏真蛇蝨、亞紋副蝨、火紅頸鬚蝨和豹。



**𩺰虎**靠著牠們的胸鰭平臥而靜止不動。有些種類屬於清道夫魚（Cleaner），會檢食其他魚類身上的寄生蟲。常見種類包括菲格羅霓虹𩺰虎魚、虹胸𩺰虎魚、不允紋麒麟塘鰓、斯氏配𩺰虎魚、點帶塘鰓和橙色短𩺰虎。



**後頷**是一種體型長的魚類，牠們居住在自己用嘴搬運的砂石所建造的洞穴中。你可以在珊瑚礁附近的沙地上看到牠們。巴哈馬後頷是最常見的種類。

## 比目魚、石狗母、狗母、鰐魚（琵琶魚）

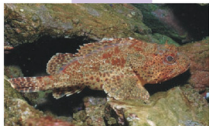
雖然這種魚群的魚分屬不同魚科，但牠們共有的特色就是棲息在水底，並具備絕佳的掩護和罕見的外型。



**比目魚**的體型平坦，二隻眼睛都長在身體的同一面，牠們利用身體一面游泳，有些種類可以改變顏色，大部份的比目魚都會把自己埋在沙裡，只露出一對眼睛。常見的種類有孔雀比目魚、睛斑比目魚、白點牙比目魚和豹紋比目魚。

## 比目魚、石狗母、狗母、躑魚（琵琶魚）（續）

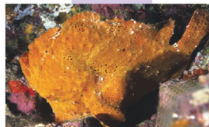
**石狗母（躑）**可以巧妙地融入周圍的環境，通常會偽裝成當地的植物相似。牠們有結實的身體，有毒而多刺的背鰭，有些種類的毒性很強。牠們很難被發現，因為牠們動也不動，如果有人手腳不小心碰到牠，就會被牠所傷。獅子魚也是一種石狗母，但牠並不棲息在水底。常見的種類包括普氏躑和加勒比小躑，還有秘躑。



**狗母**擁有瘦長的身體以及大而朝上的嘴。牠們通常棲息在水底，掩護良好，靜待不謹慎的獵物，牠們的體色蒼白，帶有偽裝成沙地的斑駁顏色。常見的種類包括中間狗母魚、大頭花桿狗母魚和一般的紅狗母魚。



**躑魚**（有時也稱作琵琶魚）的體型龐大笨重，嘴大且朝上。牠們能夠巧妙地與水底景物融合，並利用胸鰭的步行來移動。躑魚的嘴巴前方有一個附屬器官，牠可以用這個器官來誘食獵物。常見的種類包括斑紋光躑魚，多斑躑魚和細斑躑魚。



## 單棘魷、皮刺魷、四齒魷、箱魷、角箱魷、秋姑、管口魚、石首魚

這個魚群中所有的魚類都能自由游動，但其外型 and 特徵都很罕見。

**魷和皮刺魷**所組成的魚科叫做無腹鰭刺魷，名稱的由來是因為牠們粗糙而紋理分明的表皮。這些魚的外形呈橢圓或鑽石狀。魷和皮刺魷一樣，具有瘦長的背鰭，只不過牠的背鰭比較像鐵釘。常見的魷包括有擬態茸魷、燈斑前孔魷、白點前孔魷、刷皮尾棘魷和尖吻魷。





## 單棘魷、皮剝魷、四齒魷、箱魷、角箱魷、 秋姑、管口魚、石首魚(續)



**皮剝魷（板機魷）**的名稱由來是因為牠們的背鰭瘦長，形狀就像是槍的板機一樣。身為無腹鰭刺魷科的一員，牠們具有橢圓或鑽石狀的外型。常見的皮剝魚包括：姬鱗魷、大洋疣鱗魷、圓斑擬鱗魷和叉斑鱗魷。



**四齒魷（河豚）**的名字則是因為牠們能將身體脹大像氣球一樣所致。有些河豚在脹大身體時，會伸出一根根的刺。所有的河豚都有著強而有力的下頷；大部分河豚身上都有斑點或疙瘩。



**箱魷和角箱魷**是屬於粒突箱魷科，名稱由來是因為牠們三角、箱形的身體。這些魚類的動作緩慢，以牠們的鰭來划動。角箱魷長有二根「角」，這是牠們和其他箱魷魚不同之處。常見的角箱魷包括粒突箱魷和三棱箱魷。



**秋姑（goatfish — 山羊魚）**的身體呈長圓筒狀，下巴長有觸鬚，很像山羊。牠們在水底覓食，可能也會成群結隊。秋姑的顏色有許多種，常見的種類有：斑點擬緋鯉、馬丁擬羊魚、紅點副緋鯉、長鬚副緋鯉、圓口海緋鯉。

**管口魚**的名字由來是因為牠們的身體和嘴巴都瘦長，好像管子一樣。牠們會把頭彎下，往往像是周圍直立生長的珊瑚或生物一樣來捕食獵物。牠們的顏色有藍灰色、鮮黃色、棕色或介於中間的顏色。



**石首魚**有長長的前背鰭，顏色是醒目的黑白二色。你可以在縫隙中看到牠們，有些不同品種的石首魚，看起來非常相似。



## 鯨（鰻魚）

**鯨**是魚，雖然對不明就裡的人而言，牠們看起來比較像蛇。大部分的鯨魚都棲息在洞穴或縫隙中，在夜間出來覓食，有些鯨魚只有單色，而有些則有特殊的花紋。常見的鯨魚可能是以海鰻居多，海鰻的品種包括：綠裸胸鰻、黃黑斑裸胸鰻、多腺裸胸鰻和褐澤鰻。



## 鯊魚和魷魚

雖然鯊魚和魷魚的外型迥異，但牠們屬於同一魚群，因為牠們的身體多是由可彎曲的軟骨所組成，缺乏真正的骨頭。你可能看過許多種類的鯊魚和魷魚，大小小都有。鯊魚和其他魚類一樣，使用牠們的尾鰭來游泳。魷魚的鰭刺具有進化過的背鰭，牠們可以把背鰭當作翅膀，用來「飛」越水中。常見的鯊魚種類有：鉸口鯊、長鰭真鯊、黑梢真鯊、鼬鯊。常見的魷魚種類有：鷹鰐和蝠魷。



## 快速 複習

### AWARE 魚類辨識 3

1. 你看到一條魚伏在水底。牠有絕佳的掩護性以及罕見的外型。牠可能屬於以下何種魚群？  
☐ a. 雀鯛、光鰓雀鯛和鯊  
☐ b. 石斑魚、海鱸和九棘鱸  
☐ c. 盔、龍虎、後頰鰓  
☐ d. 比目魚、石狗母、狗母和琵琶魚。
2. 你看到一隻紅色的大眼魚藏匿在岩縫中。牠有連續不間斷的背鰭，且看起來魚鱗不是很多。牠可能是  
☐ a. 金梭魚  
☐ b. 砂大眼鯛  
☐ c. 天竺鯛  
☐ d. 琵琶魚

你做得如何？

1.d; 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. 你要如何將珊瑚礁魚類的觀察結果，變成科學家可以使用的有效資料？
2. 什麼是「優秀潛水員」的調查技巧？
3. 你要如何記錄、傳送和提交觀察結果？

### 魚類調查

如先前所提到，AWARE 計劃和 REEF 合作，讓潛水員參與水底生物的資料蒐集。REEF 調查計劃是目前仍持續進行的活動，由 REEF 和自然保育委員會（Nature Conservancy）所協力進行；自然保育委員會（Nature Conservancy）成立於 1951 年，其宗旨在保育動植物和天然物種。透過此調查計劃，REEF 將志工所蒐集到的物種和數量資料歸納到他們的資料庫中。在與來自自然保育委員會（Nature Conservancy）、邁阿密大學和全美國家海洋及大氣機構（NOAA）中的生物學家合作下，REEF 開發出一套用來蒐集、傳送和彙整資料的程序。資料庫提供魚類族群資料給科學家、資源管理者和保育團體使用。

要參加 REEF 魚類調查的潛水員，必須具備在此和在魚類辨識探險潛水中所學到的基本魚類辨識技巧，而且必須是一位 REEF 的成員（[www.reef.org](http://www.reef.org)）。或者，你可以因個人喜好或科學目的而從事辨識和蒐集魚類資料，無論何者，你要根據你的目

的將資料記錄下來，讓我們來參考一下 REEF 的方法，以做為有效資料蒐集和記錄的範例。

## 資料蒐集

REEF 魚類調查計劃採用「優游潛水員」(roving diver)的技巧來蒐集資料。這表示，你不需要改變或限制正常的潛水方式，只要如同往常一般的四處游動，而在沿途觀察並辨識你所發現的魚類即可，並記錄在記錄板上。

你不需要記住確切的魚隻數目，只要預估一下相對數量即可。記錄的方法可以是 S 等於一隻魚 (1)，F 等於多隻魚 (2 — 10)，M 表示很多魚 (11 — 100)，或 A 表示一大群魚 (> 100)。從你一下水到潛水全程都要記錄，探險地點要包括沙地、海草區、粗石堆、巖穴、細縫中等。

如果你發現一種不認識的「神祕」的魚，把牠的特徵記下來，素描牠的外型，在潛水結束後，你可以去請教其他有經驗的魚類觀察人士，或查閱魚類指引。只能將你確定的魚類記錄在你的調查資料中。

## 報告資料

如果你是 REEF 魚類調查計劃的一員，在潛水後要將你所記錄到的資料，傳送到本計劃的電腦掃描單 (scansheet) 中。你可以記錄單次潛水所見到魚的種類和數量資料，或是只記錄多次潛水中所觀察到的魚種類資料，如你所預期，前者的用途會比後者大的多。

只要先確實地記錄你所認出的魚類，特別注意那些掃描單上以黑色三角標示出的種類，然後，如果可以的話，利用全球定位系統 (GPS) 來記錄你的所在位置 (經緯度)，越精確越好。



REEF 魚類調查計劃採用「優游潛水員」(roving diver)的技巧來蒐集資料。這表示，你不需要改變或限制正常的潛水方式，只要如同往常一般的四處游動，而在沿路觀察並辨識你所發現的魚類即可。你要將在記錄板上所辨識出的魚類記錄下來。

確認你已經填妥所有規定的資料，並將填妥的表單郵寄到 REEF 魚類調查計劃，郵寄住址為 PO Box 246, Key Largo FL 33037, USA。

視情況而定，你的魚類辨識探險潛水不一定會成為一份 REEF 魚類調查。你的教練將會指導你練習基本的辨識技巧，這些技巧可以用作日後 REEF 調查的基礎。

## 快速 複習

### AWARE 魚類辨識 4

1. 透過何者，你可以將觀察魚類的結果變成有用的科學資料？  
☐ a. 參加 REEF 魚類調查計劃。  
☐ b. 寫下你的感想並郵寄到最近的動物園。
2. 「優游潛水員」的調查技巧  
☐ a. 必須在潛水方式上做一些修正。  
☐ b. 不需要改變或是限制你的正常潛水方式。
3. 當你發現一種不認識的魚類時，可以記下牠的特徵並素描牠的外觀，以便稍後查閱。  
☐ 對 ☐ 錯
4. 要記錄、傳送和提交你的觀察結果，你可以  
☐ a. 使用特定的 REEF 調查計劃資料表單。  
☐ b. 撥打免付費專線，向實驗室技術人員口述你的觀察結果。  
☐ c. 根據你的個人喜好或其他目的予以記錄。

你做得如何？

1.a; 2.b; 3. 對; 4.a,c。

## AWARE — 魚類辨識專長課程

你的魚類辨識探險潛水（教練有權自行決定）可以算入 AWARE — 魚類辨識專長證書認證學分記錄。除了在本單元中以及即將在魚類辨識探險潛水所學到的知識技巧以外，AWARE — 魚類辨識專長課程還包括：

- 準備 REEF 電腦掃描單
- 進一步練習辨識魚類
- 練習記錄魚類數量

# 知識複習

## AWARE 魚類辨識

1. 為何水肺潛水員和呼吸管浮游者（Snorkelers）是水生環境的大使？
2. Project AWARE 環保計劃的起源為何？
3. 正確或錯誤。Project AWARE 環保計劃基金會是一個登記在案的非營利組織，致力於透過教育、倡導和行動來保育水底環境。
4. PROJECT AWARE 環保計劃和熱心環保的義工致力於下列哪些的保育活動：
  - ☐ a. 水底清潔和海洋漂流廢棄物預防
  - ☐ b. 珊瑚礁保育、監控和資料收集
  - ☐ c. 鯊魚教育、報告和保育
  - ☐ d. 以上皆是
5. 目前約有多少種魚類存活在世界上？
6. 正確或錯誤。辨識魚類的基本策略方式，是著重在魚群科目上，而不是試圖去辨識出每一種魚。
7. 魚類辨識是一種\_\_\_\_\_的活動。我們不能夠只爲了要更接近地觀賞牠們，而去\_\_\_\_\_魚類。
  - ☐ a. 互動／攝影
  - ☐ b. 被動／凝視
  - ☐ c. 被動／追捕
  - ☐ d. 互動／吸引

8. 請列出至少四種在你們當地最常用來進行魚類辨識的魚群。

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

9. 請列出一些有助於辨識魚類族群科目的特徵。

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

10. 請敘述何謂「優游潛水員」(roving diver)的調查技巧？

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 \_\_\_\_\_

## 魚類辨識探險潛水概要

- 知識複習
- 準備辨識板
- 簡介
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查 (BWRAF)
- 入水
- 下潛
- 觀察和辨識魚類族群
- 記錄觀測
- 素描 / 敘述不熟悉的魚類
- 上升
- 出水
- 潛水後的程序
- 使用參考資料辨識不熟悉的魚類
- 總結
- 記錄潛水日誌 — 完成潛水探險訓練記錄

# 船潛

BOAT DIVING



## 前言



船錨的鐵鏈噹啷入水，引擎的低鳴漸息，水花不再四處飛濺，終於到達目的地。你和潛伴懷著期待的心情幫彼此著裝，這趟潛水想必是棒透了。這次潛水並不需要長時間的水面游泳或是穿越碎浪，因為你們

離潛點只有 15 公尺 / 50 英尺遠——你們正位於潛點上方 15 公尺 / 50 英尺之處。只要下水，你和潛伴馬上就能下潛到該潛點了。

像這樣的經驗吸引著潛水員來從事船潛，事實上，幾乎所有潛水員遲早都會體驗船潛，無論是從一艘小艇或是大型供住宿的船潛潛水皆然。令人訝異的是，有些潛水員學會潛水、也已從事了多次潛水，卻從未踏足過潛水船；而有些潛水員則是學習某種潛水船潛水，卻鮮少涉獵到其他種類的潛水船。如果你屬於上述其

中之一，那麼，船潛探險潛水將縮短你經歷各式船潛活動的過渡時期。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 船潛的優點有哪些？

## 船潛的優點

潛水和船顯然是一種十分搭配的組合，雖然從岸上潛水也是樂趣無窮。由於船潛的優點多多，因此即使是在一個可以從事岸潛的地方，潛水員們還是比較喜歡船潛——光是船潛的



樂趣和探險性就足以構成理由。一開始，船潛可以搭載你直接抵達潛點，而不需要從岸邊大老遠地游泳過去。在船潛時，如果發現潛點的天候或環境狀況不佳，馬上就能開船前往狀況較好的潛點。有時候，船潛也比較能讓你避免穿越碎浪、泥濘、或穿戴著裝備往返於潛點與搭車的長途跋涉。這同時也有助於減輕穿戴裝備的沉重負擔。有些地區甚至無法從岸邊潛水——這時你只能利用船潛。

船潛的樂趣是來自於有許多熱愛探險的人共聚一堂，大家共同分享潛水的生活形態，讓你有機會結交志同道合的朋友，學習彼此的經驗。最後一個船潛的最佳原因就是：駕船——和潛水一樣——本身非常有趣，是一種很棒的親水休閒娛樂。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 什麼是船的「船頭」、「船尾」、「右舷」和「左舷」？
2. 船的「迎風面」是哪一個，船的「下風面」又是哪一個？
3. 以下船用術語各是什麼：向前、向後、廁所、廚房、船橋、舵輪室、扶手、橫樑？

## 快速複習

### 船潛 1

1. 以下何者是船潛的優點（正確的打勾）：

- ☐ a. 減輕穿戴裝備的負擔
- ☐ b. 比較容易進行
- ☐ c. 接近潛點
- ☐ d. 只需要較少的訓練

你做得如何？

1. a, b, c.

## 船用術語

船上使用的術語和各種設備的專有名詞即使是對航海最一竊不通的人也可能從電視或電影的對話中略知一二，船上有他們自己的術語和措詞。有些術語純粹是代代相傳而來，有些則是為了實際的需求而衍生出來，例如，不要將船的左舷和你的左手邊搞混了。

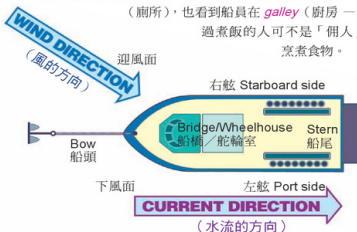
無論船用術語從何而來，知道最常用的說法會讓你和船員以及其他船上的同伴在溝通上比較有效率，快速瀏覽一遍會讓你較熟悉這些船用術語。

想像一下你正走在一艘出租潛水船上。你現在位於 *stern*，也就是船的最尾端。面向 *forward*，也就是面向前面，船頭的方向（*bow* — 船的最前方）。當你面向船頭時，你的左（*left*）手邊就是船的左舷 — *port side*（只要記住 *left* — *port*，都是四個字母），而你的右手邊就是船的右舷 — *starboard side*。左舷和右舷不會改變 — 它們永遠都代表船的左邊和右邊。如果你轉身面對船尾，就是面向向後走 — *aft*（朝船尾走）的方向，這時，右舷是在你的左手邊。

當你在船上躍躍時，注意到有一陣微風吹拂過甲板。風起的方向稱為迎風面 — *windward*，反方向則是下風面 — *leeward*（如果你想要加深其他人對你的印象，就把這個字發音為「*loo — ward*」）。

你也會注意到一座艙梯 — *companionway*，那是向下 — *below* 通往甲板下方區域的通道。向下走，這時你經過船上的 *head*（廁所），也看到船員在 *galley*（廚房 — 不過煮飯的人可不是「佣人」）

烹煮食物。



在吃過飯後，你決定去看看船長掌舵的英姿，於是，你爬上通往船橋 — *bridge* 的階梯（要得到允許），在船橋內可以看到船的舵輪 — *wheel*（方向盤）、指北針和其他控制裝置。（在有些船上，船橋可能也叫做舵輪室 — *wheel house*）。回到甲板上，你沿著 *rail* —（船舷扶手）船身甲板的外緣 — 朝船尾走，放鬆坐在 *transom* 上 — 構成船尾橫樑部份的厚板。

## 船用術語

aft	面向船尾，向後	keel	沿著船身中線的船「脊」（龍骨）
below	甲板下層底艙	port	面對船頭時，船的左側
bow	船頭，船的前端	rail	船身甲板外緣的船舷扶手
bridge	船橋	starboard	面對船頭時，船的右邊
companionway	一個通道	stern	船尾
fly bridge	高起的船橋，以利視線	transom	構成船尾橫樑的木材或其他建材
forward	面向船頭	wheel	舵輪室，也稱作「舵畝——helm」
galley	廚房	wheel house	船舵或其他控制裝置所在的船艙
head	廁所	windward	迎風面
helm	舵板，用來控制船舵		
leeward	下風面		

你在船潛探險潛水時所乘坐的船隻可能具備了上述所有區域或部份區域，視該船的大小和用途而定。還有一些是潛水員不能不知道的重要術語例如：氣瓶支架、鋪位、出水／入水區，或是 **brightwork**。如果你有不了解的事項，請務必詢問船員或是你的教練。（是不是認為我們漏講了某樣東西？所謂「**brightwork**」就是船員花費大把時間擦拭到閃閃發亮的金屬裝備。）

## 快速 複習

### 船潛 2

- 如果你正在船上，面對船頭，你的左邊是\_\_\_\_\_，你的右邊是\_\_\_\_\_，而你的正前方就是\_\_\_\_\_。  
☐ a. 左舷，右舷，船尾。      ☐ b. 右舷，左舷，船頭。  
☐ c. 左舷，右舷，船頭。      ☐ d. 右舷，左舷，船尾。
- 如果要避免讓風直接迎面吹拂，你應該要面向船的\_\_\_\_\_面。  
☐ a. 迎風      ☐ b. 下風      ☐ c. 左舷
- 船上的洗手間稱為  
☐ a. bridge      ☐ b. below      ☐ c. head

你做得如何？

1.c; 2.b; 3.c.

## 重 觀 念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 幾乎所有的潛水船都應當具備哪三項特徵？
2. 一般的潛水船分為哪四大種類，其特徵各為何？

## 潛水船的種類

潛水船的種類從小型充氣艇（橡皮艇）、駁船、到大型遊艇、可住人潛水船（live — aboards）和帆船，以及可以航行在中型湖泊和汪洋大海中的任何船隻都有。無論其種類或航行的水域為何，一艘基本的潛水船必須具備三項特徵：首先是充足的甲板空間。所謂「充足」是一個相對說法，視船的大小而定，由於潛水裝備很佔空間，因此你需要有足夠的空間來著裝、乘坐、以及組合裝備。第二個需求是行駛平穩，船身的動盪越少，潛水員越容易著裝、入水和出水。最後，船的引擎必須要有足夠的馬力，才能驅動船隻，載運船上乘客和大量沈重的裝備到達潛點。再強調一次，「充足」是相對的，視水域狀況和航行的距離而定。

因為船隻的種類多不勝數，因此某些船隻很難列入某種特定類別。但為了討論這項主題，我們必須予以歸納，根據船的特色將之區分為四類，這樣在討論從各種潛水船從事潛水時所用的技巧時，才能條理分明。

### 充氣艇、橡皮艇 （inflatable）

講求快速、平穩、輕巧且實惠的潛水員會選擇充氣艇。充氣艇的尺寸從長度 3 公尺／ 10 英尺到 6 公尺／ 20 英尺不等，可搭載 2 到 5 或 6 位潛水員（或更多）。「典型」的充氣艇是由二個匯集在船頭的充氣管（其中再分隔成數個防水隔艙，這樣即使管上破了一個小洞，氣艇也不致於沈沒。）以及一個實心或充氣的龍骨所組成。船尾的硬體部份通常會裝置一具尾掛懸外發動機，船身可能分成硬式或彈性二種。一般而言，充氣艇被認為是「小」船。



講求快速、平穩、輕巧且實惠的潛水員會採用充氣艇。



硬板式短程簡易船的大小從 3 公尺／10 英尺長到 6 公尺／20 英尺不等，通常是用作單天往返、短程的潛水活動。

## 硬板式短程簡易船

### Hard - hull Day Boat

這類船隻包括小氣艇、駁船、小帆船、潛水船和其他小型至中型的開放式船隻。硬板式短程簡易船的大小從 3 公尺／10 英尺長到 6 公尺／20 英尺不等，通常是用作單天往返、短程的潛水活動。此類空中，最佳的潛水

船是專門針對潛水或釣魚所設計的船隻，甲板空間寬敞，大部分的硬板式短程簡易船都可以在陸地上用車拖拉。

## 有艙房的遊艇

### (cabin - cruisers)

有艙房的遊艇大小從 6 公尺／20 英尺到 10 公尺／30 英尺不等，是一種船上具備最基本住宿艙房的潛水船，以供長期旅遊（過夜旅遊）之用。這類潛水船包括中型帆船、遊艇和多數的中型硬板式短程簡易船。部份潛水出租船（可搭載 6 — 10 位潛水員）也屬於這一類。最好的潛水用有艙房的遊艇是那種甲板空間寬敞的船隻。



## 注意

如果是搭乘非出租船潛水時，乘客和裝備的重量不要超過船隻的規定載重量。遵守當地的船運法。建議你參加航海技術和駕駛小型船隻的課程。

## 可住人潛水船(Live - aboard)

這類潛水船包括所有大型的船隻：改裝漁船、大型出租船（帆船或機動船）、遊艇，甚至是遊輪。其長度大約在 10 公尺／30 英尺以上。「Live - aboard」的意思就是能夠搭載一大群人舒服地住宿在船上，做長程旅遊的船隻，即使該船隻並非專門做多天旅遊之用也屬於這類。諷刺的是，乘坐超大型的可住人



潛水船前往潛水時，有時候在到達潛水目的地後，還要再乘坐充氣艇或小艇到各個潛點去。

## 快速 複習

### 船潛 3

1. 「典型」的潛水船應儘量提供最小的甲板空間，這樣裝備才不會滾來滾去而受到損害。  
☐ 對 ☐ 錯
2. 小艇、小汽艇、駁船和小型帆船一般被視作何種類型的船隻？  
☐ a. 充氣艇 ☐ b. 硬板式短程簡易船  
☐ c. 有艙房的遊艇 ☐ d. 可住人潛水船

你做得如何？

1. 錯。典型的潛水船要具有充足的甲板空間，以供乘載及穿戴潛水裝備。 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. 你通常可以在一艘典型的潛水船上找到哪八種基本緊急裝備？
2. 你通常可以在哪裡找到這八種緊急裝備？

## 船潛的安全／緊急裝備

船潛時的潛點通常會比許多岸邊潛點要來得偏僻、遠離救援單位，因此，潛水船上會準備一些處理緊急情況和求救用的裝備。身為一位船潛潛水員，你最好要熟悉「典型」潛水船上所提供的緊急裝備有哪些用途並知道他們的存放位置。所以，當你搭乘一艘不熟悉的潛水船時，最好也要知道船上有哪些安全／緊急裝備以及放置的地點。

### 個人漂浮裝置 (Personal flotation device)

個人漂浮裝置，也就是大家所知的 PFD 或「救生用具」，包括救生圈、氣墊和救生衣。在多數地區，法令規定船上必須配備和船上人數相符的合格個人漂浮裝置（注意，你的 BCD 通常不被認定為救生用具，也不用來做為救生用具。）在較小的船上，你會發現個人漂浮裝置是收納在一個易於取用而顯眼，卻又不會擋路的角落。



在中型和大型船上，個人漂浮裝置通常會被放置在有標示的船艙中，部份救生圈會掛在外面，以便有人落水時得以拋救。

### 滅火器 (Fire extinguishers)

船上失火最大的問題就是沒有地方可以逃生，這也就是船員對於火災防範和吸菸規定特別

在多數地區，法令規定船上必須配備和船上人數相符的合格個人漂浮裝置（注意，你的 BCD 通常不被認定為救生用具，也不用來作為救生用具→）

重視的原因。舉例來說，你會發現滅火器一般會放置在船上的一處或多處顯眼的位置，特別是在廚房和引擎區。像充氣艇或小船這類不太可能起火的小型船則可以不帶滅火器，但我們還是建議每艘船上最好都要準備一具滅火器。

### 聲號裝置 (Sound signaling device)

鳴鐘、號角和口哨可以用來在低能見度的情況下警告其他船隻不要靠近、召回潛水員，或發出緊急或危難信號。在中大型的船上，這些裝置通常是由船橋來控制。較小型的船隻則有賴口吹式或氣動式的蜂鳴器。緊急時，也可以使用 BCD 上的緊急口哨。

### 視覺呼救信號裝置 (Visual distress device)

視覺呼救信號裝置包括信號槍和閃光燈。你可以利用這類裝置來作長距離的求救，特別是當沒有海上無線電可以使用時，你也可以用這些裝置來協助引導那些先前收到其他求救方式而來的救援船隻。這些裝置可能會放在船橋附近的公共區域。



### 急救用品 (First aid kit)

船上的急救用品會收在一個防水箱中，放在不容易濺溼的位置。在大型一點的船上，通常會將急救用品放在甲板下的區域；小型船則會放在座椅下方或其他「乾燥」區。



### 氧氣裝備 (Oxygen equipment)

回想一下你的 PADI 開放水域潛水員課程，氧氣裝備對多數嚴重的潛水意外而言，都是不可或缺的急救用品。

因此，我們強力建議潛水船上務必攜帶氧氣。一般而言，氧氣會和急救用品放在一起（請見深潛章節，我們會詳述減壓疾病急救的氧氣使用。）

### 航海無線電 (Marine radio)

航海無線電是做為一般和緊急通訊之用（在許多地區，VHF16 是保留為緊急事故專用頻道）。通常你會在船橋中找到無線電，即使船橋完全沒有遮蔽（例如帆船）也一樣，你可以在甲板下方找到它。小船上可能沒有無線電，不過現在手提式航海無線電已經相當普遍。除了航海無線電以外，越來越多離岸的地方已經可以使用行動電話，必要時可以用它來求救。

### 船底幫浦 (Bilge pump) 和戽斗 (Bailer)

在水面不平靜的情況下，中型和大型船的艙底會有一具電動船底幫浦將灌入船上的水排出。電動船底幫浦一般都是自動式，有些是在舵輪附近有一個人工手動開關。許多船隻都會備有一具手動備用船底幫浦，裝置在甲板下方、靠近船的龍骨位置。小型船通常沒有船底幫浦，因此它們可能有塞子／閘門或是手提戽斗，例如水桶，來舀出船行進中的進水，以解決這個問題。

## 快速 複習

### 船潛 4

1. 「典型」的潛水船上有哪些常見的緊急裝備？（正確的打勾）  
☐ a. 滅火器      ☐ b. 航海無線電      ☐ c. 急救用品
2. 以下何種裝備通常可以在「典型」潛水船上的船橋／舵輪區找到？（正確的打勾）  
☐ a. 個人漂浮裝置      ☐ b. 航海無線電      ☐ c. 船底幫浦

你做得如何？

1. a, b, c; 2. b, c.



## 重 觀 念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 你要如何預防暈船？
2. 如果暈船你應該怎麼辦？

### 暈船

如果有任何一件會使想要船潛的潛水員望而生畏的事，那就是對暈船的恐懼。暈船的程度從輕微噁心的不適感，到嚴重的昏眩、噁心和嘔吐都有。暈船是一件令人不舒服的事，而且會大大扼殺整趟潛水的樂趣。一旦曾經有過這種經驗，絕對不會想讓它再發生一次。

由於暈船的唯一治療方式只有回到平穩的陸地，因此必須要盡其所能地預防。雖然我們尚無法完全了解它的確切性質（只知道和內耳平衡器官受到干擾有關），但還是有一些竅門和技巧可以幫助你預防暈船。

最常見的預防措施就是服用暈船藥，市面上有販售各種品牌的暈船藥。你可以根據使用說明，在登船前先服用。有些藥會讓你產生嗜睡或是其他的副作用，這些在潛水時都應該避免，因此要檢查藥品的標籤，並在不打算潛水時就先試藥，找出沒有副作用的藥物。其他「藥物」包括生薑和「指壓按摩」。鮮少醫學證據支持這類方法有效，但許多人聲稱它確實有效。如果你對暈船藥有任何疑問或顧慮，請向醫師諮詢。

還有一些其他的竅門可以幫助預防暈船：在行前要睡眠充足、避免飲酒，以及均衡（清淡不油膩）的飲食。在船上，要待在空氣新鮮的地方休息，遠離引擎的廢氣煙霧。在船的行進間，不要作一些像是閱讀、整理照相裝備等細活兒。目光向遠處平視海面也會有所幫助。

如果暈船了，放心，你的不舒服不會永遠持續下去。如果感到噁心，不要到廁所去（那裡的狹窄空間和悶熱的空氣會讓你覺得更糟），要到下風船舷扶手處休息。



如果你感到噁心，不要到廁所去（那裡的狹窄空間和悶熱的空氣會讓你覺得更糟），要到下風船舷扶手處休息。如果海面波濤洶湧的話，請別人抓住你的腰帶或手臂，免得你不小心跌落海中——盡量不要單獨在甲板上，特別是當船在行進中或夜晚時候。

如果海面波濤洶湧的話，請別人抓住你的腰帶或手臂，免得你不小心跌落海中——盡量不要單獨在甲板上，特別是船在行進中或夜晚的時候。在感到噁心之後，試著喝一點水來舒緩胃部，避免脫水。待在船的中央位置休息，那裡最平穩，遠離船頭，那裡最顛簸不平穩。

## 快速 複習

### 船潛 5

1. 要預防暈船可以
  - ☐ a. 服用暈船藥
  - ☐ b. 待在空氣清新的地方休息
  - ☐ c. 不要喝酒
  - ☐ d. 以上皆是
2. 如果你真的覺得暈船想吐，就一個人單獨到船上的下風船舷扶手處休息，免得別人看了噁心。
  - ☐ 對 ☐ 錯

### 你做得如何？

1.d; 2. 錯。要請別人抓著你的腰帶或手臂一起到下風船舷扶手處休息，以免你失足落海。

## 船潛的準備工作

一旦出海、在河流或湖泊中的潛水船上，這時就要自立自強。如果忘了帶什麼東西上船，那麼你就沒辦法使用，如果身體或心理上還沒有準備好進行這趟旅程，你可能還是要忍耐到底。這就是為什麼適當做好裝備和個人自身的準備，是船潛有趣、成功的第一步。

### 準備你的裝備

經驗法則告訴我們，在船上的東西是「越精簡越好」。船上的空間可說寸土寸金，所以打包行李時要有效率，使用可折疊的軟面袋子，不要帶一些無關緊要的家當，出發前要確定所有的裝備功能都正常。

事先要仔細檢查你的裝備，必要時要送修。在每一件裝備上都要清楚標示（你可能會嚇一跳，船上有一大堆人的裝備會和你的一樣），利用探險潛水日誌（Adventure Log）上的裝備核對表逐一檢查每件事項。

## 重要 觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 你要如何準備船潛的裝備？
2. 船潛時要如何作好你自己的準備工作？

在你檢查過每一件裝備且適當維修後，將它標示並勾選起來，按使用的先後次序，後使用到的先打包，先使用的後打包。也就是說，首先會使用到的裝備放在最上層，最後會使用到的放在最底層。這會讓你可以直接從裝備袋中取出裝備組裝，而不用把袋內全部裝備都翻出，散落在甲板到處都是。最後，事先將氣瓶的空氣灌滿，並將小件的物品，例如乾衣物、毛巾、錢等，單獨放在另一個提袋內。不要忘記你的證書和潛水日誌，船員會檢查。此外，船



潛時，將具有聲響和目視的水面信號裝置放在 BCD 中。哨子或是連結在 BCD 低壓充氣閥的鳴笛等聲響裝置在晚上或低能見度的環境中，能輕易引起注意，而目視的水面信號裝置，例如信號反光鏡或信號充氣柱能夠在白天的時候讓人看見。（詳情請見放流潛水部份）

就算你不想攜帶任何不必要的東西，但也要將備用零件盒帶著。你和潛伴也可能想帶一些備用裝備——但不要太多，只要確定你們不會因為裝備故障而錯失該次潛水即可。

### 自身的準備

正如你在前面章節所學過，自身準備是避免暈船的一項重要步驟。在潛水的前一晚，不要喝酒（但要喝大量的水、果汁或其他不含咖啡因的飲料，這樣體內水分才足夠），飲食均衡並有充分睡眠。務必要告知別人你將去哪裡潛水，包括潛水船的船名、地點和目的地。如果你有服用暈船藥，請根據說明或醫師指示，在事前服用足夠的劑量。



目視的水面信號裝置，例如信號反光鏡或信號充氣柱能夠在白天的時候讓人看見。

## 快速複習

### 船潛 6

1. 在做船潛的裝備準備時，你應該（正確的打勾）：  
☐ a. 帶越多越好      ☐ b. 逐件檢查裝備      ☐ c. 使用裝備核對表
2. 在船潛的前一晚，最好要讓自己累一點，這樣才可以在行船的途中容易入睡。  
☐ 對      ☐ 錯

### 你做得如何？

1. b, c; 2. 錯。船潛的前一晚要睡飽一點。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或重線。

1. 出租潛水船通常有哪些登船程序？

### 出租潛水船的登船程序

即使你大部分的船潛都是使用充氣艇這類的小船，但有一天你可能會從出租的大型潛水船進行潛水活動。出租船隻的登船程序會因船而異，但具備下列共同基本規則：

至少在出發前半小時登船並報到。在到達船碼頭時，先詢問登船許可，並等待船員帶你上船。這一點很重要，因為他們可能會開放甲板艙口或剛維修完成的階梯，但還沒準備好讓乘客登船。

一旦上船後，詢問放置裝備的位置和方式 — 每艘船對這部份的程序可能迥然不同，所以如果你不確定的話，最好先詢問一下。假使所有擺放在露天甲板上的東西都會潮溼 — 例如在小船上，那麼，你不希望弄溼的物品就可以放在家裡或車裡。

大部分的出租潛水船都會準備並要求乘客簽署一份簽到單和／或責任免除暨風險承擔聲明書。



一旦上船後，詢問放置裝備的位置和方式——每艘船對這部份的程序可能迥然不同，有些可以放在專門的置物櫃中，有些則只是放在你的腳下，所以如果你不確定的話，最好先問一下。

中或是下錨後進行簡介。無論如何，就算你以前曾上船過，也請仔細聽，因為這些程序可能會基於氣候或潛點差異，而有所更動。

一旦船駛離港口，你大可放鬆心情，享受這趟旅程。如果海面有些波濤，非必要盡量不要四處走動。如果一定要走動的話，要利用扶手，小心移動。如果必須攀爬階梯的話，無論爬上或爬下都一定要**面向**階梯。

詳讀這些表單並在船出發前簽妥，同時要注意遵守船務人員要求的任何其它登船前程序。他們可能會要求你在船駛離碼頭前先將裝備組裝好。船員將會向你們簡介他們的操作程序，他們可能會在揚帆、行進



## 快速複習

### 船潛 7

1. 下列何者不是一般出租潛水船的登船程序？

- ☐ a. 至少在開船前半小時先到達。
- ☐ b. 放置你的裝備。
- ☐ c. 將私人物品放在開放的甲板上。
- ☐ d. 聆聽簡介。

你做得如何？

1. c.

有些出租潛水船的簽到手續包括向潛水長出示你的證件、在簽名單上簽到，和／或簽署責任免除暨風險承擔聲明書，或潛水名冊。要注意遵守船務人員要求的任何其它登船前程序。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 船潛地區介紹簡介通常會包含哪四個主題？
2. 在潛水船上穿戴裝備的程序是什麼？

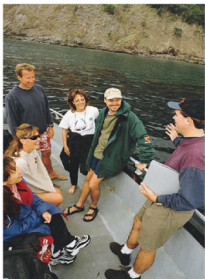
如果是搭乘小型或中型船隻，你可能要在離開港口前就要先準備好所有裝備。這樣，你和潛伴到時只要穿上水肺裝備就可以了。



## 潛水前的程序

根據你所搭乘船的種類，你可預期到會有一次潛水前的介紹或簡介。大型出租潛水船的簡介規模最大，內容通常包括船上設施介紹、潛點一般特色、確認每個人都有潛伴，以及通訊、緊急程序和一般安全規則複習。

船上設施介紹一般包括船身及性能、哪裡是廁所、廚房等等，以及有哪些地方是禁區。潛點介紹則會包含水底深度、地形、有趣點和潛在危險、當地法規、入水和出水技巧和計劃該次潛水的一般建議。如果你沒有潛伴，船員會將你和其他潛水員搭配組成潛伴，並且複習任何可能適用的潛伴特殊程序（例如放流潛水）。最後，船員會複習通訊、處理緊急情況的程序和他們希望你遵守的規定，以確保其他潛水員和你自身的安全。



在簡介和介紹過後，你就可以開始穿戴裝備，不過程序會因船而異。如果是搭乘小型或中型潛水船，你可能要在離開碼頭前就要先準備好所有裝備，這樣，你和潛伴到時只要穿上水肺裝備就可以了。在某些情況下，尤其是搭乘充氣艇或硬板式短程簡易船時，你可能將水肺裝置靠邊放好，在下水後才穿上，空出甲板空間來穿著防寒衣。從私人船隻潛水時，你的準備應該要包括請某人留在船上顧船，扮演監督的角色，並升起潛水旗。

根據你所搭乘船的種類，你可預期到會有一次潛水前的介紹或簡介。大型出租潛水船的簡介規模最大，內容通常包括船上設施介紹、潛點一般特色、確認每個人都有潛伴，以及通訊、緊急程序和一般安全規則複習。



在多數大型的船上，穿戴裝備的程序與岸潛情況差不多，但請從你的裝備袋開始動作，以節省空間。如果船身搖晃的話，要小心你身體的平衡，儘量坐著，利用扶手，千萬要將水肺氣瓶固定好——不要讓氣瓶在船上滾來滾去，這樣會造成很大的損傷。

在多數大型的船上，穿戴裝備的程序與岸潛情況差不多，但請從你的裝備袋開始動作，以節省空間。如果船身搖晃的話，要小心你身體的平衡，儘量坐著，利用扶手，千萬要將水肺氣瓶固定好——不要讓氣瓶在船上滾來滾去，這樣會造成很大的損傷。將面鏡和蛙鞋之外的所有裝備穿上，然後和潛伴一起作下水前的安全檢查（Begin With Review And Friend）。注意維持身體的平穩，慢慢走到入水／出水區。戴上面鏡，然後在下水前才穿上蛙鞋。有些船隻在穿戴裝備的程序上會有一些差異。

## 快速 複習

### 船潛 8

1. 含括在潛水前的船潛介紹簡介主題有：  
（正確的打勾）：  
☐ a. 船下鉤的程序  
☐ b. 一般潛點特色  
☐ c. 船上設施介紹
2. 在船上穿戴裝備的程序  
☐ a. 因船的大小和類型而異。  
☐ b. 都有一致性，決不會改變。

你做得如何？

1.b, c, 2.a.

## 重觀 念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 從各種船上入水時，有哪些一般準則？
2. 「起錨導索」、「裝備吊索」、「連接繩」、「下潛繩」和「水流繩」的用途是什麼？
3. 船潛有哪些下潛程序？
4. 在船潛時，你通常會朝向哪一個方向潛泳？
5. 在出水上船時，有哪些一般準則？

## 船潛程序

### 船潛入水

到目前為止，船潛的技巧顯然差別迥異。在進行船潛探險潛水時，你的教練會針對你所搭乘的特定船隻，詳述相關程序，其中可能將遵守下列數項一般入水步驟。

當你準備好下水時，確定你的潛伴也準備好了。如果你們是從一艘出租潛水船入水，要通知潛水長把你們計算在內（在水中的潛水員），這一點在稍後計算人員是否全數登船時相當重要。和你的潛伴一起到入水區去，BCD 一定要充氣。將你的調節器放在口中（除非你要在水中穿戴水肺裝備，若這樣的話，應使用呼吸管呼吸），確定入水區淨空，壓緊面鏡，採用適合該船的入水方式下水（稍後會做更詳盡的說明）。照相機等附屬設備要請船上的人在你入水後再遞給你。入水後，做出「OK」手勢（當然是假設你安全入水才做），然後，離開入水區讓其他潛水員入水。

**從充氣艇和小型船入水。**  
在乘坐離水面較近的小型船上，最簡單的入水方式就是坐姿背滾（**sitting back — roll**）或有控制的坐姿入水法（**controlled seated**）。先將水肺裝備放在水中，入水，穿上水肺裝備，然後請別人將配重帶或鉛塊遞給你，再裝入配重系統中，這是最簡單的方式。

**從有艙房的遊艇和可住人潛水船入水。**受制於入水區的高度所致，從較大型的船上入水會產生較多的入水變化。



在乘坐離水面較近的小型船上，最簡單的入水方式就是坐姿背滾（**sitting back — roll**）或有控制的坐姿入水法（**controlled seated**）。





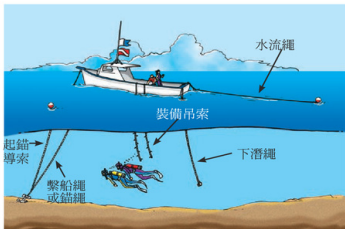
受制於入水區的高度所致，從較大型的船上入水會產生較多的入水變化。如果你是從水面以上數公尺／英尺的位置入水，可以使用跨步式入水法（giant stride）。

如果你是從水面以上數公尺／英尺的位置入水，可以使用跨步式入水法（giant stride）。你可以選擇從游泳台（如果船上有有的話）上，採取坐姿背滾式或有控制的坐姿入水法。一般來說，請記住最好的入水法往往就是最簡單的入水法。如果你的身體上有障礙，以致無法採取「例行」的入水法，船員通常會建議並協助你使用其他方式。別忘了在入水之前，要請船員幫你在名冊上勾選「外出—out」。

在入水以後，你可能會使用到各種繩索來幫助或方便游泳、處理裝備、下潛，或只是讓你輕鬆地留在原地。一些常用的繩索包括：

**繫船繩或錨繩。**繫船繩或錨繩就是：固定船隻的繩索。潛水員通常用它來上升或下潛。

**起錨導索（Trip line）。**這類繩索一頭繫著水面浮標，一頭繫在船錨上，幾乎是直立於水中。雖然起錨導索的主要功能是輔助取回船錨，但偶爾也會用來輔助上升或下潛。特別是在波濤洶湧，波浪搖晃船身而錨繩上下拉扯的時候。沿著一條起錨導索上升或下潛時，小心不要用力過猛，因為這樣可能會移動到船錨的位置。



船潛常見的繩索

**下潛繩 (Descent lines)**。也稱作參考繩 (reference line)。下潛繩是從船尾或船身其他地方垂吊而下的繩索，此類繩索上掛有重物。它們是用來輔助上升或下潛的，當不適宜使用繫船繩或錨繩的時候特別派得上用場。

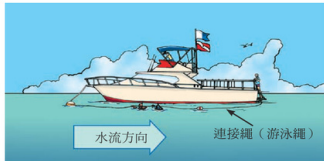
**裝備吊索 (Gear line)**。裝備吊索是用來在潛水前、後懸掛裝備的繩索。在入水和出水前穿脫附屬裝備或水肺裝備時，會常常用到它們。

**水流繩 (Current lines)**。在有水流的水域中潛水時，會有一條綁著浮標的水流繩拖曳在船的後面。水流繩讓你在等待入水或出水之際有一條繩索可以抓緊，而不會被水流漂走。如果你浮上水面時被水流帶離船邊，水流繩也提供你在游泳回船邊時能有一個較大的目標。水流繩也稱作**尾繩 (stern lines)** 或**拖曳繩 (trail lines)**。

**連接繩 (Tag lines)**。連接繩，也是大家所熟知的**游泳繩**，是從繫船繩或錨繩到入水區或水流繩的繩索。在較強大的水流中，你可以利用連接繩將你自己從入水區拉到繫船繩或錨繩的位置，然後再從那裡下潛。回程時，只要抓住繫船繩或錨繩到連接繩，然後從連接繩到水流繩，等候輪到你出水。

## 下潛

入水後在下潛之前，會有一小段時間待在水面（放流潛水除外——有關放流潛水下潛詳情請見放流潛水章節）。這時你要利用自然導航和指北針導航技術，找出你和潛水船和／或海岸線（如果在視線範圍內的話）的位置。遵照標準的下潛五個要領，開始下潛。



連接繩，也是大家所熟知的游泳繩，是從繫船繩或錨繩到入水區或水流繩的繩索。在較強大的水流中，你可以利用連接繩將你自己從入水區拉到繫船繩或錨繩的位置，然後再從那裡下潛。

## 保護水底

大多數的船潛都會在生長著脆弱的珊瑚和水生生物的水底環境進行。為了避免船錨拋落在珊瑚礁上而傷害到牠們，許多船隻都會使用繫船浮標。繫船浮標是固定式的安置附加系統，是由一個浮在水面上的大型浮標和配重（水泥塊）繩或錨繩所組成。船隻只需將浮標勾起，綁上繩索即可維持在珊瑚礁的上方。有些地區因為每天都有船隻下錨，而造成珊瑚礁受到不可回復的傷害，繫船浮標有助於維護這些地區珊瑚礁的健全生態。

潛水員在船潛的同時，也能保護敏感的水底環境。當你沿著錨繩或繫船繩下潛到水底時，請調整你的浮力並注意蛙鞋的位置。不要去碰觸到珊瑚礁。到了水底時要小心地潛游，並尊重那些寄生或爬行在珊瑚礁上的生物。有關如何在敏感的珊瑚礁上從事負責任的潛水，請見本手冊中的頂尖中性浮力章節。



如果有水流的話，通常就必須沿著繫船繩、錨繩、下潛或起錨導索下潛，不過即使沒有水流，你也會想要利用這些繩索來下潛。

**繩索下潛。**在有一點水流的狀況潛水時，最好要使用一條繩索，主要是視覺參考之用。舉例來說，如果你是從小型船潛水的話，你可能會因為拉扯錨繩而不小心移動了船錨的位置（如果船錨拉鬆了，你可能會被重重地打到。）另一方面，如果是在水流很大的情況中從大型出租船潛水的話，你恐怕一定要抓住繫船繩或錨繩，才不會讓水流沖走，這個情況下是不太可能移動船錨的。每當從船上沿著繩索上升或下潛時，記住，繩索會隨著船或是繫船浮標的起伏，而上下搖晃。不要讓繩索突然拉扯到你，以免受傷。

**自由下潛。**在平靜的水中，可以不用繩索來下潛。如果採取這種方式的話，要小心避免迷失方向，注意你的下潛速度並維持和潛伴的接觸。

### 水底

到達水底之後，通常是朝著離開船隻的一個方向前進。這正是說，你在船的前方逆流潛水，進入水流中。這麼作的話，當你在潛水結束時，水流的力道可以幫助你不須太過費力就被“推”回到船邊。同時水流也是一項導航的參考。如果你接近岸邊的話，你可以在船和岸邊之間潛游，以遠離來往航行的船隻。

避免偏離船太遠進行長距離的游泳。理想的做法是，你會希望還在水裡的時候就回到船之下方，以便還有餘力能沿著錨繩（或其他繩索）上升。



如果是在水流中從大型出租船潛水的話，你恐怕一定要抓住繫船繩或錨繩，才不會讓水流沖走。

出租的潛水船會盡量停泊在最好的位置，因此你通常不需要作長程游泳——一般來說，最好的潛水是在繫船錨的四周區域或是船的下方。如果你在水底找不到船的話，請預留足夠的空氣好讓你能找到上升點。如果你馬上找到船的話，就可以在船周圍做最後幾分鐘的潛水巡禮。



在船的前方逆流潛水，進入水流中。這麼做的話，當潛水結束時，水流的力道可以幫助你不須太過費力就被「推」回到船邊。

## 船潛上升和出水

潛水結束時，遵守深潛章節中的每次潛水都緩慢上升的（S.A.F.E.）潛水員方針，做有控制的上升——上升速度不超過每分鐘 18 公尺／60 英尺，並在 5 公尺／15 英尺處做 3 分鐘的安全停留。尤其是在有水流時，要沿著繩索上升——無論是繫船繩或錨繩，或是重力繩（weighted line）皆可用來協助控制上升速度且維持你的安全停留深度，而不會被水流沖走。

做過安全停留以後，在靠近船的位置浮出水面（這時你應在潛水旗的附近），將 BCD 充氣並做出「OK」的手勢，接著便可游回船邊，等候輪到你出水。若是從出租潛水船潛水的話，請保持耐心，按次序等候出水，當前面的潛水員正在攀爬船梯上船時，要遠離他下方的區域，以免該潛水員失足滑落，或是潛水員的氣瓶鬆脫而壓在你的身上。輪到你出水時，要順著浪濤的起伏，讓海浪將你推上游泳台階或船尾平台。

如果你是從小型船潛水的話，通常都會先脫下你的水肺裝備，然後先將它綁在裝備吊索上，或先遞給船上的人。一般來說，一次只能有一位潛水員上船；在某



輪到你要登上游泳池階出水時，要順著浪濤的起伏，讓海浪將你推上游泳池階或船尾平台。當其他潛水員正在攀登船梯上船時，要遠離他下方的區域，以免該潛水員失足滑落，或是潛水員的氣瓶鬆脫壓到你的身上。

## 快速 複習

### 船潛 9

- 通常從任何一種船上所採取最好的人水法是  
☐ a. 最簡單的人水法。  
☐ b. 坐姿背淺式  
☐ c. 大跨步式
- 水流繩是用來避免潛水員被水流沖離船邊。  
☐ 對 ☐ 錯
- 在沒有水流的狀況下，當你從小船沿著錨繩下潛時，應該猛力拉扯錨繩，以確定船錨穩固。  
☐ 對 ☐ 錯
- 船潛時，你一般應該游在  
☐ a. 船後的水流繩下方。  
☐ b. 船的前方，進入水流逆流潛游。  
☐ c. 無論是哪個方向都沒有差別。
- 在船潛後浮上水面時，你應該（正確的打勾）：  
☐ a. 在靠近船的位置浮出水面  
☐ b. 做出 OK 手勢  
☐ c. 在登船階梯下方等待

### 你做得如何？

- 1.a; 2. 對; 3. 錯。猛力拉扯會移動船錨位置；  
4.b; 5.a,b

些船隻上，當有人在爬上船的同時，必須要有人站到船的另一邊去平衡船身。

無論乘坐任何潛水船潛水，在未站穩上船之前，不要脫掉蛙鞋。將相機和其他附屬裝備遞上船。如果你有身體上的障礙而無法作「標準」出水動作的話，在潛水前就要先和船員決定好出水的方法。

放流潛水就是你 and 船隻都在水流中漂流，這種潛水所採取的出水程序有些

許不同 — 詳情請見放流潛水章節。

## 潛水後的程序

一旦從最後一次潛水登船之後，要盡快將你的裝備收好，以避免裝備受損並維持甲板淨空。以下是一些準則：首先，配重帶不要用丟的，那會損壞到船身甲板、裝備，或是砸到自己或別人的腳。將配重系統和氣瓶固定在穩定的地方，不要讓它們滾來滾去，以免損傷物品或別人。如果是從小船上潛水的話，你可將防寒衣穿在身上，裝備也先不要拆卸，到岸上再脫。如果是大一點的船，最輕鬆的做法是每脫下並拆卸一件裝備時，就將它放入裝備袋中。這樣可讓甲板保持淨空，並降低遺失物品的可能性。

在出租潛水船上，潛水長或船員會在每次潛水後進行點名。這個程序在於確保離開該地區前，每個人都已安然上船。在點到你的名字並簽到之前，不要離開甲板。此外，不要代替其他人點名簽到，即使你「確定」該潛水員是在船艙睡覺或其他因素。每一位潛水員都必須親自參加點名。

## 重觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 從各種大小類型的潛水船潛水過後，你應該如何重新打包及放置裝備？
2. 為什麼你要聽從及參加潛水長或船員在潛水後的點名？

## 快速複習

### 船潛 10

1. 在船潛後打包和放置你的裝備時，  
☐ a. 每拆卸一件裝備就先放入裝備袋中。  
☐ b. 讓裝備放在甲板上，這樣你才可以一一核對檢查清單。
2. 你應該要參加潛水後的點名，因為  
☐ a. 它是在確保所有潛水員都在船上。  
☐ b. 它在確保你沒有遺失任何裝備。

你做得如何？

1.a; 2.a。

## PADI 船潛潛水員專長課程

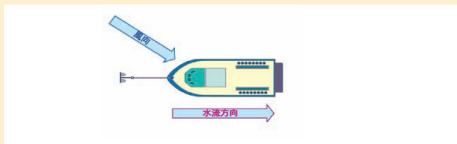
你的船潛探險潛水（教練有權自行決定）可以算入船潛專長潛水員課程的認證學分記錄。除了在本章節所學到的以及即將在船潛潛水所做的練習之外，船潛專長潛水員課程還包括：

- 船潛的備用零件和工具組
- 選擇性 — 小型船隻駕駛和航海技術
- 其他計劃和從事船潛的額外練習

# 知識複習

## 船潛

1. 在下圖中，請標出船首、船尾、左舷、右舷、上風和下風的位置。



2. 請列出八種在潛水船上常見的緊急裝備。

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1. _____。 | 5. _____。 |
| 2. _____。 | 6. _____。 |
| 3. _____。 | 7. _____。 |
| 4. _____。 | 8. _____。 |

3. 請敘述如何預防暈船，以及如果你覺得暈船時應該如何處理。

4. 請敘述在典型的潛水船上的登船程序。

5. 在大部分的潛水船上，一定要使用你的潛水裝備袋，不要佔用\_\_\_\_\_。

6. 請說明從各種型式船隻入水的一般準則。



7. 請說明下列的使用位置和用途：

起錨導索 Trip line:

裝備吊索 Gear line

連接（游泳）繩 Tag line

水流繩（尾繩或拖繩）Current line

8. 請敘述從船上進行自由下潛的程序。

9. 回到出租潛水船有哪些一般準則？

10. 為什麼要聽從潛水長或船員的點名？

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\_\_\_\_\_

## 船潛潛水概要

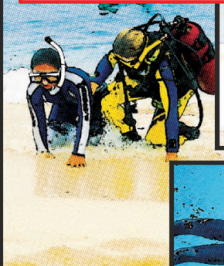
- 知識複習
- 簡介
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查（BWRAF）
- 船潛入水
- 下潛
- 潛水趣味和樂趣
- 上升 — 安全停留
- 出水
- 總結
- 記錄潛水日誌 — 完成潛水探險訓練記錄

發掘你的內在英雄

Discover Your Inner

# HERO

在 PADI 救援潛水員課程中，你將學會關心別人的安全和健康。在擴展自己的潛水技巧和自信的同時，也懂得辨識、防和處理潛水時的緊急情況。



發掘你的內在英雄，今天就和你的 PADI 潛水中心或渡假村連絡！



The Way The World learns To Dive®

Become a PADI

# RESCUE DIVER

成為 PADI 救援潛水員

# Join Us. See Life.

加入我們的行列。

開闊人生的視野。



無論你是潛水新手或專家 – 歡迎加入 PADI 潛水協會，這是讓你體驗精彩的潛水生活的通行證。

善用本協會的會員資格，享受：

- 裝備折扣和優惠
- 僅限會員的潛水旅遊、行程優惠和當地的協會活動
- 個人化的會員卡
- 訂閱會員刊物
- 支持 Project AWARE 環保計畫的相關活動

潛水協會讓你輕鬆發掘更多機會去探索你的潛水生活！歡迎今天就洽詢當地的 PADI 潛水中心或渡假村，或造訪 [padidivingsociety.com](http://padidivingsociety.com)。

\* PADI 潛水協會辦公室分別位於美國、英國和亞太地區。各區辦公室的權益也有所不同，關於你當地的完整權益，請洽詢當地的協會辦公室。美加地區請電洽 888-333-7234 或 + 386-447-2535。英國地區請電洽 0117 300 7371。亞太地區請電洽 +65 62983241 或 +61 2 9454 2815。



**PADI**  
Diving Society®

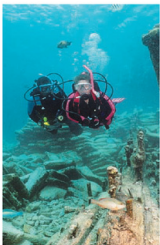
*Join us. See life.*

# 深潛

DEEP DIVING



## 前言



提到「深潛」時，注意看看別人的反應。潛水新手想要知道深潛究竟是怎麼一回事。對深潛比較有經驗的潛水員則會侃侃而談深潛的刺激。而那些有資格下潛

到**40公尺 / 130英尺**深——休閒潛水建議的絕對最大深度——的潛水員，除了對深潛所帶來的挑戰心懷尊重外，也會展現出滿腔的熱忱。「深潛」就是這樣，迷人、刺激、而又神祕。

身為一位新的開放水域潛水員，你具備潛水到最大深度**18公尺 / 60英尺**的資格。這個深度不可隨意變更——它是根據免減壓極限、氮醉和空氣供應量所定出——就算你只有幾次潛水經驗，可能也會好奇地想要下潛到更深的地方去看看，也許你只是想要探

訪一些**18公尺 / 60英尺**以下的特殊潛點。深潛探險潛水將會滿足你這方面的好奇心，並使你有資格在與平常訓練條件相同或更好的環境下從事**30公尺 / 100英尺**深度的潛水。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 在深潛時，你可以享受哪五項活動？
2. 適當的深潛目標和不當的深潛目標之間有什麼差別？



深潛需要一個適當的目標，例如觀察在淺水區所看不到的水中生物。

## 深潛活動和目標

你可曾想過，為什麼一台噴射客機可以翱翔在 10,000 公尺 / 35,000 英尺的高空上，而一台二人座的螺旋槳飛機卻只能在 900 公尺 / 3000 英尺高的地方嗡嗡作響地飛著？一台噴射客機必須要飛到一定的高度，而該高度的空氣稀薄到足以讓它達到快速橫越長距離所需要的高速。它之所以飛行在高空中，不只是爲了要「飛得高」而已。

深潛的道理也是類似。深潛不只是一要下潛到深一點的地方，它是一種達到目的的手段。深潛讓你得以造訪位於 18 公尺 / 60 英尺深度以下的潛點，並且能將一些有趣的活動擴展到新的

更深的水域中。透過深潛，你可以觀察到一些在淺水區所看不到的水中生物、探索在深水域的沈船殘骸，還可以進行水底攝影。在有些地方，深潛讓潛水員能夠毫不費力地放流過深海珊瑚礁（詳情請見放流潛水章節），在其他地方，則可以採集或尋回一些遺落在較深水域的物品。以上五項活動只是從事深潛時可以從事的眾多活動之一。

在計劃深潛時，你必須決定一個適當的目標。適當的深潛目標通常是單一的，因為下潛之後的免減壓極限時間較短。同時，根據你個人的訓練和經驗以及潛水的條件，這個目標也必須定得合理有意義，舉凡上列活動中的其中之一皆可。

而所謂不當的深潛目標，就是期望在一次潛水中完成太多事情，或者是什麼都不管，只想經歷面對風險的「刺激」。對深潛而言，這類挑戰個人記錄的目標是沒有任何意義的。



放流潛水

請見本手冊中的放流潛水章節

當然，深潛不外就是要尋求挑戰，並將你的潛水訓練和經驗拓展到更深的水域中——那也正是深潛探險潛水和深潛潛水員課程的目的——但如果只是一味地縱身到更深的水中，而枉顧採取適當的程序和步驟的話，是既不智且不謹慎的行為。

快速

## 複習

### 深潛 1

1. 你可以在深潛時享受到的活動包括有（正確的打勾）：  
☐ a. 沈船潛水  
☐ b. 放流潛水  
☐ c. 水底攝影  
☐ d. 尋回失物
2. 不遵守適當程序而只求刺激的深潛是  
☐ a. 一個適當的深潛目標。  
☐ b. 一個不當的深潛目標。

你做得如何？

1.a, b, c, d; 2.b.

## 深潛：定義和限制

選擇一個深度來定義「深」的意義，就好比選擇一個高度來定義何謂「高」。相較於站在平地上，18 公尺 / 60 英尺可以算高，但如果和在太空軌道中運行的人造衛星比起來，那就算「低」了。很顯然，即使生理學和物理學都對休閒潛水的「深」，給予較為不主觀的定義，但無論是「深」或「高」都還是屬於主觀的措詞。無論如何，只要你希望清楚地討論這個主題，就必須畫出一條界線出來。

PADI 和多數休閒潛水界的人士對於「深」潛的定義，是在於 18 公尺 / 60 英尺或以下，但不應該超過 40 公尺 / 130 英尺的深度。超過 40 公尺 / 130 英尺的深度就不在休閒潛水的討論範圍之內。假設我們對休閒水肺裝備、18 公尺 / 60 英尺以下較短的免停留潛水時間，和休閒潛水員訓練的範圍和目的設限的話，那麼，這些深度限制便有所意義，且提供了可靠的追蹤記錄來支持它們的適當性。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

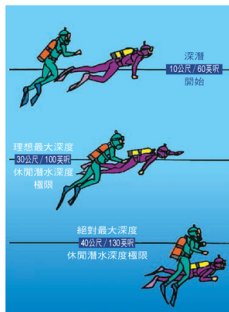
1. 何謂休閒潛水的「深潛」？
2. 我們之所以建議將 30 公尺 / 100 英尺作為休閒潛水的理想深度極限，其理由有哪四點？
3. 在決定你個人的深度極限時，應該要考慮到哪五項因素？

雖然就一般目的而言，最大深度值已設定為 40 公尺 / 130 英尺，但基於以下四個理由，你可能只會把 30 公尺 / 100 英尺當作理想的最大深度極限：第一，短暫的免減壓極限和快速的空氣消耗，使得在 30 公尺 / 100 英尺深以下的水底從事深潛的時間變得極為短暫。若考慮到計劃和進行深潛潛水所需的時間和精力而言，在 40 公尺 / 130 英尺的深度潛水必須有相當的理由或價值，否則為時只有短短 10 分鐘的潛水時間是很不划算的。

第二，氮醉。對大部分的潛水員來說，在 30 公尺 / 100 英尺深以下的水底，因氮氣所產生的麻醉作用會開始產生顯著的影響。由於每個人對氮醉的敏感度不同，因此這也是一項重要的考量因素。

第三，潛水到超過 30 公尺 / 100 英尺深的水底會增加罹患減壓疾病的風險，特別是在從事重覆潛水的情況下。當你在那麼深的水底且使用單隻氣瓶時，空氣供應量可能不夠支持在這一深度進行免減壓潛水的時間，而且，無論如何，極短的免減壓時間使潛水更容易接近極限值。

最後，在多數深於 30 公尺 / 100 英尺的潛水環境中，由於光被吸收的緣故，而致使四周一片朦朧，甚至完全黑暗。也就是說，你不僅看不清楚周圍的景象，同時也難以判讀你的儀錶及使用裝備。



使用一隻氣瓶時，就容易在水底逗留超過免減壓極限的時間。因此經常查看你的 SPG、電腦錶、深度錶和計時器是很重要的。



## 可是他們越潛越深...

整個潛水界幾乎都認同 40 公尺 / 130 英尺是休閒潛水員的絕對深度極限。但凡事必有例外，你還是會聽到或看到一些技術潛水員下潛到超過 40 公尺 / 130 英尺深的水底。然而，這並不表示休閒潛水員的深度極限只是虛設。

在仔細的審視之下，你會發現每一位技術潛水員都穿戴著非常多的裝備——他們通常會帶四到六隻氣瓶，數個調節器等——這比一般潛水複雜許多。潛到 40 公尺 / 130 英尺深以下的水底通常需要額外的氧氣來呼吸，並做一小時以上的階段性減壓停留。可以想見，這樣的潛水勢必需要受過專門的訓練。而且在接受訓練前，要先有相當豐富的休閒潛水經驗才

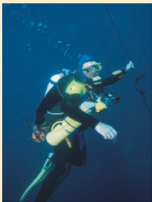
行。即使具備適當的裝備、經驗和訓練，技術潛水的性質所須承擔的風險仍然遠大於休閒潛水。

技術潛水員利用所有的特殊裝備、技術以及嚴格的訓練，超越了休閒潛水 40 公尺 / 130 英尺的深度極限，並對由此產生的風險加以管理。

技術潛水並不適合每一個人，就算你已經有過無數的潛水經驗，也不見得要成為技術潛水員。不過，如果你對這類潛水有興趣的話，在嘗試之前，要多多吸取適當的經驗和訓練。

最後請注意：攜帶一隻氣瓶和標準的休閒水肺裝備下潛到 40 公尺 / 130 英尺深的水底並不是技術潛水。那叫做找死。

若想了解更多有關 PADI 技術潛水員的課程，請上網瀏覽 [www.padi.com](http://www.padi.com) 網站。



### 訂定個人的深度極限

雖然潛水界普遍已將「深」潛定義在 18 公尺 / 60 英尺的深度，但你自己也應該根據潛水環境、自身的經驗和訓練，重新畫出一條適合自己的界線來。當然，在決定深度極限時，也不能忽略了你的潛伴的經驗和訓練。

舉例來說，當你和潛伴都受過正規良好的訓練、潛水次數頻繁、且是在溫暖、清澈的熱帶水域中潛水時，那麼，18 公尺 / 60 英尺的深度對你們而言可能就不算什麼，也構不成任何壓力。然而，相同的潛水狀況如果是在中斷潛水活動十個月後來進行的話，壓力恐怕比較大，深度也感覺「比較深」。同樣的，即使是具備經驗且受過訓練的潛水員，當他在一個寒冷、黑暗、能見度低的湖泊中潛水，下潛至深度不到 18 公尺 / 60 英尺的地方，他也可能會覺得是潛到蠻深的水底。顯然，深度極限的訂定必須要因地制宜。



在訂定某次潛水的深度極限（限制）時，要將該潛點、你自己和潛伴都列入考慮。首先，要考慮環境



狀況，以這樣的狀況來說，可行的深度極限為何？如果是在某一特殊的環境中進行一連串的潛水時，你可能必須計劃先做一次較淺的潛水，然後才逐漸放寬深度限制。其次，要捫心自問自己的身體和心理是否適合潛水。你的身體狀況良好嗎？你有沒有受過訓練／經驗？有信心嗎？第三，考慮

深度極限的訂定必須要因地制宜。你可能覺得在溫暖、清澈的水中潛水是「比較淺」的，而在寒冷、黑暗的水中潛水會感覺「比較深」。

到先前每一次潛水的深度、上一次潛水的水面休息時間，以及你的壓力等級。如果是使用電腦錶，要檢查一下電腦錶。重覆潛水會使免減壓極限縮短，這會限制你的潛水深度（記住，先從最深的潛水開始）。第四，評估你的（潛水地點）地理位置。如果發生意外的話，要花多久的時間才能將傷患者送醫救治？第五，將上述要點應用在你的潛伴身上，逐一檢視個人和潛伴的能力。每次潛水都應該根據你和你的潛伴最保守的個人極限來進行潛水活動。

## 快速複習

### 深潛 2

- 潛水界對於休閒潛水深潛的定義是
  - 18 公尺 / 60 英尺到 40 公尺 / 130 英尺之間。
  - 30 公尺 / 100 英尺到 40 公尺 / 130 英尺之間。
  - 40 公尺 / 130 英尺到 55 公尺 / 180 英尺之間。
- 30 公尺 / 100 英尺被視為休閒潛水的「理想」深度極限，其理由包括（正確的打勾）：
  - 30 公尺 / 100 英尺深度以下的免減壓極限很短。
  - 危險的深海中生物。
  - 氣中毒
  - 氮醉
- 在設定一次潛水的個人深度極限時，如果你過去曾潛到某個深度，那麼日後在任何其他環境中，你都可以再下潛到此相同的深度。  
☐ 對 ☐ 錯

### 你做得如何？

1.a; 2.a, d; 3.錯。你必須根據該次潛水的環境狀況，來決定每一次潛水的深度極限。

## 深潛裝備

和大部分的專長潛水一樣，深潛也有它特有的裝備需求，其可以分為二大類：你的個人裝備和深潛的專用裝備。此外，深潛還需要一個水面支援站（support station）並且要注意電腦錶的使用。

### 個人裝備

在進行深潛以前，你必須要先評估一下你的個人裝備是否適合從事深潛。你可能會發現其中有些裝備需要送修，有些則需要更換。一般來說，你需要同時考慮到裝備的狀況以及它是否適用於深潛。以下提供一些準則供你參考：

**調節器。**下潛到越深的水底，調節器所輸出的空氣就越稠密。無論氣瓶的壓力為何，一個平衡式的調節器都會穩定地送氣。大家都希望能買到功能越強越好的調節器，而現在市面上也幾乎所有的調節器都能在休閒潛水的極限有著令人滿意的表現。再者，無論你的是一哪一種調節器，都必須依照製造商的指示（通常是在最近一年內），接受適當的維修和保養，才能正常運作。

**壓力錶（SPG）。**壓力錶每年都要送廠檢修（連同調節器），檢查它的準確度。你會希望（當然）在每次潛水時都能有一個準確的壓力錶可以使用，而不想在30公尺 / 100英尺的水深時，發現它的讀數是高於實際壓力70巴 / 1000psi。

**氣瓶。**在較深的水中時，空氣消耗速度較快，因此要使用容量12公升 / 71.2立方英尺或容量更大的氣瓶。記住，之所以要有最大空氣供應量的原因，是能提供安全停留所需的足夠預留空氣，而不是讓你可以逼近、甚至超出免減壓極限。

**浮力調整裝置（BCD）。**BCD的各項功能應該在良好的狀態。檢查BCD的氣袋及閥門是否漏氣，並在深潛之前進行必要的維修。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的  
答案標示出來或畫線。

1. 如何判斷你的裝備是否適用於深潛？
2. 建議的深潛專用裝備有哪五項？
3. 在用船及不用船的情況下你要如何來建立深潛水面支援站？
4. 在使用潛水電腦錶時，應該要遵守哪六項基本準則？



深潛時，確定你的裝備可以正常運作。根據該深度的水溫選擇適合的防寒衣。

**防寒衣（潛水衣）。**在淺水中所穿著的防寒衣可能不適用於深潛。較深的水底會比較冷；如果你下潛穿過溫差層（或稱「斜溫層」——在開放水域潛水員課程中學過，突然進入寒冷水域的過渡地帶）的話，這時的水溫將會驟然下降。此外，下潛到較深的水中時，水壓會壓迫萊卡布料（Neoprene）的濕式防寒衣，進而影響到濕式防寒衣的隔絕作用（大部分的乾式防寒衣不會有這種問題）。請根據深水中的溫度，來選擇你的防寒衣。

**備用氣源。**配戴備用氣源的標準位置，就是將它清楚地標示在由你的下巴到胸腔肋骨下方二邊所形成的三角區域內。這樣一來，萬一發生空氣供應的緊急狀況時，你和潛伴都能輕易找到並控制此一備用氣源。除了再準備一個備用二級頭外，深潛時最好再多帶一隻小型氣瓶（pony bottle）做為備用氣源。小型氣瓶具備獨立的調節器並提供更多空氣量，讓你在發生緊急狀況時更能從容應對。

**儀錶組。**深潛時必須攜帶一套完整的儀錶組：潛水電腦錶或深度錶和計時器，再加一個指北針。儀錶組每年、或是摔到或不當使用時，都要校準的工作。許多潛水員在從事深潛時，會再帶一隻備用的計時器或深度錶。

**水面信號裝置。**如果在潛水過程中你與潛伴或團隊失散，這時便需要引起船上工作人員的注意，一個簡易的方法就是使用具有聲響和 / 或水面信號裝置。深潛的時候，將具有聲響和目視的水面信號裝置放在 BCD 中，哨子或是連結在 BCD 低壓充氣閥的鳴笛等聲響的裝置在晚上或低能見度的環境中，能夠輕易引起注意，而目視的水面信號裝置，例如信號反光鏡或信號充氣柱，能夠在白天的時候讓人看見。

### 深潛的專用裝備

除了你的個人裝備之外，深潛還需要一些在淺水中不一定用得到的裝備。這些裝備讓深潛變得比較容易進行，且在許多環境中，它們也對深潛的安全性貢獻良多。



一個簡易的方法就是使用具有聲響和 / 或水面信號裝置。

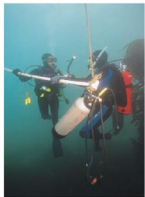
**參考繩 (reference line)**。如果你已經參加過夜潛探險潛水，那麼應該對使用繩索來協助維持上升和下降時的方向感和控制不感陌生才對。深潛時使用參考繩的目的也在此，它可以幫助你和潛伴維持接觸，以及維持在 5 公尺 / 15 英呎的安全停留深度。

選擇一條你輕鬆就能握住的繩索做為參考繩——一般直徑是在 12mm / 1/2 吋或更粗一點——在岸潛時，你可以拉著一條綁在浮標上的參考繩。船潛時，你也可以將參考繩綁在浮標上，但一般都是利用錨繩為參考繩。假設水面平靜無浪的話，利用錨繩當作參考繩確實可行，但如果風浪大一點的話，錨繩會在 5-6 公尺 / 15-20 英呎的深度處會隨著船身的晃動搖擺而上下顛簸。在這種情況下，如果你試圖去抓住錨繩，它可能會猛然一扯而使你受傷。另一個有關利用錨繩做為參考繩的問題是，如果你在水底潛水的期間船必須重新下錨的話，那麼等你上升時可能就會找不到錨繩。

**緊急呼吸裝備 (Emergency Breathing Equipment)**。所有的深潛幾乎都免不了因免減壓極限縮短而要在 5 公尺 / 15 英呎的深度做短暫的安全停留。深潛時，更是容易不小心就超出免減壓極限，因此必須緊急減壓。每一次的深潛都應該要做安全停留，以避免罹患減壓病。

在安全停留深度所使用的緊急呼吸裝備，在於確保你能有足夠的空氣可以做安全停留或緊急減壓停留。最常見的緊急呼吸系統，就是把一組氣瓶和調節器懸掛在離水面 5 公尺 / 15 英呎的繩子上。有些潛水船則會將連接 6 公尺 / 20 英呎管子的二級頭從水面伸入水底，而不採取懸掛氣瓶的做法。

**備用鉛塊 (手腕式配重) (Spare Weights)**。雖然在配重時，通常都會將空氣消耗的因素列入考慮，但往往在做安全停留時，你還是會想增加一點重量，好幫你停留在那個深度。潛水員的典型做法是將備用鉛塊裝在網眼袋或類似的容器中，然後夾在緊急呼吸裝備上。必要時，也可以在你的配重帶或 BCD 上夾一個配重塊。



在安全停留深度所使用的緊急呼吸裝備，在於確保你能有足夠的空氣可以作安全停留或緊急減壓停留。最常見的緊急呼吸系統，就是把一組氣瓶和調節器懸掛在離水面 5 公尺 / 15 英呎的繩子上。如果你發現自己略呈正浮力，備用鉛塊就派得上用場。

**潛水手電筒（潛水燈）。**在某些深潛的環境中，由於光線被水吸收，因而會顯得特別昏暗；因此，當你在洞穴中或岩石縫穴中想要看清周遭或察看錶組時，會發現小型潛水燈對深潛來說是很有用的。在一些能見度低的環境中，18 公尺 / 60 英尺深以下的水底根本就伸手不見五指。請確定燈具能在水底 40 公尺 / 130 英尺的深度中使用。更多有關潛水燈的資料，請見夜潛章節。

**急救用品和緊急氧氣（First aid and emergency oxygen）。**我們建議所有潛水活動都要準備此類裝備，而它們對於深潛以及偏遠地區的救助方面更是顯得格外重要。在你完成 EFR 緊急第一反應課程和 PADI 救援潛水員課程之後，將學會處理更多有關潛水員的緊急狀況。

## 水面支援站

準備深潛裝備最簡單的方式就是建立一個水面支援站，水面支援站就是將你的參考繩、緊急呼吸裝備和備用鉛塊組合成一套，再利用一個浮標，綁一條固定位置的繩索和一條 5 公尺 / 15 英尺長的配重繩，來懸掛緊急呼吸裝備和備用鉛塊。這條繩索是你上升 / 下潛時的參考繩，同時也負有讓水面支援台保持定位的功用。船潛時，船身就可以用來代替浮標。

## 帶電腦錶深潛

潛水電腦錶幾乎已經成為許多潛水環境中的標準裝備，其原因不難窺見。電腦錶結合了計時器與深度錶（某些款式還能顯示空氣供應量）於一體，可以計算你在潛水那一整天所吸入和排出的理論氮氣量。在從事多層深度潛水時，當你上升到較淺的深度，電腦錶在計算上會自動減慢你的氮氣吸收量（eRDPML 也是如此），因而延長你的免減壓時間。不同類型的電腦錶均會提供多項資訊，其中可能包含上升速率、溫度、緊急減壓等等。



請參閱休潛潛水員指引有關減壓理論、RDP 表列式、潛水電腦錶、休閒潛水百科全書的物理學和 PADI 潛水長手冊中的第五單元。

使用電腦錶潛水時，除了電腦錶的使用說明之外，還須遵守以下六個基本準則。第一，電腦錶是用來從事免減壓潛水的裝置。盡可能避免減壓停留—減壓停留會使訓練和裝備的規定條件大為複雜化。第二，你和潛伴要擁有各自的電腦錶。絕對不要二人以上共用一隻電腦錶。第三，一定要遵守比較保守那隻電腦錶的讀數，無論那是你的或是潛伴的電腦錶。

第四，如果電腦錶故障，請遵守製造商的說明。如果沒有製造商說明的話，以每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英尺的正常速率上升至水面（或電腦錶速率，以較慢者為準），如果你的潛水已接近免減壓極限，或是只要空氣量足夠，都要做安全停留。查閱製造商說明來決定何時可以再潛水；你可能要等 12 小時或以上才能再潛水。

第五，只要在可行的情況下，用潛水計劃表來計算你的潛水側面圖，做為電腦錶的備份。這樣，如果你的電腦錶故障的話，還是可以繼續潛水的，同時或多或少也能幫你了解在計劃重複潛水時，你還有多少免減壓時間。你會發現可以計算多層深度的 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表將是最好的選擇。第六，在一個團體中潛水時，如果大部分的潛水員都沒有電腦錶（在某些地區不普遍），請確定潛水長知道你和潛伴都有使用電腦錶，並且可能會比團體中其他人有更多的免減壓潛水時間。

有關電腦錶的使用和多層深度潛水的詳情，請見多層深度 / 電腦錶單元。你可以參加 PADI 多層深度潛水員課程，以了解更多電腦錶潛水的資料。



只要在可行的情況下，用潛水計劃表來計算你的潛水側面圖，做為電腦錶的備份。這樣，如果你的電腦錶故障的話，還是可以繼續潛水的，同時或多或少也能幫你了解在計劃重複潛水時，你還有多少免減壓時間。你會發現可以計算多層深度的 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表將是最好的選擇。

# 高氧空氣潛水和深潛

你可能已經對高氧空氣 nitrox (又名「nitrox」、「EAN」和「EANx」) 有所認識，那其實就是在你所呼吸的空氣裡，混合更高比例的氧氣。空氣是由 21% 的氧氣和 79% 的氮氣所組成，而普通常見的高氧空氣，例如 EANx32 則是混合了 32% 的氧氣和 68% 的氮氣，而 EANx36 則混合 36% 的氧氣和 64% 的氮氣。

高氧空氣的目的就是希望藉著減少呼吸氣體中的氮氣量，來延長你的免減壓時間。這對於在 18 公尺 / 60 英尺到 30 公尺 / 100 英尺深度之間的潛水更是一大福音。例如，在 28 公尺 / 90 英尺的水深潛水時，使用 EANx36 的免減壓時間是 40 分鐘，而一般空氣則只有 25 分鐘。

然而，高氧空氣所帶來的潛在問題是**氮中毒**，當超過某種混合量所能允許的最大深度時，就會因在壓力下呼吸高濃度氧氣而導致中毒。例如，使用 EANx36 的最大深度極度是 27 公尺 / 90 英尺。

下潛到更深的水底會導致因氮中毒而喪失意識進而溺斃的重大風險。高氧空氣還有另一項顧慮，就是使用高濃度氧氣的裝備。基於以上原因，除非受過適當的訓練並取得使用資格，否則不要使用高氧空氣。

當你受過適當訓練並取得資格後，便知道如何避免及減低上述風險，利用高氧空氣做為延長免減壓時間的絕佳工具。有關 PADI 高氧空氣潛水員課程請洽 PADI 潛水中心、渡假村或教練。



高氧空氣潛水做為延長免減壓時間的絕佳工具。有關 PADI 高氧空氣潛水員課程請洽 PADI 潛水中心、渡假村或教練。



## 高氧空氣潛水

請參閱高氧潛水員手冊和高氧潛水員錄影帶。

## 快速複習

### 深潛 3

- 判斷你的裝備是否適合深潛的考量因素之一，就是它是否能正常操作且在最近一年內送廠檢修。  
☐ 對 ☐ 錯
- 深潛的專用裝備包括 (正確的打勾)  
☐ a. 緊急呼吸裝備  
☐ b. 潛水電腦錶  
☐ c. 備用鉛塊 (手腕式配重)  
☐ d. 緊急氧氣
- 水面支援站是  
☐ a. 將緊急氧氣和急救裝備放在一艘小船上。  
☐ b. 結合參考繩、緊急呼吸裝備和備用鉛塊。  
☐ c. 只有超過 30 公尺 / 100 英尺深的潛水才需要。
- 二位潛水員可以共用一隻電腦錶。  
☐ 對 ☐ 錯

### 你做得如何？

1. 對； 2. a, c, d； 3. b； 4. 錯。潛伴應該要有自己專屬的電腦錶。

## 重 觀 念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 深潛時，有哪二項技巧可以維持你和潛伴的接觸？
2. 深潛時你應該如何爲你自己配重？
3. 如何做足先式下潛，爲什麼它對深潛是很重要的？
4. 當你沿著參考繩下潛或上升時，有哪二個方法可以放慢速率或停止？
5. 在深潛時的上升或下潛，如果沒有視覺或觸覺的參考，有哪四項技巧可以使用？
6. 有哪二種方法可以用來估計每分鐘 18 公尺 / 60 英尺或更慢的上升速率？

## 深潛技巧

一旦裝備準備周全以後，深潛就只剩下如何將你已知的潛水技巧，重新應用在深水環境中的問題了。你已經知道如何運用潛伴制度、如何檢查浮力、如何上升和下潛、如何處理空氣用完的緊急狀況，以及其他潛水技巧，現在，你要學習的是如何將這些潛水技巧，應用在 18 公尺 / 60 英尺以下的水底。

### 維持潛伴接觸

在開放水域潛水員課程中，你已經學會了要和潛伴保持接觸，以便幫彼此注意時間和深度，或是在發生問題時可以互相幫忙。你也學到了如果和潛伴分散時，要先回到水面上會合，然後才繼續潛水。潛伴制度在深潛時也扮演著相同的角色，不過，和潛伴維持接觸變得更加重要了，因為，如果你和潛伴分散而必須回到水面會合，該次潛水恐怕也得結束了。你們不太可能有足夠的空氣和免減壓時間再潛入深水中。

想要在深潛時**維持**潛伴接觸，就必須在上升和下潛時注意彼此。保持碰觸得到彼此的距離，在水底肩並肩游動。如果能見度很差的話，你們可能要用一條短的「潛伴繩」來保持接觸。時常注意彼此的深度和空氣供應量。



和潛伴維持接觸是很重要的，因為，如果你和潛伴分散而必須回到水面會合，該次潛水恐怕也得結束了。你們不太可能有足夠的空氣和免減壓時間再潛入深水中。



## 深水處的中性浮力

在深潛時要維持中性浮力和在較淺的潛水維持中性浮力大同小異，但有幾點要記得。第一，要適當配重後再開始潛水 — 在 BCD 沒有充氣且正常呼吸的情況下，身體要漂浮在水面與視線齊高的高度。（如果在檢查浮力時，氣瓶裡的空氣是滿的，則要再加上 2 公斤 / 5 磅，以抵銷你在潛水中所耗用掉的空氣。）第二，在下潛和上升期間要時常調整你的浮力 — 不要等到發生急速上升或下沉時才來調整。最後，配重恰當時，你的 BCD（或乾式防寒衣 — 乾式防寒衣的浮力控制請見乾式防寒衣潛水章節）應該正好可以讓你維持中性浮力，也就是說，你在深水處應該不需要卸除任何配重。請見頂尖中性浮力單元，了解更多有關如何提升浮力技巧以保護脆弱水底環境。



## 下潛和上升

深潛的下潛和上升更需要注意維持控制，因為你要穿越更多的水層。不過，運用一些技巧和一條參考繩都能使你輕鬆地控制你的上升和下潛。這對於低能見度的水底尤其重要，因為你沒有很多視覺參考讓你保持方向感。

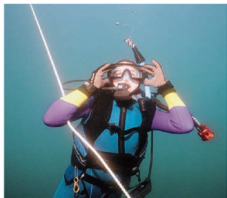
通常，下潛到深水中最好的方式，就是讓你的腳部保持在你的頭部下方（頭上腳下）。這個姿勢會讓你比較容易控制浮力、平衡空腔以及維持方向感。

**頭上式（足先式）下潛。**通常，下潛到深水中最好的方式，就是讓你的腳部保持在你的頭部下方（頭上腳下）。這個姿勢會讓你比較容易控制浮力、平衡空腔以及維持方向感。如果在下潛時必須調整裝備的話，這個姿勢也比較方便調整。下潛時，用你的右手握住參考繩，左手則用來操作你的 BCD 和平衡耳朵。要開始下潛時，必要的話別忘了設定你的錶面計時外圈或計時器。

控制下潛和上升。請務必控制你的上升和下潛，以降低擠壓或減壓疾病的風險。

控制下潛和上升的第一步，就是維持浮力控制。只要經常調整你的浮力，就能避免掉絕大部份失控上升或下潛的麻煩。

必要時，即使你的雙手都空不出來，還是可以利用參考繩來減慢或停止上升或下潛的速率。第一個方法就是用手肘夾住參考繩。這是利用繩索減慢或停止上升或下潛最快的方法，不過大部分的人會發現第二種方法，用腳纏住繩索比較省力。第二個方法沒有那麼快，不過如果你想維持那個姿勢久一點的話，這樣會讓你比較輕鬆。



必要時，即使你的雙手都空不出來，還是可以利用參考繩來減慢或停止上升或下潛的速率。第一個方法就是用手肘夾住參考繩。

**無參考點的下潛和上升。**下潛到深水中，或從深水中上升最好要利用參考物，例如繩索、有坡度的水底或珊瑚礁牆。如果沒有參考物可以利用，那麼，下潛 / 上升時請採用以下四項技巧：第一，採頭上姿勢（足先式）下潛 / 上升，這樣才能維持方向感。其次，下潛 / 上升時要面對你的潛伴並靠近彼此，保持目光接觸。第三，使用電腦錶（或深度錶和計時器），上升速率不要超過每分鐘 18 公尺 / 60 英尺。第四，常常調整你的浮力，維持在中性浮力，避免突然急速上升 / 下潛。上升時，要在 5 公尺 / 15 英尺處做安全停留，注意傾聽頭頂水面有沒有船聲或其他噪音。等到聲音經過了，再行上升到水面，上升時一隻手放在頭上做為保護。

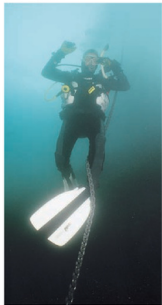
**估計適當的上升速率。**到目前你已清楚知道，休閒潛水計劃表上的最大上升速率是每分鐘 18 公尺 / 60 英尺，可以比這個速率慢，許多潛水電腦錶都希望你能再慢一點。

在使用電腦錶和許多電子深度錶時，很容易就能判斷出你的速率，因為這些儀錶上會裝設有上升速

## 無法平衡 要打手勢

如果你的耳朵不舒服或有其他的平衡問題，一定要立刻向潛伴或教練打手勢。除非你主動打手勢，否則潛伴或教練無從得知你遇到了問題。

或者，你可以用腳纏住繩索。



率的「計速器」或是顯示器，當你超過規定的速率時，它就會發出尖聲、閃光或是警示聲。如果你沒有帶電腦錶潛水的話，請使用類比式深度錶和計時器來計算速率，計算標準是上升一公尺要花 4 秒或以上，或者，上升 10 英尺要花 10 秒或以上。

無論是從任何深度上升，請務必要做一位每次潛水都緩慢上升（S.A.F.E.）的潛水員。每一次潛水都要緩慢上升並在 5 公尺 / 15 英尺處做 3 分鐘的安全停留。



在使用電腦錶和許多電子深度錶時，很容易就能判斷出你的速率，因為這些儀錶上會裝設有上升速率的「計速器」或是顯示器，當你超過規定的速率時，它就會發出尖聲、閃光或是警示聲。

## 快速複習

### 深潛 4

- 深潛時維持潛伴接觸的技巧包括（正確的打勾）：
  - ☐ a. 一起作腳上姿勢的下潛。
  - ☐ b. 在水底肩並肩游在一起。
  - ☐ c. 能見度低時使用潛伴線。
- 深潛時你應該如何為自己配重？
  - ☐ a. 同樣的裝備和在淺水的配重一樣。
  - ☐ b. 稍微重一點，以便下潛不費力。
  - ☐ c. 稍微輕一點，這樣你在水底就不用丟棄配重。
- 頭上式下潛很重要，因為它讓你的腳先著地（水底），而不是你的頭或手臂。
  - ☐ 對 ☐ 錯
- 利用參考繩減緩或停止上升 / 下潛速率的技巧是：
  - ☐ a. 丟掉配重。
  - ☐ b. 用你的手肘卡住繩索。
- 在沒有參考物的情況下上升或下潛時，你要保持頭上腳下的姿勢、背對潛伴、注意你的儀錶並常常控制浮力。
  - ☐ 對 ☐ 錯
- 正確地估算你的上升速率有二個方法，其一是利用你的深度錶和計時器，其二是
  - ☐ a. 使用有上升速率顯示器的電腦錶或儀錶。
  - ☐ b. 上升速率不要超過你吐出最大的氣泡。

### 你做得如何？

- 1.b,c; 2.a; 3. 錯。頭上式（足先式）下潛對保持方向感、控制浮力、平衡和調整裝備都很重要；4.b; 5. 錯。面對你的潛伴，維持目光接觸；6.a。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 深潛時你應該如何呼吸？
2. 深潛時你應該如何避免發生空氣不足或空氣用完的情況？
3. 為什麼在深潛時避免攪動水底的淤泥是很重要的，以及要如何避免這種情況發生？
4. 你要如何利用和不利用參考物，在 5 公尺 / 15 英尺處做安全 / 緊急減壓停留？
5. 如果你不小心忘記做緊急減壓停留，這時該怎麼辦？
6. 什麼是「峭壁潛水 (wall dive)」，有三項準則是什麼？

## 更多的深潛技巧

### 深潛呼吸技巧

即使在調解器狀況是最良好的情況下，在深水處你還是可能會因為壓力或激烈的活動，而造成呼吸過度。當你對空氣的需求量大過調節器的供應量時，就會發生這個問題。這會造成你覺得自己好像吸不到足夠的空氣，或是快要窒息了——如果你不知道這是怎麼一回事的話，會是一個很可怕的經驗。所在的位置越深，越容易發生這種狀況，因為深水處的每一次呼吸都比在淺水時呼吸需要更多的空氣。

這也就是為什麼你必須避免激烈的動作，同時也要避免會造成用力呼吸的生理需求。即使在淺水中潛水，避免費力過度也是一件很重要的事，這對深潛更加重要。始終保持有節奏、深且慢的呼吸，不要讓自己喘不過氣來。只要放鬆並放慢動作，就能節省空氣，而不會上氣不接下氣。如果你在深潛（或是在淺水潛水）時感覺吸不到足夠的空氣，這時要停止所有活動，然後休息。如果呼吸順了之後，仍需費力才能繼續潛水的話，那就停止該次潛水，正確上升。



### 空氣供應的控制

從第一天開始潛水起，你就學習要監控你的 SPG（壓力錶），以避免空氣不足或用完的情況發生。深潛時，你和潛伴都要更頻繁地注意你們的壓力錶，因為這時使用空氣的速率會加快許多，例如，在 30 公尺 / 100 英尺深的水底，空氣使用的速率是在 10 公尺 / 33 英尺處的二倍。照理說來，察看壓力錶的頻率及次數至少應該也要是二倍。

潛水時避免費力過度也是一件很重要的事，這對深潛更加重要。始終保持有節奏、深且慢的呼吸。不要讓自己喘不過氣來。如果能放鬆並放慢動作，就能節省空氣，而不會上氣不接下氣。

除了要不斷監看壓力錶之外，你也可以透過節省空氣的方式避免空氣供應的問題發生。要避免費力過度、運動或任何激烈活動，例如長距離游泳。深潛應該是令人輕鬆的活動。根據該次潛水的特性，潛水結束時要預留空氣，這樣，你才有足夠的空氣回到上升點、上升、安全停留，然後上升回到水面，或是應付意料之外的情況發生。

最後，你可以計算你的空氣消耗量，來計劃一次深潛的空氣供應需求。請參考下述空氣消耗量計算說明。

## 空氣消耗量計算

如果你過去從未下潛到某一深度，那麼要如何得知一只氣瓶在那樣的深度可以供你呼吸多久？其實只要透過一些簡單的數學運算就可以得知。你所需要的是你在較淺深度的空氣消耗速率，再加上下列圖表和一枝削尖的鉛筆或計算機。

首先，從你的潛水日誌中取得一份空氣消耗量的記錄。潛水次數越多，計算結果的準確度越高。此外，單層深度潛水也會比多層深度潛水的記錄來得有用。針對每一次潛水，記錄你使用多少巴或 psi 的空氣、實際潛水時間和深度。

### 公制

深度 公尺	換算係數 在水深處的壓力 (bar)
0	1.0
3	1.3
6	1.6
9	1.9
12	2.2
15	2.5
18	2.8
21	3.1
24	3.4
27	3.7
30	4.0
33	4.3
36	4.6
39	4.9

1. 利用以下公式來計算你每分鐘在水面的空氣消耗速率（單位是升）：

$$\frac{\text{消耗掉的空氣 (巴)} \times \text{氣瓶容量 (公升)}}{\text{實際潛水時間} \times \text{水壓 (巴)}}$$

例如，一位潛水員使用 10 公升的氣瓶，在 12 公尺 / 40 英尺處潛水 20 分鐘，消耗了 100 巴的空氣：

$$\frac{100 \text{ 巴} \times 10 \text{ 公升}}{20 \text{ 分鐘} \times 2.2 \text{ 巴}} = \text{每分鐘的水面空氣消耗速率是 } 22.73 \text{ 公升}$$

藉由記錄多次潛水的每分鐘水面空氣消耗速率（公升），然後予以平均，就可以知道你的正常空氣消耗速率。

2. 如果要將水面空氣消耗速率換算成計劃深度的空氣消耗速率，先將你的水面空氣消耗速率乘以該計劃深度的壓力，在用可用空氣除以它，就是答案。

例如：延續上一個例子，這位潛水員計畫潛入 30 公尺的深度。你認為一只 10 公升的氣瓶充填了 200 巴的空氣，這只氣瓶大約可以使用多久（尚未扣除應預留的空氣）？

$$\text{可用空氣} = 10 \text{ 公升} \times 200 \text{ 巴} = 2000 \text{ 公升}$$

$$\text{在 } 30 \text{ 公尺深度的空氣消耗量} = 22.73 \text{ 公升 / 分鐘} \times 4.0 \text{ 巴} = 90.92 \text{ 公升 / 分鐘}$$

$$2000 \text{ 公升} \div 90.92 \text{ 公升 / 分鐘} = 22 \text{ 分鐘}$$

因此，在扣除應預留的空氣之前，該氣瓶約可以使用 22 分鐘。如果要計算預留空氣壓力，只要用開始的壓力減掉它即可。在這個例子中，可用空氣是 10 公升  $\times$  160 巴 = 1600 公升；1600 公升  $\div$  90.92 公升 / 分鐘 = 17.6 分鐘。

# 空氣消耗量計算

英制

深度	換 算 係 數	
	換算自水面空氣 消耗速率	換算至水面空氣 消耗速率
公尺		
0	1.00	1.00
10	1.30	0.76
20	1.60	0.62
30	1.91	0.52
40	2.21	0.45
50	2.52	0.40
60	2.82	0.35
70	3.12	0.32
80	3.42	0.29
90	3.73	0.27
100	4.03	0.25
110	4.33	0.23
120	4.64	0.21
130	4.94	0.20

1. 利用以下公式來計算你每分鐘在水面的空氣消耗速率（單位是 psi）：

$$\frac{\text{消耗掉的空氣(psi)}}{\text{實際潛水時間}} \times \frac{\text{換算係數 (換算至水面空氣消耗速率)}}{\text{在水面的空氣消耗速率}}$$

例如，一位潛水員在 40 英尺處潛水 20 分鐘，消耗了 1500 psi：1500psi ÷ 20 分鐘潛水時間 × 45 = 在水面每分鐘消耗空氣的速率 33.7psi。

藉由記錄多次潛水的每分鐘水面空氣消耗速率 (psi)，然後予以平均，就可以知道你的正常空氣消耗速率。注意：所有列入計算的潛水都要使用同一種氣瓶。如果你所使用的氣瓶容量或壓力不同，就必須個別判斷每一種氣瓶的空氣消耗量。

2. 如果要將水面速率換算成計劃深度的空氣消耗速率的話，將你的水面速率乘以該計劃深度的「換算自水面空氣消耗速率」的換算係數即可。

根據上述範例，如果你計劃潛水到 100 英尺的深度，你的空氣消耗量應該是每分鐘 136 psi (33.7 × 4.03 = 135.8)。如果你的氣瓶填充到 3000 psi，它應該可以使用 22 分鐘左右（尚未扣除應預留的空氣）。

所以在計算空氣供應量時，請記住，興奮、大量活動和寒冷都會增加空氣消耗量，因此，你的潛水計劃中要預留誤差的空間，並要隨時監看你的 SPG。有了經驗之後，你就能大概預測一只氣瓶在特定深度能讓你持續呼吸多久。

## 防淤泥揚起的技巧

當你在從事深潛（或任何其他形式的潛水活動）到達水底時，要避免踢碰而揚起水底淤泥，因為這樣會嚴重影響能見度，讓你看不清，甚至看不見周遭狀況。深潛時，一般不會潛游到那麼遠的地方，因此，當你踢到水底而揚起淤泥時，會破壞整個所到地區的能見度。並且，粗心地碰觸到水底可能會傷害到珊瑚或是其他脆弱的水中生物，因為揚起的淤泥煙塵會落在牠們上面。

為了要避免潛水時揚起淤泥，當你接近水底時請放慢下潛速度，在到達水底之前就不要再踢水，建立中性浮力，游泳時請遠離水底。如果你一定要停下來並和水底保持接觸，那就找一個遠離參考繩（以免其他潛水員直接下潛到你頭上），以及沒有水中生物和尖銳物體的地點。呼吸淺，讓自己的浮力稍微偏向負浮力，然後慢慢讓自己落下，輕輕以膝蓋著地，同時要吐氣。瞧？幾乎沒有淤泥。



如果你一定要停下來並和水底保持接觸，那就找一個遠離參考繩（以免其他潛水員直接下潛到你頭上），以及沒有水中生物和尖銳物體的地點。呼吸淺，讓自己的浮力稍微偏向負浮力，然後慢慢讓自己落下，輕輕以膝蓋著地，同時要吐氣。

## 安全停留或緊急減壓停留

在開放水域潛水員課程中，你學會了當使用休閒潛水計劃表或任何計劃表或電腦錶潛水時，每次潛水結束都最好要做一次安全停留。此外，有些利用休閒潛水計劃表所進行的潛水被**要求**必須做一次安全停留，如果不小心超出休閒潛水計劃表上的任何極限的話，就需要做緊急減壓停留。



利用參考繩來做安全停留或是緊急減壓停留一點也不費力，說不定你已經做過了：以每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英尺的速率上升（如果你使用電腦錶，請按照電腦錶的指示。）到深度錶 / 電腦錶顯示出 5 公尺 / 15 英尺為止。

雖然這不是那麼重要，但還是請你設法抓住繩索，讓停留的深度維持在你直立時胸部中間的高度。維持中性浮力或稍有一點負浮力，注意你的深度和時間。或者是由你來注意深度，而潛伴則注意時間。必要時，微調你的浮力。

雖然這不是那麼重要，但還是請你設法抓住繩索，讓停留的深度維持在你直立時胸部中間的高度。維持中性浮力或稍微有一點負浮力，注意你的深度和時間。或者是由你來注意深度，而潛伴則注意時間。必要時，微調你的浮力。

在做安全停留時，比較好的做法是再檢查一次你所計劃的深度和時間極限，以確保沒有超出極限而需要緊急減壓停留——如果你發現自己超過極限，應重新計算你的緊急減壓時間並相對延長足夠的停留時間。

雖然最簡單的停留是利用繩索或是在淺水區水底進行，不過必要時你也可以在水層中做安全 / 緊急減壓停留。以適當的速度上升，到達 5 公尺 / 15 英尺處要放慢速度，然後建立中性浮力。維持頭上腳下的姿勢，待在你的潛伴身邊——這樣的話，比較容易踢水和 / 或從 BCD 釋放空氣，以維持你的深度。



注意你的深度和時間。如果有輕微的水流的話，你可以逆流慢游以對抗水流，不過切忌費力過度。有些潛水員會攜帶小型的充氣浮標 / 信號柱，或是可以拉開 5—6 公尺 / 15—20 英尺的小捲軸，這些都可以提供安全停留一個參考物，並給在水面的潛水長、船長或其他人一個視覺參考。

萬一你發現自己不小心忘記做緊急減壓停留時，請保持冷靜並且不要再下水 — 不要再進行任何潛水。告訴你的潛伴和其他督導人員你忘記做停留。可以的話，呼吸 100% 純氧，放鬆心情，密切觀察自己有沒有減壓疾病的症狀。

**如果忘記做緊急減壓停留。**萬一你發現自己不小心忘記做緊急減壓停留時，請保持冷靜並且不要再下水 — 不要再進行任何潛水。告訴你的潛伴和其他督導人員你忘記做緊急減壓停留。

可以的話，呼吸 100% 純氧，放鬆心情，密切觀察自己有沒有減壓疾病的症狀。如果發現任何異常狀況，請馬上就醫，繼續呼吸 100% 純氧。

請養成**每次潛水**都要停留的習慣，這樣會大幅降低你忘記做緊急減壓停留的可能性。此外，美國海軍在處理忘記做減壓停留的程序上是要重新回到水裡，這需要大規模的水面支援，一般不認為適合休閒潛水員採用。如果你錯過一次緊急減壓停留，不可以再回到水裡去。

### 沿峭壁(Along walls)深潛

進行深潛最受潛水員歡迎的地方之一就是沿峭壁 — 幾乎垂直地陡降到深海中。因為有許多無底的牆壁（好吧！當然是有水底，不過說到 600 公尺 / 2000 英尺深的水底幾乎就等於「無底」），因此發展出三種沿峭壁深潛的技巧。

首先，記住，許多水底的峭壁是在溫暖的熱帶氣候且水質極為清澈的地區被發現的，在那裡，你很容易就下潛到比你自已知道還深的地方。除非是有電腦錶或深度錶，否則可能很難分辨你是在 30 公尺 / 100 英尺深或是 22 公尺 / 70 英尺深，因此要密



# 快速 複習

## 深潛 5

- 對深潛呼吸技巧最恰當的描述是  
☐ a. 深長而緩慢，以避免過度使用調節器呼吸。  
☐ b. 淺而急促，才能留住最少量的空氣。
- 你可以透過下列那些方法避免空氣不足或空氣用完的情況發生（正確的打勾）：  
☐ a. 經常查看你的壓力錶。  
☐ b. 避免費力過度或激烈運動。  
☐ c. 計算你的空氣消耗量。
- 應該如何避免揚起水底淤泥  
☐ a. 頭先式下潛。  
☐ b. 接近水底時，避免擺動蛙鞋。
- 利用或不利用參考繩作安全 / 緊急減壓停留都要採取足式直立姿勢。  
☐ 對 ☐ 錯
- 如果你發現自己不小心忘記做緊急減壓停留，你應該  
☐ a. 再回到水中作一次停留。  
☐ b. 保持冷靜，不要再下水，觀察自己有沒有減壓疾病的症狀。
- 峭壁潛水的原則包括（正確的打勾）：  
☐ a. 避免碰到峭壁。  
☐ b. 待在這離峭壁的水中。  
☐ c. 密切注意你的深度錶。

## 你做得如何？

1.a; 2.a,b,c; 3.b; 4.對; 5.b; 6.a,c。

## 重要 觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

- 氮醉通常是在哪個深度範圍內影響到潛水員？
- 氮醉的七個症狀和四個徵兆是什麼？
- 加快產生並擴大氮醉效應的五個因素是什麼？
- 如何預防氮醉以及氮醉時你要如何處理？

切注意自己的深度。第二，你可能會把峭壁當作是參考物，因此要靠著峭壁來保持方向感。遠離峭壁、把自己吊掛在半水中雖然比較好玩，不過這樣比較容易失去方向感，同時也容易潛到比計劃還深的地方去。第三，靠著峭壁，但不要靠太近。小心纖弱的水中生物，不要碰觸到任何一種脆弱或敏感的水中生物，就像你在從事其他潛水活動一樣。

## 氮醉

我們曾在開放水域潛水員課程中介紹過氮醉，那是一種在壓力下吸入氮氣所引起的酒醉的效應。雖然生理學家對氮醉的確切肇因仍不了解，多數理論相信它是和氮氣溶解於覆蓋神經細胞的脂肪物質，而干擾神經脈衝的傳導有關。深潛探險潛水可能會帶你到夠深的



水底，去體驗你第一次輕微的氮醉效應，因此讓我們來複習一下並了解什麼是氮醉。

有些人下潛到 40 公尺 / 130 英呎的深度還神態自如，而有些人在淺一點的地方就感到「不對勁」了，不過，大部分的人在 24 公尺 / 80 英呎到 30 公尺 / 100 英呎深，是他們第一次明顯感覺到氮醉的深度。因為每個人的體質不同，因此症狀（你感覺到的）和徵兆（從你身上看、聽、感覺到的）也會因人而異。

#### 症狀包括

- 思考遲鈍、不靈活
- 缺乏判斷力，短期記憶喪失
- 錯誤的安全感
- 不在乎安全或某項特定任務
- 心情愉快、開朗、興奮
- 睏倦、昏昏欲睡或自我滿足
- 莫名、過度的焦慮

#### 徵兆包括

- 不恰當的行為
- 注意力不集中和思維遲緩
- 恍惚的行為，半失去意識

氮醉發生時可能會出現以上所有或部份的徵兆 / 症狀。氮醉會因為下列因素而產生或加強：1）水底工作過於用力，造成呼吸節奏加速和二氧化碳吸入量增加，2）缺乏深潛經驗，3）服用會引發睡意的酒精或藥物，4）焦慮，5）疲勞。

氮醉本身並沒有傷害。它的危險性是來自於潛水員在氮醉的影響下可能做出的舉動，例如無法控制浮力、無法監看空氣供應量、深度或時間極限，或是無法正確地處理問題。在深度約 30 公尺 / 100 英呎的水底，大部分的潛水員都可以處理一般的工作和浮力調



氮醉

請參閱多媒體休閒潛水百科全書的潛水員部份。



整等等，不過情況沒有那麼單純，相較於他們在較淺水域的反應，他們對緊急狀況的反應可能還是比較遲鈍、失準或不適當。例如，在寒冷、黑暗的湖中，戴著厚手套就算在潛水手電筒的燈光照明之下還是很難打個結。如果再加上氮醉的話，那簡直就是不可能的任務。

避免氮醉的第一步，就是待在較淺的水域。一般而言，待在 30 公尺 / 100 英尺深以上的水域就可以避免強烈的氮醉。

如果你或潛伴感覺到明顯的氮醉症狀 / 徵兆，兩人要一起上升到較淺的水中，直到症狀 / 徵兆消失為止。

在深潛探險潛水期間，你可以在教練的直接督導下，先在水面計時完成一項簡單任務所需的時間，然後再到底重新做一次並計時，看看自己對氮醉的反應。你可能會很驚訝自己在水底所花費的時間，竟比在水面時多出那麼久。

## 快速 複習

### 深潛 6

- 大部分潛水員會感覺到氮醉的一般深度範圍是在
  - ☐ a. 12 公尺 / 40 英尺到 18 公尺 / 60 英尺
  - ☐ b. 24 公尺 / 80 英尺到 30 公尺 / 100 英尺
  - ☐ c. 30 公尺 / 100 英尺到 40 公尺 / 130 英尺
- 氮醉的症狀 / 徵兆包括（正確的打勾）
  - ☐ a. 麻痺和關節疼痛
  - ☐ b. 對安全的注意能力減低
  - ☐ c. 短期記憶喪失
  - ☐ d. 不恰當的行為
- 沒有深潛經驗是引發氮醉的因素之一。
  - ☐ 對 ☐ 錯
- 處理氮醉的方法是
  - ☐ a. 停止所有活動並放鬆
  - ☐ b. 上升到症狀消失為止。
- 預防氮醉的方法是
  - ☐ a. 待在較淺的深度。
  - ☐ b. 密切注意潛水計劃表。

你做得如何？

1.b; 2.b,c,d; 3. 對; 4.b; 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. 休閒潛水員罹患減壓的主要原因是什麼？
2. 如何將罹患減壓疾病的風險降到最低？
3. 增加罹患減壓疾病可能性的十個因素是什麼？
4. 減壓疾病的六個症狀和六個徵兆是什麼？
5. 在處理疑似減壓疾病的時候，應採取哪二個最重要的步驟？
6. 在懷疑潛水員罹患減壓疾病時，能否重新下水進行再壓？

## 減壓疾病 (DCI)

之前，我們在本單元中討論過安全停留、緊急減壓停留、上升速率和正確使用休閒潛水計劃表和潛水電腦錶的問題。這些步驟的目的有助於杜絕減壓病和肺部過度擴張傷害的發生。你可能會想起我們曾提過的，體內過量溶解的氮氣形成氣泡後會造成減壓病，另外，在上升時憋住呼吸可能會造成嚴重危及生命的肺部過度擴張傷害，包括肺破裂（記住，潛水的首要規則就是——水肺潛水時，一定要連續呼吸）。二種病症都會在體內產生氣泡，因此他們的徵兆／症狀可能十分相似，二者的急救和治療法也相同。因此，他們被並稱為**減壓疾病**。

就算潛水員正確地使用潛水計劃表或電腦錶，還是有可能罹患減壓疾病，既然如此，有一點一定要謹記在心，即潛水員罹患減壓疾病**最主要**的原因，就是潛水員自己本身的錯誤，這些錯誤包括誤用或沒有使用潛水計劃表或潛水電腦錶、不正確的上升速率、錯誤監控水底時間或深度，以及沒有遵守保守的潛水做法。有時候，潛水員變得驚慌、上升憋氣，這都是因為沒有監控空氣供應量的關係，這時自然無法發揮他所學的技巧來處理緊急狀況。

### 預防減壓疾病

正確使用休閒潛水計劃表和／或電腦錶可以將罹患減壓疾病的風險減到最低。再者，你也必須遵守你在入門等級課程中所學過的其他潛水安全做法。

絕對不要潛水到極限——在到達任何計劃表或電腦錶上的極限之前，一定要留餘地。記住，由於每個人的生理體質和敏感度不同，沒有一個計劃表或是電腦錶可以保證使用它決不會發生減壓疾病，即使確實維持在極限內潛水也是如此。



### 減壓疾病

請參閱多媒體休閒潛水百科全書中的潛水員部份。

以下有十項生理因素被認為與潛水員是否容易罹患減壓疾病有關；你若符合下列的因素越多，潛水時就要越保守。

**年齡。**上了年紀之後，你的循環系統會變得比較沒有效率，影響到氮氣的排除。有些人的體重會增加，增生更多的脂肪組織。

**脂肪。**氮氣易溶解於脂肪組織，人的脂肪佔個人體重比例越大，在潛水時，會吸收比一般人更多的氮氣。

**費力過度。**在潛水時或後，費力過度會增加心跳速率，並影響體內循環，進而影響到氮氣的吸收和排出。

**受傷和生病。**二者皆會影響到體內局部循環和身體處理過量氮氣的功能。胸腔充血會將空氣堵在肺部或肺部的一部份，造成和憋氣一樣的狀況。

**脫水。**脫水會減少有助於排出體內過量氮氣的血液量。

**酒精。**在潛水前或潛水後馬上喝酒的話，會加速並改變體內循環。也可能會造成脫水的現象。

**寒冷的水。**在寒冷水域潛水會造成四肢循環不良，進而影響氮氣的排除。

**熱水淋浴 / 盆浴。**潛水後進行熱水淋浴或盆浴會造成皮膚上的毛細孔擴張，將血液從其他部位吸走。當皮膚的循環高於正常情況時，這些部位在排出氮氣的速度就會變得比較慢。

**二氧化碳增加。**水肺潛水時不當的呼吸或憋氣會使血液中的二氧化碳增加，造成肺部過度擴張傷害，並干擾到氮氣的排除。

**潛水後飛行和高海拔潛水。**只要是潛水和潛水後要暴露在超過 300 公尺 / 1000 英呎的海拔高度時，都需要採取特別程序。因為潛水計劃表和電腦錶上的免減壓極限，都是以從海平面所做的潛水為根據，海拔的氣壓比平地小，如果沒有經過處理壓力差異的特別程序的話，潛水計劃表和電腦錶就不準確了。（詳情請見高海拔潛水。如果你經常從事高海拔潛水的話，強力建議你參加 PADI 高海拔潛水員專長課程。）

## 減壓疾病的徵兆和症狀

因為氮氣氣泡可以在體內的許多部位形成，因此減壓病的症狀（你自己感覺到的）和徵兆（從潛伴身上看聽、感覺到的）也有很大的差別。因肺部過度擴張傷害而出現在體內的空氣會產生不同的症狀，這得視空氣在體內的位置及空氣流往何處而定。

最常見的症狀包括：

- 不尋常的疲勞或虛弱
- 皮膚癢
- 手臂、腿（關節或四肢部位）或髖幹疼痛
- 頭昏眼花和暈眩
- 局部麻木、刺痛或癱瘓
- 呼吸短促和 / 或呼吸疼痛

#### 徵兆包括：

- 短時間內皮膚出現大量疹子
- 某隻手臂或腿不靈活，關節摩擦
- 走路蹣跚、搖晃
- 連續咳嗽
- 虛脫
- 失去意識

以上症狀 / 徵兆可能單獨出現或同時發生，並且在到了水面時馬上變得明顯 — 通常是在潛水過後一小時內。然而，症狀 / 徵兆可能在潛水後 36 — 48 小時發作，或是潛水一結束在上升期間就發生了。

#### 處理疑似減壓疾病

學習處理潛水緊急狀況的專門技巧和技術，包括疑似減壓疾病的處理，都是屬於 PADI 救援潛水員課程的範圍。完成 PADI 救援潛水員課程後，就等於在你的潛水員生涯中邁進了一大步。

無論如何，參加深潛的潛水員都必須知道處理疑似罹患減壓疾病的二項重要步驟。首先，提供傷患者濃度越高越好的緊急氧氣 — 儘可能是 100%。呼吸純氧有助於氧氣到達那些因形成氣泡而循環受影響的身體組織，這樣可以幫助身體排除氮氣。大部分潛水員所使用的緊急氧氣裝備都可以提供受傷的潛水員呼吸 100% 純氧。注意傷患者的氣道和呼吸，如果傷患者沒有呼吸且沒有脈搏的話，就要施以心肺復甦術（CPR）。無論是有反應或沒有反應的傷患者都要讓他們保持躺下。



提供疑似罹患減壓疾病的傷患者呼吸緊急氧氣。大部分潛水員所使用的緊急氧氣裝備都可以提供受傷的潛水員呼吸 100% 純氧。注意傷患者的氣道和呼吸，如果傷患者沒有呼吸且沒有脈搏的話，就要施以心肺復甦術（CPR）。無論是有反應或沒有反應的傷患者都要讓他們保持躺下。



大部分的減壓疾病都必須要進行再壓艙治療。

第二，立刻連絡緊急醫療單位，並安排傷患者就醫。大部分的減壓疾病都必須要進行再壓艙治療。將傷患者送到緊急醫療單位是正確判斷的第一步，繼續急救，然後送入再壓艙治療。大部分的地區都有潛水員的急救服務，例如 DAN（潛水員警報網）和 DES（潛水員緊急服務），他們都會協調並協助將傷患者從緊急醫療單位送往再壓艙做治療。有關當地緊急醫療和潛水員緊急服務的連絡協訂事宜，請洽詢你的 PADI 潛水中心、渡假村或教練。

雖然減壓疾病的治療往往必須將傷患者送進再壓艙恢復壓力，不過你要知道，將傷患者送回水底並無法達到這樣的治療，此法絕對行不通。原因有許多，其中包括治

療所需的深度可能要深達 50 公尺 / 165 英呎、藥物和氧氣療法無法在這個深度提供、長時間足夠的空氣供應和體溫保護（6—10 小時以上）等都是問題。在水底進行不完整 / 不當的治療只會使傷患者的病情更加惡化，而不會更好，這點請你明白。

# 快速 複習

## 深潛 7

- 潛水員罹患減壓疾病最主要的原因是潛水員的錯誤。  
☐ 對 ☐ 錯
- 下列何者能幫助你避免罹患減壓疾病（正確的打勾）：  
☐ a. 不要超過任何潛水計劃表或電腦錶上的極限。  
☐ b. 使用水肺時一定要連續的呼吸。  
☐ c. 正確且確實地使用休閒潛水計劃表和 / 或電腦錶。  
☐ d. 安全停留和正確的上升速率。
- 會導致減壓疾病的十項因素包括（正確的打勾）：  
☐ a. 年齡  
☐ b. 受傷或生病  
☐ c. 在海水或淡水中潛水  
☐ d. 潛水期間不活動
- 減壓疾病的徵兆 / 症狀包括（正確請打勾）：  
☐ a. 四肢疼痛  
☐ b. 失去意識  
☐ c. 不注意安全  
☐ d. 麻木、刺痛和癱瘓
- 處理疑似罹患減壓疾病的二項最重要的步驟是檢查呼吸和脈搏並提供氧氣，以及立刻安排傷患者就醫。  
☐ 對 ☐ 錯
- 若到達再壓艙的時間要超過 2 個小時或以上，你應該先將疑似罹患減壓疾病的傷患者送回水底做再壓治療。  
☐ 對 ☐ 錯

你做得如何？

1. 對； 2.a,b,c,d; 3.a,b; 4.a,b,d; 5. 對； 6. 錯。不要將疑似罹患減壓疾病的傷患者送回水底。

## PADI 深潛潛水員專長課程

深潛探險潛水（教練有權自行決定）可以算入深潛潛水員專長證書的認證學分記錄。除了在本章節中所學到的以及即將在深潛潛水時所做的練習以外，深潛潛水員專長課程還包括：

- 再壓艙概要
- 在水底檢查受壓力影響的物體
- 練習使用緊急呼吸裝備
- 記錄顏色在深水處的改變
- 練習深潛導航

我們強力推薦計劃從事深度大於 18 公尺 / 60 英尺潛水的潛水員參加 PADI 深潛潛水員專長課程。



## 深潛探險潛水概要

- 知識複習
- 簡介
- 水面任務計時
- 組合和放置緊急裝備
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查（BWRAF）
- 入水
- 下潛
- 水底任務計時
- 深度錶比對
- 督導帶領進行潛水觀光（時間／空氣壓力允許的情況之下）
- 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

## 深潛

1. 請列出五項在決定個人深潛深度極限時要考慮到的因素。

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

2. 請說明如何判斷你的裝備是否適合深潛。

3. 請列出五種建議使用於深潛的專用裝備。

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

4. 請正確敘述深潛的上升 / 下潛技巧，包括身體姿勢、維持正確上升速度，以及沒有視覺參考情況下的上升 / 下潛。

5. 請說明在深潛時如何避免發生空氣不足或空氣用完的狀況。

6. 請敘述如何使用視覺參考物（繩索或是水底斜坡），在 5 公尺 / 15 英尺做一次安全停留。

7. 請敘述如何預防氮醉，以及如果發生氮醉時要如何處理。

8. 請列出減壓疾病的六個症狀和六個徵兆。

症狀：

徵兆：

1. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

9. 什麼是潛水員罹患減壓疾病的主要原因？

10. 請說明要如何減低罹患減壓疾病的風險。

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 \_\_\_\_\_

# 潛水員 水中推進器

DIVER PROPULSION VEHICLE



## 前言



「應該是這麼做吧」，你心裡對自己說著，然後轉了一個優雅的彎，下沉進入暗礁間的一條通道。你按下控制扳機，就像一台噴射機加速穿越峽谷一般。從你的左肩向後掃視；你的僚機——你的潛伴——正航行在後方；你們倆一

起從渠道中上升，越過暗礁，隊形維持不變，再來一個令人興奮的斜坡過彎，朝潛水船的方向前進。

捍衛戰士 (Top Gun) 嗎？不盡然，只不過是騎著你的 DPV——潛水員水中推進器（又名 Scooter——水底滑行艇）做一趟例行潛航。DPV 被評定為頂尖探險的潛水交通工具——它們以更快的速度，帶你到更遠的地方，讓你看到更多事物。此外，它們本身就會讓你享受到騎乘的快感。不過小心——一旦用過一次以後，它可能就會成為你非要不可的裝備名單之一。

## 重 觀 念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 在休閒潛水中使用 DPV 有哪二項主要的優點？
2. 現在市面上的 DPV 有哪二種基本類型？
3. 所有 DPV 都有哪五個相同的基本元件？
4. 在選購 DPV 時，要考慮到哪 11 項特徵？

## 潛水員水中推進器 DPV 一概要

你甚至不必是一位潛水員，就能了解 DPV 有多好玩。它們光看起來就好玩，尤其是在錄影帶中看起來更是。

那就像是在無重力的太空中，結合了騎摩托車、駕駛飛機和操控太空噴射機一樣。這也是為什麼你一定要弄一台來玩玩的原因。

不過，如果你必須說服你那位不潛水的另一半或是其他人讓你買一台，而「在寒冷的水中騎車」這個理由又無法奏效，別擔心，除了擺在眼前的探險優點以外，你的 DPV 對休閒潛水還有兩個重要而實際的優點。

第一，有了 DPV，你就可以到更多的地方去。雖然你不一定要到更遠的地方去（稍後將有詳細討論），但你可以目睹船潛範圍內更多的景象。這項工具可

以和其他活動配合無關。如果你熱衷於搜索潛水，那麼 DPV 可以讓你在更短的時間內行遍該搜索區域。如果你是一位水底攝影家，並且很小心地沒有讓你的 DPV 驚攪到水中生物，那麼你可能會發現更棒的題材。如果你要深入沉船潛水，利用



有了 DPV，你就可以到更多的地方去。雖然你不一定要到更遠的地方去，但你可以目睹船潛範圍內更多的景象。

DPV 可以讓你在一次潛水中，看到一艘大沉船內更多的景物。簡而言之，DPV 是一項讓你從潛水中收穫更豐富的工具。如果你的身體有殘障而限制游泳，DPV 的潛游功能對你來說更是助益良多。

第二，DPV 通常會延長你的潛水時間，因為你所消耗的空氣減少了。因為活動量變小，不需要大口呼吸，所以能在水底待久一點（當然，還是要在免減壓時間的許可範圍內）。你不但可以看到更廣泛的區域，而且也有足夠的空氣去參觀這些地區。

## DPV 的種類和特徵

如果你想要購買一台屬於自己的 DPV，當你來到當地的 PADI 潛水中心或渡假村時，會發現有多種款式供你選購。除了其他特徵以外，你可能會注意它們大致分為二種：有些顯得十分輕巧，另外一些則外型巨大，價格也非常昂貴。較小的機型屬於**休閒潛水型**，其操作簡單、運輸性合宜、中等航程且外型輕巧。大型的機種則是設計作為**技術潛水**之用。它們的航程很長，操作較複雜，適用較大的深度。技術潛水 DPV 的外型比較笨重，不易攜帶。



**所有 DPV 的元件。**無論你所看的是那一種 DPV，都會發現它具備以下五個元件：起動扳機裝置、螺旋槳和外殼、手把／握柄、電瓶附件和浮力特徵。這些差異都是你在選購一台 DPV 時要考慮的。除此以外，你還要考慮到其他像是充電器、燈、收緊繩／拴繩選購件、T 型「座位」或其他騎乘安裝、儀錶面板和運輸箱。

較小的機型屬於休閒潛水型，其操作簡單、運輸性合宜、中等航程且外型輕巧。大型的機種則是設計作為技術潛水之用。它們的行程很長，適用於困難的操作和深度。技術潛水 DPV 的外型比較笨重，不好攜帶。

在看這些元件時，請根據以下 11 項特徵來選擇適合你的 DPV：

1. **耐用性和結構。**這台 DPV 適合你所從事的潛游和潛水嗎？
2. **座位。**有幾組氣密墊圈（o-ring），其他座位需要保養嗎？難不難？
3. **保固和服務。**如果發生問題時，當地的潛水經銷商可以幫你處理嗎？或是必須運到其他地方送修？

4. **電池種類**。不同的電池在價格、耐用度和維修方面各有千秋。
5. **變速**。有變速功能的 DPV 價格比較貴，不過它提供了節省電力和行駛較久的好處。變速功能也能讓你和潛伴比較容易設定相同的航行速度。
6. **最大深度**。你的 DPV 可以到得了你想去的深度嗎？雖然大部分的 DPV 的最大深度都是 40 公尺 / 130 英尺，不過有少數機型的最大深度較淺。新式的機型應該沒有這個問題，不過確定一下也無妨。
7. **開關**。有些是手把、有些是起動扳機裝置、有些是磁性開關 (magnetic activator)。各有各的觸感和優缺點。
8. **手把的設計**。在騎乘姿勢時，它的握把好不好握？想像一下你要維持那個姿勢一個小時以上。
9. **浮力的特性**。你不太可能在入水和出水時，遺失一台漂浮的 DPV。不過當你在做別的事情時（例如拍照），可以讓它稍微下沉地「停好」。有些機型可以讓你調整到你所需要的浮力。
10. **出水後的重量**。即使是最小型的 DPV 也還是有點重；你有多少的本事將多重的機器輕鬆地從車上搬到船上去？
11. **附屬裝備**。你可以買到你想要的附屬裝備，或是你想要從事的潛水所需要（如果有）的附屬裝備嗎？

## 快速 複習

### DPV 1

1. 在休閒潛水中使用 DPV 有哪二項主要的優點？
  - ☐ a. 可以到離船 / 岸更遠的地方去。
  - ☐ b. 可以行經較廣的範圍且節省空氣。
2. DPV 有哪二種基本的種類
  - ☐ a. 機械式和電子式
  - ☐ b. 瓦斯動力和電池動力
  - ☐ c. 休閒和技術。
3. 所有 DPV 都會具備的基本元件包括（正確的打勾）
  - ☐ a. 電瓶附件
  - ☐ b. 頭燈
  - ☐ c. 螺旋槳和外殼
  - ☐ d. 緊急煞車
4. 選購 DPV 時應該要考慮特徵包括（正確的打勾）
  - ☐ a. 耐用性。
  - ☐ b. 保固 / 維修
  - ☐ c. 變速
  - ☐ d. 出水後的重量
  - ☐ e. 手把的設計

你做得如何？

1.b; 2.c; 3.a,c; 4.a,b,c,d,e

## DPV 的保養和運送

好了，現在你已經有了自己的 DPV，也準備好要下水。好，我們上路吧 — 不過你要怎麼讓一台 DPV 保持正常運作呢？在電池充電以前，你必須知道該怎麼作，不單單是把它放進水裡而已，所以，現在就讓我們來研究一下這回事。

### 基本原理

首先先閱讀附隨 DPV 而來的製造商說明手冊。每台 DPV 多少都有它不同的需求，所以請務必先看看製造商的說明。不過，你可能會發現每台機器的基本原理都大同小異。



在每次潛水後都要徹底沖洗你的 DPV，就像任何其他潛水裝備一樣。要特別小心沖洗堆積泥沙的螺旋槳、鎖扣（locking buckle）和接縫部位。

一開始，在每次潛水後都要徹底沖洗你的 DPV，就像任何其他潛水裝備一樣。要特別小心沖洗堆積泥沙的螺旋槳、鎖扣（locking buckle）和接縫部位。按照製造商的指示，開機以清水沖洗，最好將整台 DPV 浸泡在清水中。（注意！你會被水噴到。）

沖洗過後，讓機器晾乾並分解開。卸下並洗淨你所要負責的氣密墊圈或其他密封零件（再說一次，看製造商說明）、電池充電（稍後有更詳盡說明）。如果你暫時不會用到它，將氣密墊圈個別放置，或者至少讓機器的鎖扣打開。

將電池取出（如果你的機型電池可以取出），分別存放。將 DPV 和電池放在涼爽、乾燥且陽光不會直射的地方。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

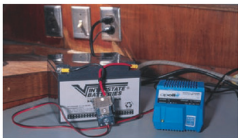
1. 你需要怎麼做才能讓一台 DPV 保持正常運作？
2. DVP 電池的使用上有哪七項安全程序？
3. 你可以使用哪八種方法提高電池的效率？
4. 你要如何運送 DPV？



## 電池

不同的電池種類需要不同的保養方法。因此，確實遵守你的 DPV 的製造商說明是很重要的。然而，幾乎所有種類的電池，在充電和作業上都有七項安全事宜需要遵守。

1. 只能使用製造商所提供或規定的充電器。錯誤的充電器會損壞電池，而且可能會引發火災或爆炸等危險。
2. 在充電後，先將充電器的插頭從牆上拔除，然後再將電池與充電器分開。這樣可以降低電池旁出現火星的危險。要充電時，先將電池接上充電器，然後再將充電器的插頭接電。
3. 充電時要保持電池直立。這點對充電時必須讓氫氣逸出的液態電池或膠態電池特別重要。
4. 充電後至少 30 分鐘（或更久，請根據製造商明定的時間）內，不要將電池放入 DPV 中。在將電池裝進機器內之前，要先讓氫氣排出電池中。
5. 電池要遠離火焰，而且請勿在不通風的地方充電。再說一次，問題是因為有氫氣。
6. 旅行時，確定你的充電器和當地的電流相容。如果不相容的話，充電器和電池都可能壞掉，而且還會引發火災 / 爆炸的危險。



7. 在連接電池和充電器或 DPV 時，要注意接在正確的電極（正負極）。接錯電極的話可能會損害到電池；連接到充電器上的錯誤電極則可能引發火災。許多 DPV 所使用的連接系統讓你不太可能會接錯電極。

DPV 電池並不會永遠有電，它們的供電時間到最後都會變短。然而，你可以採取一些步驟來延長它們的壽命和效能。

1. 電池絕對不要完全放電。當螺旋槳速度明顯變慢時，或顯示器顯示「低電力」時，停下來。電力完全用完會使電池受損，甚至會把電池弄壞。
2. 儘快讓電池充電。這對一般的電池都適用，有些廠商可能會修改這一點。
3. 重新充飽電池。這對鋰電池而言特別重要：一般來說，液態 / 膠態電池是可以部份充電而不會影響到電池的效能。
4. 按照製造廠商的指示定期更換電池。當你發現這個「可終生潛水」的缺點時，這個更換電池的動作可避免你擁有一台「死的」水中推進器。
5. 電池和充電器要放在涼爽的地方。太高的溫度會損壞二者的性能表現。
6. 請記住，當溫度下降時，充電時間就要增長。遵守製造商指示。
7. 避免將充電器或曝露在外的電池接觸到水（尤其是海水），並避免在會發生這種情形的環境中充電。
8. 關於電池的充電請務必遵照製造商指示。各種電池充電方式迥異；例如，液態電池通常要全天保持充電狀態，而鋰電池就不需要。

## 運送 DPV

DPV 較麻煩的是你要使勁地將它拖出水中。所幸，有了計劃之後，旅運上就不會有什麼大問題。如果你是搭乘飛機，請先將你的 DPV 打包在它專用的箱子中，將電池斷電，或最好完全拆下來。除非你的行李特別輕，否則就要準備付一些超重行李費。

在許多機場中，你的 DPV 可能會引來安全上的關注，因為坦白說，在 X 光下它們看起來就像炸彈。隨時準備打開箱子（如果上鎖的話，鑰匙要放在身邊），讓機場安全人員檢查，並解釋清楚這是什麼東西。



安全人員此舉並不是針對個人，他們只是在做他們的工作而已，這樣你才能安全地搭乘飛機。

到了潛水船上，你通常要將 DPV 封起來，以免在途中被打溼了。（注意：不過有些機型到正式潛水前都不用封起來。）不要讓機器直接日晒——必要的話，用一條淺色的浴巾將它蓋起來——並且固定，這樣它就不會滾來滾去。滑動或滾動的 DPV 會損壞本身的裝置、其它裝備或造成人員受傷，讓你大大破費一筆。

不要讓機器直接受到日晒——必要的話，用一條淺色的浴巾將它蓋起來——並且固定，這樣它就不會滾來滾去。滑動或滾動的 DPV 會損壞本身的裝置、其它裝備或造成人員受傷，讓你大大破費一筆。

## 快速複習

### DPV 2

- 可能的話，將電池存放在你的 DPV 內。  
☐ 對 ☐ 錯
- 有關 DPV 電池的安全措施包括（正確的打勾）  
☐ a. 在拔掉充電器插頭前，一定要先拿下電池。  
☐ b. 電池要遠離火源。  
☐ c. 只能使用製造商規定的充電器。  
☐ d. 在充電後，馬上將電池裝到 DPV 上。
- 提高電池效能的方法包括儘量完全、充分地將電力用完。  
☐ 對 ☐ 錯
- 在運送 DPV 時（正確的打勾）  
☐ a. 在船上要避免日晒。  
☐ b. 搭飛機時要切斷電源或拔下電池。  
☐ c. 搭飛機時要求將你的 DPV 放在手提行李中。

### 你做得如何？

1. 錯。電池和 DPV 要盡量分開存放。 2.b,c; 3. 錯。避免完全、充分地用乾電力。 4.a,b

## DPV 潛水計劃和安全

你通常會在計劃潛水時，決定空氣和免減壓極限，以及其他例如水溫和生理方面等其他的極限。你知道嗎？DPV 又給了你另一項極限——那就是電池的電力。你不會想和一台熄火的 DPV 一起被困在離出水點很遠的冰冷水裡，所以你必須在潛水計劃中，將電池的電力考慮在內。DPV 也可能發生一些讓你必須應付的突發狀況，包括突然故障或失速暴衝等。此外還有一些其他的考量因素，例如潛伴制度、環境和其他潛水員。

### 電力計劃

電池的持久度在 DPV 潛水計劃中就和其他極限，例如空氣或停留時間一樣。計劃潛水時要確實遵守電力的極限，這樣，到最後才不會落得要拖著一台熄火的 DPV 長途跋涉、累得半死游上水面，或者更糟的狀況是，不得不忍痛拋下它，因為你實在累得拖不動了。

你當然會希望帶著一台充飽電的 DPV 開始一天的潛水。理想上，你會希望每次潛水都能充飽電池再上路，不過不見得每次都可行——但無論電池裡的電力是否充飽，你都要節省使用 DPV。潛水時儘可能以最慢的速度行駛，是讓電池電力持續最久的方式。

**決定折返點。**尤其是在淺而溫暖的水中，DPV 動力對潛水的限制，可能大過空氣或免減壓時間的限制。雖然你有壓力錶和潛水電腦錶來告訴你剩餘的空氣或免減壓時間，不過許多 DPV 機型卻沒有配備電池顯示器來讓你還剩多少電力。即使是那些有電力顯示器的機型，你也應該對顯示器的讀數持以保守的態度，因為電池的特性讓電力很難顯示出正確讀數。如果你的 DPV 沒有電力顯示器，請務必要攜帶電量計，以便在潛水之前和潛水之間確認電池的電力。

按照慣例，電池的極限是以你的行駛時間為基礎。製造商說明中會提供一個預估的行駛時限，你可以以這個時限為起點，但電池會隨著使用時間而漸漸降低效能。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 使用 DPV 時，要如何決定折返點？
2. 如果你的 DPV 在潛水時發生故障，該怎麼辦？
3. 如何處理一台控制不住往前衝的 DPV？
4. 如何正確地使用 DPV 下潛和上升？
5. 為什麼在使用 DPV 時要特別留意深度的監控？
6. 在作 DPV 潛水時，對潛伴方面要有哪些考量？
7. 在使用 DPV 時，如何避免螺旋槳的糾纏和障礙？
8. 要做到有禮而環保地使用 DPV 有哪四項準則？

唯一能確定電池可以持續多久的方法，就是定期在控制條件下（在游泳池、船附近的周圍等），行駛你的 DPV 直到它明顯變慢為止，藉此以測試電池的能量。在潛水時，你要追蹤已使用的時間，以測量電力的使用（如果你的 DPV 上有配備電力顯示器的話，同時也要檢查它）。一隻有碼錶功能的潛

水錶遲早會派上用場。如果你使用 DPV 的話，就有責任追蹤 DPV 的行駛時間。

因為你會希望每次都要有預留電力，在此提供一個好方案供你參考，就是使用預估電力三分法的規則。以  $1 / 3$  的電力（還有空氣或免減壓時間，如適用）用在去程或到達目的地， $1 / 3$  用在折返的回程，剩下  $1 / 3$  則是備用電力。因



在潛水時，你要追蹤已使用的時間，以測量電力的使用（如果你的 DPV 上有配備電力顯示器的話，同時也要檢查它）。一隻有碼錶功能的潛水錶遲早會派上用場。如果你使用 DPV 的話，就有責任要追蹤 DPV 的行駛時間。

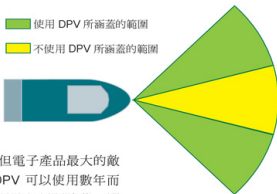
此，如果你的電池測試結果是一小時的行駛時間（大部分的 DPV 都會超過一小時），那麼，計劃的去程不要超過 20 分鐘，留 20 分鐘在折返的回程，還有 20 分鐘做為備用電力。

另一個限制就是要考慮到你可以拖帶著一台熄火的 DPV 游多遠。你是不會想超出那個極限的（否則你可能會賠上一台 DPV，心痛啊！），記住，當你拖帶著 DPV 游泳的時候，空氣消耗量也會增加。有個聰明的辦法，騎著你的 DPV 在游泳很容易到達出水點的範圍內，以繞圓圈或半圓的方式在此區域內航行。不用到這一點的地方，而是騎著 DPV 在這個範圍內看到更多更多的水中美景。這個方法也可以讓你即使在電池的電力沒有充滿，或是不確定電力還能持續多久的情況下，騎著 DPV 去逛逛。

記住，雖然電力會對你的潛水造成些許限制，但當你下潛更深以及科技提高電池電量的同時，空氣和免減壓極限還是會限制你的潛水活動。注意所有儀錶並確實保持在所有的極限之內。

如果你的 DPV 動不了了，而潛伴的 DPV 還能正常運作，就可請你的潛伴拖著你和你的 DPV 到出水點——直接到出水點去，因為額外的負擔，會增加電池的耗電量。

■ 使用 DPV 所涵蓋的範圍  
■ 不使用 DPV 所涵蓋的範圍



## DPV 故障

廠商製造出非常可靠的 DPV，但電子產品最大的敵人就是水。透過適當的保養，DPV 可以使用數年而不會有什麼大問題，不過，你還是必須預防萬一潛水時出了什麼差錯。

雖然可能的原因有很多，但 DPV 在潛水時發生故障的情況最終僅歸咎於二種，且二者南轅北轍：一是你的 DPV **動不了**，二是它**停不住**。讓我們來談談在這二種情況發生時該怎麼辦。

**DPV 失靈。**可能的原因包括機器進水、不正確的電力計劃，或是有東西堵住螺旋槳（在大部分的機型中，這會破壞安全栓（safety pin）或離合器（clutch），這樣一來，馬達會跑但螺旋槳卻不會轉。這項功能可防止馬達燒壞，使修理費便宜許多。）通常，你可以馬上判斷出是不是機器進水，因為它會變重，在帶著 DPV 下潛同時，也請養成習慣：一旦下水便儘快檢查主要的氣密墊圈是否會冒出氣泡。

如果你的 DPV 動不了，就要拖帶著它一直到上岸或上船。所幸大部分的機器都幾乎是中性浮力，不過你還是必須拖帶著它前進。

如果 DPV 進水的話，它可能會



不用到太遠的地方，而是騎著 DPV 在範圍內看到更多更多的水中美景。這個方法也可以讓你即使在電池的電力不充足，或是你不確定電力還能持續多久的情況，騎著 DPV 到處逛逛。

變得很重。如果你的 DPV 動不了了，而潛伴的 DPV 還能正常運作，就可以讓你的潛伴拖著你和你的 DPV 到出水點——直接到出水點去，因為額外的負擔會增加電池的耗電量。就算潛伴的電力在你們到達出水點之前就快耗盡，這樣還是能縮短游泳的距離。

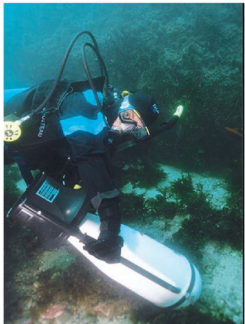
有些 DPV 潛水員會帶一個小型起吊袋 (lift bag) 和一個標示浮標 (marker buoy)。如果 DPV 進水，或是你最後因為空氣不足而游上水面，起吊袋就會派上用場。在最糟的狀況下，例如要對抗湍急的水流，你可能必須為了自身的安全而放棄那台動不了的 DPV。標示浮標可以提高稍後尋回 DPV 的機會。

有些 DPV 本身即配備有 BCD，讓你可以將它浮到水面上，這在入水、出水以及機器進水時都很方便。

**控制不住的 DPV。**這種情況不常發生，但它確實發生過，通常是因為有東西（泥沙或垃圾）夾住或損壞起動板裝置所致。這個困境一般都可以安然渡過，你只要先向潛伴做出手勢，轉往出水的方向前進，然後在出水點附近慢慢繞圈子，直到電池沒電為止。但是，如果你沒辦法這麼做的話（可能是因為地形的關係），或是到達出水點，它還是在繼續跑（很可能），你就要採取下一個步驟。

如果你正在靠近水底的位置，最簡單的方法就是將機鼻指向地面並頂

住 DPV（遠離敏感的水中生物），然後讓電池耗盡。這可能會花一點時間（你甚至會需要回頭來找它——用浮標標示出來）。如果離水底很遠的話，則不要使用這個方法，除非你可以做出緩慢、有控制的傾斜



如果你正在靠近水底的位置，最簡單的方法就是將機鼻指向地面（遠離敏感的水中生物）並頂住 DPV，然後讓電池耗盡。

下潛，讓你可以正常地做壓力平衡。驟降會發生受傷的危險，例如，來不及壓力平衡而出現擠壓的現象。

下一個選擇就是拿東西故意纏住螺旋槳——潛水手套、袋子等等（不是要污辱你的智慧，不過，在緊要關頭可不要隨便拿起東西就用，例如你的潛水電腦錶、調節器、手、你的頭等等，會要人命的。）這樣會停住螺旋槳，而且通常會使傳動連接上的安全栓（或類似的裝置）偏向，如此一來，馬達會繼續運轉，直到電池沒電為止。如果在傳動裝置上沒有安全栓的話，這樣可能會讓馬達熄火。

最簡單的做法，不過恐怕會賠上你的 DPV，就是讓它去吧！不過，你往往還是可以找回它來，特別是在你放棄它之前，讓它的航向朝往淺水或是出水點。如果真的失去它了，儘管心痛不已，也請記住，沒有一樣裝備比你的健康和安全值錢。



### 下潛和上升

DPV 會快速拉著你前進，也就是說你的上升和下潛都必須謹慎。如果你讓 DPV 面向正上或正下方，然後起動，你將會超出安全の下潛 / 上升速率，這會帶給你所不樂見的危險，例如耳朵、鼻竇和面鏡擠壓、耳膜破裂、肺部過度擴張傷害和減壓病。現在你明白了——不要這麼做（有些廠商規定你只能將它們的 DPV 用於水平前進。）DPV 可以帶著你上下的速度超出你能想像，因此，在使用 DPV 潛水時，密切注意你的深度錶是很重要的。



使用起動的 DPV 上升或下潛時，需要有一個非常和緩而淺的斜角角度（上或下）。使用電腦錶或其他儀錶來幫助你測量速率、呼吸和平衡是否正常。



使用起動的 DPV 上升或下潛時，需要有一個非常和緩而淺的斜角角度（上或下）。使用電腦錶或其他儀錶來幫助你測量速率、呼吸和平衡是否正常。上升速率不要超過每分鐘 18 公尺 / 60 英尺（如果電腦錶規定更慢的話，以電腦錶為準），也絕對不要以超過你能舒服做平衡的速度下潛。





上升速率不要超過每分鐘 18 公尺 / 60 英尺 (如果電腦錶規定更慢的話, 以電腦錶為準), 也絕對不要以超過你能舒服做平衡的速度下潛。不要忽略安全停留。如果沒有空間讓你做緩慢、有坡度地上升 / 下潛, 就拉著 DPV 做正常的上升 / 下潛 — 不要啟動 DPV。記住, DPV 對水平前進來說十分好用 — 在接近障礙物時, 繞過障礙物旁邊會比跨越它容易控制你的浮力, 且更能避免危險。

### DPV 和潛伴制度

說到 DPV, 你會希望你的潛伴也有一部。當你們倆都有 DPV 時, 電池的電力會比較持久、你們能到比較遠的地方, 而且也比較好玩。再者, 如果你們其中一人的 DPV 故障的話, 另一個也可以拖著你們和故障的 DPV 回到 (或是大部分回程的路) 出水點。

因為 DPV 前進的速度比游泳快, 因此也容易不小心失散。要保持在一起有一個有效的辦法, 就是讓 DPV 速度較慢的潛水員領路, 跟在後面的那位則保持在同樣的相對位置。這一點很重要, 這樣帶頭的人才能容易且時常確認二人是否保持接觸, 也不會不小心讓後面的人和故障的 DPV 遠落在後面, 或是發生其他問題。無論你在哪一個位置, 在接近潛伴、潛水員和其他物體時請小心操控 — 雖然 DPV 的速度也沒那麼快, 不過它們還是比游泳快, 而且一個潛水員加上一台機器的重量還是可能會讓人受傷的。

領路的潛水員必須要不時回頭看看追隨的潛水員有沒有跟上。還有, 因為在操作 DPV 時很難打手勢,



如果沒有空間讓你做緩慢、有坡度的上升 / 下潛, 就拉著你的 DPV 做正常的上升 / 下潛 — 不要啟動機器。

因此你們可能需要制定一些單手就可以做的手勢，或者當你們需要溝通時，就準備停下來。

有時候，你可能是唯一有 DPV 的潛水員。難道這就表示不要用它了嗎？這可不一定。如果你們按照潛水計劃，就可雙人駕著一台 DPV。如果只有一台 DPV 的話，你們所到的範圍會縮



如果你們按照潛水計劃，就可以雙人駕著一台 DPV。如果只有一台 DPV 的話，你們所到的範圍會縮小，速度也會變慢。



小，速度也會變慢。如果 DPV 失靈的話，就沒有另一台機器來拉你們倆回去。二人協力乘騎一台 DPV 時，該次潛水就要計劃在能輕鬆游回出水點的範圍之內（無論任何情況最好都這樣）。二人協力乘騎時最

好以較廣的面積為主，而不要到較遠的距離。

### 螺旋槳糾纏和障礙物

專對 DPV 潛水最常見的問題可能就是有東西卡在推進器裡面。通常都是潛水裝備的零件，不過有時也會是海草或其他垃圾的問題。

隨時都要保持流線型潛水，不要讓裝備垂吊下來或突出來，尤其是壓力錶和備用氣源。收好所有鬆脫的部份、垂吊的帶子和沒有固定的繩索。這對 DPV 潛水來說真的很重要，因為這麼做就等於消除了主要的糾纏肇因；不用說，讓備用二級頭捲進 DPV 推進器中對你的 DPV 和備用二級頭都沒有好處。

使用 DPV 潛水時，請養成習慣檢查自己的裝備是否收成流線型，因為水的阻力和摩擦力會扯鬆一些東西。你可能也偏好一個可調整的備用二級頭，稍微減低它的敏感度，因為流動的水可能會造成輕微的漏氣。

要保持在一個有效的辦法，就是讓 DPV 速度較慢的潛水員領路，跟在後面的那位則保持在同樣的相對位置。這一點很重要，這樣帶頭的人才能容易且時常地確認二人是否保持接觸，也不會不小心讓後面的人和故障的 DPV 遠落在後面，或是發生其他問題。

在海草、水百合或其他水中植物生長濃密的地區要小心一點，那些植物容易捲進推進器中。行經這些區域時，將你的 DPV 熄火，拉離此區，特別是當 DPV 在水面上時更要這麼做。

在騎乘 DPV 時，不應該阻擋正常的水流流進螺旋槳中，也不該感覺到螺旋槳的水花出現。無論何者，都會有礙 DPV 效能；請按照製造商的指示來使用你的 DPV。如果你在騎乘時，聽到任何不尋常的聲音或感覺到異常的震動，停下來，因為這可能表示有問題。如果你無法當場找出問題的起因，就拖著你的 DPV 到出水點，以避免造成永久性的損壞。



### 禮貌和環保責任

DPV 就好像是一台噴氣式滑雪板或滑板一樣，它所帶來的樂趣十足，但如果使用不慎的話，則會嚴重影響到別人。此外 DPV 也造成若干環保上的顧慮。如果你希望你和你的 DPV 在其他同行的潛水員間受到歡迎的話，請謹守以下四項準則：

1. **對其他潛水員有禮貌。**DPV 製造出很吵的嗡嗡聲會驚擾到水中生物，而且像台在執行轟炸任務的 F-18 戰鬥機。事實上，在珊瑚礁上轟轟響對彼此沒有好處。請遠離其他潛水員，這樣你就不會嚇走他們想看的水中生物，對他們來說，一個原本安靜的世界就該讓它維持應有的安靜。
2. **小心周圍的敏感生物。**無論如何都應該這麼做，不過請記住，你的前進速度比較快，而這也表示你更容易不小心和某樣生物擦身而過，因而傷害到牠。
3. **小心你的蛙鞋鞋尖。**就算你沒有踢水，但你的蛙鞋還是可能因為拖行在珊瑚礁或是水底而造成破壞。儘量離珊瑚礁遠一點，騎乘時保持中性浮力並以水平方式前進。
4. **避免攪水底。**以貼近水底的方式駕乘 DPV 會揚起泥沙，身後一陣突然的水流也會造成東西纏住螺旋槳的風險，以及你所到之處都是被攪動的汙泥。

無論是哪一種情況都會令同行的潛水員感到不悅，且汙泥塵落在敏感的水中生物上也會傷害到牠們。請遠離水底、配重適當並維持中性浮力潛水，這樣，就不用將 DPV 向下對準以維持你的深度。當你快要到達水底時，請先停下 DPV，因為當你在行駛時，DPV 多少會產生一些負浮力。一旦停下來時，且在重新建立中性浮力之前，可能會大幅下沉。因此你要在離水底還有一段距離時就先停下 DPV，這樣才有時間來建立中性浮力，以免碰到敏感的水底世界。



請遠離水底、配重適當並維持中性浮力潛水，這樣，你就不用將 DPV 向下對準以維持你的深度。

## 快速 複習

### DPV 3

- 騎乘 DPV 潛水在決定折返點時，重要的是
  - 單靠機器上的電力顯示器。
  - 要知道你所能預期的電池運轉時間。
- 如果在潛水時你的 DPV 故障（正確的打勾）
  - 你要把它拖回出水點。
  - 利用潛伴的 DPV 將你們倆和你的 DPV 拖回出水點。
  - 在不得已的情況下，可能要放棄你的 DPV。
- 如果你的 DPV 不受控制地向前衝（正確的打勾）
  - 將機鼻朝水底壓住。
  - 讓它去吧。
  - 讓它的機鼻朝上衝，這樣你就可以快速到達水面。
- 正確使用 DPV 上升或下潛的方法是，讓它的機鼻朝正上或正下方，然後「用力按下」起動扳機裝置。  
☐ 對 ☐ 錯
- 在使用 DPV 時必須要格外謹慎監控深度，因為
  - 上升和下潛速率會遠比預料中快。
  - 大部分的 DPV 都只能在非常淺的水中使用。
- 只要按照潛水計劃，二位潛水員共用一台 DPV 是可行的。  
☐ 對 ☐ 錯
- 要避開糾纏和障礙（正確的打勾），你應該
  - 和你的潛伴一起游在吸水口上方。
  - 讓自己保持流線型並固定所有裝備。
  - 留意周圍生長濃密的植物。
- DPV 的使用規則包括（正確的打勾）
  - 在其他潛水員附近航行，這樣他們才能分享到你的樂趣。
  - 在靠近水底航行，這樣你才能觀察到小型的生物。
  - 保持負浮力，這樣你才能隨時停下來。
  - 以上皆非。

你做得如何？

1.b; 2.a,b,c; 3.a,b; 4.錯。正常地上升或下降，不要啟動 DPV；或者是利用和緩的坡度。 5.a; 6.對; 7.b,c; 8.d

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或劃線。

1. 在潛水前，DPV 的基本準備工作是什麼？
2. 當使用 DPV 潛水時，什麼是入水的考量（船和岸）？
3. 如何在水面和 / 或在進行吸吸管浮游時使用 DPV？
4. 如何利用一台 DPV 進行雙人協力乘騎？
5. 如何操控一台 DPV 進行上升，下潛和轉彎？
6. 當使用 DPV 潛水時，什麼是出水的考量（船和岸）？
7. 什麼是 DPV 潛水後的基本步驟？

## 按部就班 — 用你的 DPV 潛水

好，現在讓我們來一趟真正的航行。以下就是你在正常（如果這算正常的話）使用 DPV 潛水時會做的事情。

### 潛水前的準備工作

首先，根據製造商的說明將電池充電（通常要充飽），安裝上去並接好接頭。組裝 DPV 並密封各項組件，必要時，檢修氣密墊圈。徹底檢查你的 DPV，確定每一個零件都安裝在正確的位置。仔細看看螺旋槳和傳動部位。從容完成上述步驟，這樣才不會遺漏任何一點。

接著，啟動 DPV，讓它空轉不要超過十秒（離水長時間的運轉會損壞 DPV）。不要讓任何東西接近旋轉的螺旋槳，尤其是手指和腳趾。如果發出不規律的噪音（嘎吱或刺耳的聲音）則可能表示螺旋槳軸的焊接有問題。如果機器劇烈搖晃的話，可能表示螺旋槳軸歪了。如果發現二者皆有，就不要讓 DPV 下水，在使用前要先送修。

如果一切都檢查沒問題了，先把 DPV 放在陽光照射不到的地方，等到你準備就緒再將它帶下水。

### 入水

**從岸上。**從岸上入水通常就是說，要將你的 DPV 帶到水深足以航行，而又不至於碰到水底障礙物或捲起淤泥的地方。握持著你的 DPV，這樣你才不會不小心啟動它。涉水前進，直到夠深的水深（通常是水深及胸），然後啟動 DPV，讓它拉著你前進。在水面航行時，請讓 DPV 完全淹在水裡：部份沈在水中的螺旋槳所受到的阻力不均，會造成劇烈的震動，因而對你的傳動裝置造成損害。



啟動 DPV，讓它空轉不要超過十秒（離水長時間的運轉會損壞 DPV）。不要讓任何東西接近旋轉的螺旋槳，尤其是手指和腳趾。



從船上入水後，請別人將你的 DPV 遞給你，或是提前將它綁在繩子上放下水去。如果請人遞給你的話，要教他如何做，以免不小心開動機器。

從船上。就和其他附屬裝備一樣，從船上入水後，請別人將你的 DPV 遞給你，或是提前將它綁在繩子上放入水中。如果請人遞給你的話，要教他如何做，以免不小心啓動 DPV。如果你把它綁在繩子上的話，最好要讓

船員知道，這樣他們才能在移動船之前，確定你的 DPV 已經不在那裡了。

### 在水面使用你的 DPV

爲了節省空氣，你可能會在水面就開始使用 DPV，直到到達下潛點爲止。和前面所提到的一樣，要讓 DPV 完全淹沒在水裡，必要時，將它握持到水夠深的地方再啓動，以確定水流沒有被擋住。請務必使用托架、固定夾或任何必要的工具將所有裝備固定好，確定每一樣附屬裝備都不會被捲進螺旋槳中。

如果是浮潛時，請將速度調整到自己感覺舒服爲止；如果速度太快的話，當你轉彎時，面鏡可能會歪掉或進水。合適的呼吸管在水面航行時的震動較小，且較不容易發生糾纏的狀況。有一個訣竅：在啓動 DPV 的同時踢水可以節省電力，降低一開始時 DPV 起步的負擔。

### 雙人協力乘騎 (riding tandem)

正如先前提及，雖然雙人協力乘騎會大幅降低巡航速度和範圍，但它可以讓你們更能有效瀏覽從出水點的游泳距離範圍以內的更多區域。如果只會在一個區域內來回遊走，它也是一項很有用的工具，當你們要出發探險時，把 DPV「停著」就可以走了。

雙人協力乘騎 DPV 時，通常是由一人騎乘，搭乘者則是抓住騎乘者的氣瓶閥、BCD（氣瓶任一邊的底部）、或是小腿／腳踝上。搭乘者抓住騎乘者的位置越後面，越呈現流線型（一般而言），不過騎乘者就越難靈活控制。



雙人協力乘騎 DPV 時，通常主要是由一人騎乘，搭乘者則是抓住騎乘者的氣瓶閥 ...



... 或是小腿 / 腳踝上。搭乘者抓住騎乘者的位置越後面，越呈現流線型（一般而言），不過騎乘者就越難靈活控制。

在雙人協力乘騎時，最好是在計劃潛水的同時，彼此就先協議好溝通的方式。你們可以以拍、拉或擰的方式來設計手勢，這樣會減少你們爲了溝通而需要停停走走的次數。

## 操控

大部分的人會發現操控一台 DPV 多半是出於本能。把它的機鼻指向那個方向，它就會朝那個方向前進。如果要分析一位潛水員駕駛 DPV 的方式，會發現二種基本的轉彎方式：旋軸轉彎和坡度轉彎。

旋軸轉彎非常類似騎腳踏車或機車；你用手去推拉 DPV 的啓動扳機裝置的把手，就像在控制腳踏車的把手一樣，這個動作會在你和 DPV 之間的新方向製造出一個中心點。旋軸轉彎讓你可以突然改變方向。

坡度轉彎就比較不出於本能，不過比較好玩且感覺就像飛機轉彎一樣。要轉彎時，你先将 DPV 方向稍微轉彎到要轉的方向（30 到 40 度），然後稍微將 DPV 向上傾斜拉起，這會讓你處於一個和緩的彎曲曲線，利用你的蛙鞋來維持這個坡度。坡度轉彎很優雅，而且不需要減緩速度的最好操控方法，不過你不能用坡度轉彎來突然改變方向。

坡度轉彎就比較不出於本能，不過比較好玩且感覺就像飛機轉彎一樣。要轉彎時，你先将 DPV 方向稍微轉彎到要轉彎的方向（30 到 40 度），然後稍微將 DPV 向上傾斜拉起。這會讓你處於一個和緩的彎曲曲線，利用你的蛙鞋來維持這個坡度。



先前讀過，如果你要在 DPV 發動的情況下改變深度，速度要大幅放慢。隨時都要注意你的上升 / 下潛速率，維持正常呼吸而且及早並時常做平衡，必要時，停下來並切換成熄火的下潛 / 上升。

### 最後上升和出水

雖然你可能在潛行時逐漸上升，但正常來說，你會先熄火再進行最後上升的階段，上升到安全停留的深度後，無論是抱住機器或是將它固定在繩索上皆可。如果離出水點有一段距離的話，通常最簡單的方式就是在 5 公尺 / 15 英尺的深度停留三分鐘以後，熄火直接上升到水面，然後在水面航行。

如果你要上船的話，可以將 DPV 遞給船上的人，或是將它綁在繫繩上，稍後再取回（和下水相反）。如果是使用繫繩的話，一上船就先將你的氣瓶和 BCD 脫下，然後盡快把你的 DPV 拉上船。如此可以避免開船時，它還掛在船邊，這樣是會撞壞它的。

如果是上岸的話，請小心不要航行到太淺的水深才停，水深及胸時就停下來，站起來，脫下你的蛙鞋，然後涉水上岸，握著你的 DPV，不要啟動它。不要把它拖在泥上或沙上走，這樣會讓傳動封口或其他密封的角落和縫隙進沙。

### 潛水後

在潛水後，請將 DPV 立即拿到陽光照射不到的地方，如果是在船上的話，請固定好不要讓它到處滾動、被踩到、絆倒人或被重物壓到。在打開它重新充電前，盡快用清水沖洗乾淨，按照製造商的指示重新充電。



正常來說，你會先熄火再上升到安全停留的深度。如果離出水點有一段距離的話，最簡單的方式就是在 5 公尺 / 15 英尺的深度停留三分鐘以後，熄火直接上升到水面，然後在水面航行。



# 快速 複習

## DPV 4

1. 在準備 DPV 潛水時，一定要  
☐ a. 讓螺旋槳運轉至少一分鐘，以確定它運作正常。  
☐ b. 讓螺旋槳運轉不要超過 10 秒鐘，檢查是否有噪音或搖晃。
2. 使用 DPV 入水時，標準的做法是握住它，避免不小心啟動螺旋槳。  
☐ 對 ☐ 錯
3. 使用 DPV 做水面航行時，要保持部份的螺旋槳在水面之上，以減少阻力並節省電力。  
☐ 對 ☐ 錯
4. 雙人協力乘騎時（正確的打勾）  
☐ a. 搭乘者要抓住騎乘者的氣瓶閥。  
☐ b. 搭乘者要抓住騎乘者的壓力錶和備用氣源管。  
☐ c. 搭乘者要抓住騎乘者的腳蹼。
5. 轉彎讓你可以突然改變方向。  
☐ a. 旋轉  
☐ b. 坡度  
☐ c. 滾動  
☐ d. 以上皆非
6. 當帶著 DPV 出水時（正確的打勾）  
☐ a. 握持抱住它，不要不小心啟動螺旋槳。  
☐ b. 儘快將 DPV 從繫繩上取回。  
☐ c. 能航行到多淺就到多淺。
7. 潛水後的 DPV 保養包括（正確的打勾）  
☐ a. 用清水沖洗。  
☐ b. 避免日晒。  
☐ c. 把它固定好（在船上），以免受損或造成破壞。

### 你做得如何？

1.b; 2. 對; 3. 錯。要讓螺旋槳完全淹在水中，以免受損。 4.a,c; 5.a; 6.a,b; 7.a,b,c

## PADI 潛水員水中推進器課程

你的潛水員水中推進器探險潛水（教練有權自行決定）可以算入潛水員水中推進器專長證書的認證學分記錄。除了在本章節中所學到的，以及即將在 DPV 潛水所做的練習之外，潛水員水中推進器專長課程還包括：

- 其他的操控練習
- 巡航更大的地區

# 知識複習

## 潛水員水中推進器 (DPV)

1. 請列出二項使用 DPV 的優點。
2. 什麼是所有 DPV 上常見的五項特徵？
3. 請說明在搭乘船隻旅遊時，為什麼固定 DPV 是非常重要的？
4. 在使用電池動力（或空氣供應）來決定潛水回程的折返點時，有哪一項很好的準則？
5. 正確或錯誤。在危急的狀況中，潛水員可能會需要放棄 DPV。
6. 正確或錯誤。在使用 DPV 時，潛水員的上升速率應該絕對不能超過每分鐘 18 公尺 / 60 英尺。
7. 請列出二種預防螺旋槳被纏住或被卡住的建議方法。

8. 正確或錯誤。以前一後拖帶的方式協力乘騎 DPV 進行潛水是既不正規也不被接受的程序。

9. 請說明將 DPV 從岸邊帶入水的程序。

10. 在使用 DPV 時，潛水員可以做哪四件事來避免破壞環境？

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\_\_\_\_\_

## 潛水員水中推進器（DPV）探險潛水概要

- 知識複習
- 簡介
- 準備水中推進器 [ DPV ] 和裝備
- 戴裝備
- 下水前安全檢查 (BWRAF)
- 適當持水中推進器 [ DPV ] 的入水
- 水面使用水中推進器 [ DPV ]
- 適當的使用水中推進器 [ DPV ] 下潛
- 水中使用水中推進器 [ DPV ]
- 深度調整和轉彎
- 協力乘騎
- 停車及拖曳水中推進器 [ DPV ]
- 水底觀光
- 適當的攜帶水中推進器 [ DPV ] 上升 — 安全停留
- 適當的攜帶水中推進器 [ DPV ] 出水
- 總結和潛水後的程序
- 記錄潛水日誌 — 完成潛水探險訓練記錄

# 放流潛水

DRIFT DIVING



## 前言



如果到現在為止，你對水流的想法還停留在要逆流而游的那種經驗，那麼，放流潛水將帶給你一個全新的觀

點。放流潛水源自於一個理念：「如果你無法打敗它們，那就加入它們」，在許多強大水流幾乎源源不絕的地區，放流潛水更是一項普遍的活動。

放流潛水是一種刺激無比的潛水活動。在某些放流潛水的潛點，強大水流會把你帶到游泳游不到，甚至是使用 DPV

（潛水員水中推進器）也到不了的地方，讓你毫不費力地隨著水流漂流。有些潛水員把清澈水域中的放流潛水拿來和滑翔或水平飛行潛水作比較一只不過放流潛水不需要飛機，而且你也不用擔心降落傘無法打開。

## 重觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 放流潛水有哪四個優點？
2. 放流潛水有哪四項考量？

## 隨波逐流

在你剛成為潛水員的時候，你便學到了在計劃潛水時，要考慮到水流的問題，強勁的水流會使你精疲力盡，也會限制你所行經的距離。有時候，水流甚至會讓人根本無法潛水。不過當你在作放流潛水時，水流是用來幫助你，而不是阻礙你的。



對潛水員而言，放流潛水有四個優點。第一，放流潛水不需花費很大的力氣。潛水時，你只要乘水流之便，順著水流的「流動」，漂過沿途的景色就好了。第二，放流潛水讓你造訪

放流潛水不太需要費力。潛水時，你只要乘水流之便，順著水流的「流動」，漂過沿途的景色就好了

了那些幾乎不可能以其他任何方式到達的潛點，特別是那些終年湍流不息的河川或一些珊瑚礁區域，若非使用放流潛水的技術，根本無法一窺究竟。第三，因為漂浮在水流中的關係，因此你可以在一次放流潛水中，行經更大的範圍，看到更多的地區和景物。最後，在多數情況下，放流潛水讓你不需要回到或找到特定的出水點，因為潛水船會一路跟著你。

但畢竟你還是在流動的水流中潛水，因此，放流潛水確實是有一些顧慮和考量存在，而運用適當的放流技術就顯得十分重要。你和其他潛水員在入水和出水的程序上，必須緊密協調，你們要格外謹慎地維持潛伴間的接觸。大部分的放流潛水都需要水面支援與督導的配合。第四項考量事項是，放流潛水通常需要在水底廣闊的地區進行，例如珊瑚礁、峭壁、河流或是和水流走向一致的一連串潛點。否則的話，只會浪費大把時間漂浮在水面，但什麼都沒看到（你可以漂流到一些沈船或其他特殊的景點）。

你在本章節中所學習的技巧，以及在 PADI 放流潛水員專長課程中的收穫，將幫助你從放流潛水中得到最大的樂趣與刺激，同時也能符合所有放流潛水特有的注意事項。

# 快速 複習

## 放流 1

1. 放流潛水的優點包括（正確的打勾）

- ☐ a. 不需花很大的力氣。
- ☐ b. 可以看到更多的地區。
- ☐ c. 比較容易計劃。

你做得如何？

1. a, b; 2. a, c.

2. 放流潛水的顧慮和考量包括（正確的打勾）

- ☐ a. 出水 and 入水的程序必須緊密的協調。
- ☐ b. 避開這洋生物。
- ☐ c. 維持潛伴間的接觸。

# 重 觀 念

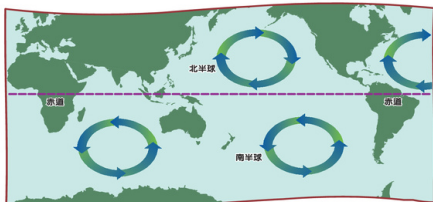
閱讀時，將下列問題的答案標示出來或重線。

1. 在哪些環境中會最常見到放流潛水？
2. 水流在哪裡會變慢，為什麼？
3. 如果必須逆流而游，哪裡是最容易的地方？

## 放流潛水的環境

放流潛水可以在許多環境以及不同的水流形態中進行。有些放流潛水需要借助潛水船，不過有些則是要從岸邊直接進行。你甚至可以在島上的河流裡從事放流潛水。

在海洋中，地球的自轉和風造成了幾乎從不間斷的近海洋流（offshore currents）。在像是 Cozumel（柯茲莫）、墨西哥、帛琉或是西棕櫚海灘、佛羅里達、美國沿岸等地區，幾乎隨時都有這些近海洋流，因此，放流潛水是這些地區最常見的潛水技術之一。另一種海岸區則是沿岸流（longshore currents），沿岸流是由海浪所造成。



在海洋中，地球自轉和風造成了幾乎從不間斷的近海洋流。

沿岸流屬於暫時性的，它行進的方向和海岸線平行，因此沿岸的放流潛水可以從船上，或是直接從岸邊某一點下水，然後游向較遠的海中。

隨著潮汐的變化而潮起潮落，流進流出於河口與海灣的潮汐流（tidal currents）也提供了一個放流潛水的機會。在潮汐流中放流潛水有個獨一無二的特

色，就是你可以從不同的方向漂流過來，造訪同一個潛點，而這取決於潮汐的流向。

在內陸的淡水中，潛水員順著河川和溪流放流潛水，可以從事船潛，



水流的流速並非一層不變，但大體上是接近水面的地方流速較快，而靠近水底的地方因為遭遇阻力的關係，所以流速較慢。如果你因為任何原因必須要逆流而游的話，這麼，最容易的地方往往就是水底。

或是開車將車子停在下游處，然後再從上游處順流返向。有些地區會提供開車回上游處的服務，潛水員可以多加利用這一項服務。

然而，無論是在何種環境下做放流潛水，你都必須要記住以下幾項水流的特徵：水流的速度並非一層不變，但大體上是接近水面的地方流速較快，而靠近水底的地方因為遭遇阻力的關係，所以流速較慢。如果你因為任何原因必須要逆流而游的話，這麼，最容易的地方往往就是水底。

在十分蜿蜒（水流繞彎頻繁）的河流中，流速快和流速慢的位置可能會不同（視河流的地形等而定）。到一條特殊的河流中潛水之前，請先徵詢有經驗的潛水員，了解一下你計劃去潛水的那條河流中的具體水流資料。

# 快速 複習

## 放流潛水 2

1. 放流潛水常見於近海洋流區、出現長距離沿岸流的海岸線，和河流中。  
☐ 對 ☐ 錯
2. 水流通常在哪裡比較慢  
☐ a. 水面  
☐ b. 水中  
☐ c. 靠近水底
3. 逆流而游最容易的地方是  
☐ a. 靠近水面  
☐ b. 靠近水底

你做得如何？

1. 對； 2.c； 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. 放流潛水一般有哪二大類型，各在何時採用？
2. 為什麼建議從事大部分的放流潛水都要有某種型式的水面督導？

## 放流潛水的類型

不同的環境需要不同的放流潛水技術，因此，有數種變化便應運而生，各自適合當地潛點和潛水員的特定需求。你的教練會教你在放流探險潛水中將用到的確切技術，以下我們將放流潛水略分為二大類，分述如下：

### 有水面浮標的放流潛水

在這類放流潛水中，一組潛水員跟著一個水面浮標漂流前進，浮標是由一位控制繩索的人，通常也是由領隊拉著。潛水船跟隨著浮標，所有潛水員隨時都要保持能看到這位領隊／牽繩者。

有水面浮標的放流潛水讓水面督導變得容易，且能警告其他船隻遠離這群潛水員。這項技術在能見度低、水底地形平坦而缺乏下潛的深度參考，以及水面水流湍急而使得船隻難以跟蹤潛水員氣泡的情況下尤其好用。

### 無水面浮標的放流潛水

許多放流潛水要求潛水員要保持在一起、集體行動，而不用水面浮標來隨波逐流。



在有浮標的放流潛水中，潛水隊員跟隨著一位牽繩者所拉著的水面浮標。潛水船跟隨著浮標，所有潛水員隨時都要保持能看到這位領隊／牽繩者。



由一艘潛水船在水面督導，船跟隨著潛水隊員的氣泡，而潛水隊員則是緊緊跟隨領隊，集體行動。



無浮標的放流潛水常見於那些水中能見度高的地區以及較深的潛水，尤其是在進行較深的潛水時，當水面水流較快，使牽繩者的速度比其他潛水員游動速度快時候便會採用此技術。它也適合在珊瑚礁或水底地形會造成暗礁、糾纏或環境破壞的地區。

無浮標的放流潛水常見於那些水中能見度高的地區以及較深的潛水，在進行較深潛水時，其較快的水面水流會拖著控繩者，使控繩者的速度比其他潛水員快。

在河岸有突出的樹枝或有水面障礙物容易糾纏到浮標的河流中，無浮標潛水也是一種常用的方法。

### 水面督導

無論是有浮標或是無浮標的放流潛水通常都盡量要有水面督導，且最好是從船上督導。有人負責注意潛水員的行蹤是很重要的。

船上水面督導可以在必要時伸出援手，並且在潛水結束時接起潛水隊員，讓他們不用再辛苦地游回岸上。如果出現緊急情況的話，船上的水面督導也能派上用場，提供協助。放流潛水的船隻操作，需要船員和潛水員之間的機動協調與密切配合，所以，任何參與船隻操作的人員都應當對放流潛水的程序有全盤的了解。

# 快速 複習

## 放流潛水 3

1. 放流潛水的二大類型是（正確的打勾）

- ☐ a. 有浮標的放流潛水
- ☐ b. 沒有浮標的放流潛水
- ☐ c. 沿岸放流潛水
- ☐ d. 沿河放流潛水

2. 我們強力建議放流潛水時要有水面督導，因為你很難控制你在水底的位置。

- ☐ 對      ☐ 錯

你做得如何？

1.a,b; 2. 錯。強力建議放流潛水要有水面督導的原因是，它可以提供援助，萬一出現緊急情況也能派上用場提供協助。

## 重要 觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 除了當地環境所需要的標準裝備以外，有哪二件裝備對放流潛水是很重要的？

## 放流潛水的裝備

除了在同一個環境中進行非放流潛水所穿戴的裝備以外，放流潛水需要的額外裝備並不多。事實上，你可能早已使用過這二樣裝備，就是浮標和繩索，還有一個水面信號裝置。對部份放流潛水而言，甚至還用不到浮標和繩索。

## 浮標和繩索

對有浮標的放流潛水而言，通常會需要一個大到一眼就可看見的浮標，且它的浮力足夠讓潛水員拉扯、上升、標示安全停留或依靠著它時，都不會沈下去。浮標的大小多多少少要視潛水員的人數而定；潛水員人數較多的情況下可能需要較大的浮標，小一點的浮標可能只適合二到三位潛水員以及在河流潛水使用。

繩索應該要準備結實耐重者為妥，直徑至少要在 3 公釐 / 八分之一英吋左右，收在捲筒或捲軸上，以便調度和收回。在某些情況下，繩子最好要粗於直徑 6 公釐 / 四分之一英吋，不過這麼粗的繩子可能不好在捲軸上捲進捲出。有時領隊會在捲軸上準備一個掛鉤 / 錨控，這樣比較容易在放流潛水時使浮標及時停下來。

對有浮標的放流潛水而言，通常會需要一個大到一眼就可看見的浮標，且它的浮力足夠讓潛水員拉扯、上升、標示安全停留或依靠著它時，都不會沈下去。浮標的大小多多少少要視潛水員的人數而定；人數多的潛水團隊可能需要較大的浮標，小一點的浮標可能只適合二到三位潛水員以及在河流潛水使用。



## 水面信號裝置

如果你在放流潛水時和潛水團隊失散了，便需要引起潛水船的注意。這時如果有正確的裝備，事情就

變得容易許多。有一個應變方式，就是在你的BCD充氣閥上綁一個哨子，這樣一來，你不需要伸手到口袋裡東摸西找就能直接吹哨子引起注意。一根充氣式信號柱（inflatable signal tube）也可以讓你清楚被看到；這種小型的信號柱（大約是一捲錢幣的大小），展開並充氣後有2公尺／6英尺高，顏色鮮豔。充氣式信號柱可以讓你更容易被看到，而且它幾乎不佔空間，因此許多潛水員隨身都會攜帶一個——無論是做放流潛水與否。你也可以用充氣信號柱或潛水員攜帶式浮標，並讓它們從繩子上的5—6公尺／15—20英尺處上升。這可以提供安全

停留或緊急減壓停留一個參考物，並警告其他船隻你在這裡。

夜間放流潛水一定要帶一個以上的高度照明燈光，因為你必須讓潛水船在黑暗中可以找到你。夜間放流潛水的危險性較高，通常是對放流潛水和夜潛經驗豐富的潛水員才會從事的活動。入夜後潛水程序的詳情，請見夜潛章節。

## 快速複習

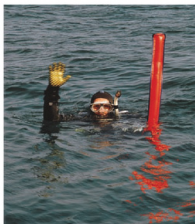
### 放流潛水 4

1. 放流潛水的裝備包括（正確的打勾）

- ☐ a. 水面信號裝置
- ☐ b. 閃光標示
- ☐ c. 潛水燈
- ☐ d. 浮標和繩索
- ☐ e. 螢光棒

你做得如何？

1.a,d



充氣式信號柱可以讓你更容易被看到，而且它幾乎不佔空間，因此許多潛水員隨身都會攜帶一個——無論是做放流潛水與否。

## 重觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 計劃放流潛水時要有哪五項考量事項？
2. 在放流潛水準備入水時，最重要的考慮因素為何？
3. 正浮力和負浮力放流潛水入水法之間有哪些差別，各自的運用時機為何？
4. 開始放流潛水時，使用浮標有哪二項程序？

## 放流潛水的技術和程序一開始潛水

### 計劃放流潛水

放流潛水就和所有潛水一樣，都要先做潛水計劃。在計劃放流潛水時，除了其他潛水計劃的要素以外，別忘了要將以下五點事項列入考量：

1. **水面狀況及水流強度。**在評估水面狀況時，要衡量是否容易跟隨氣泡（如果你們沒有使用浮標），以及潛水員要登上潛水船或回到岸上的難度有多大。確定水流不會太急而無法達到潛水目標。
2. **水底能見度。**在能見度低的暗礁水域中快速移動，可能會有撞到某樣東西的危險。請確定你在那樣的水流速度中，可以看得很清楚。不良的能見度也可能使得潛水員難以維持在一起。
3. **潛水目標。**大部分的放流潛水都屬於遊覽性質，不過有一些可能也包括了搜索或水底攝影等目標。如果你必須在水流中停下來，水流是否夠和緩讓你這麼做呢？
4. **潛水團隊的人數和規模。**一個潛水團隊中是否有太多潛水員？在能見度低的情況下，一個潛水團隊裡若超過3到4名潛水員，可能就難以保持在一起。如果小組的形式比較理想，那麼要一次好幾組一起下水好，或是應該輪流水呢？這個問題就取決於當時有幾位領隊，以及潛水船是否能夠同時追蹤一組以上的潛水員而定。



放流潛水就和所有潛水一樣，都要先做潛水計劃。在計劃放流潛水時，除了其他潛水計劃的要素以外，要將水面狀況、水的能見度、潛水目標、潛水組的人數和潛水員的經驗列入考量。

**5. 經驗等級。**同行潛水員的經驗越少，你們在計劃潛水時自然就要越保守。請記住，經驗生澀的潛水員可能會比經驗豐富的潛水員較快上升到水面。對放流潛水較為沒有經驗的潛水員比較適合簡單的潛水計劃。

### 準備入水

放流潛水在準備入水時最重要的一件事，就是整個團隊中的每一個人都要在同一時間準備就緒。對



有些類型的放流潛水來說，這是唯一能讓整個團隊在下潛和潛水期間，能夠保持在一起的辦法（稍後討論）。而某些技術也會應用在更多不同的準備工作中。

從船上進行放流潛水時，船員會事前充分

告知，好讓每一個人在到達入水點時，都能夠準備就緒。請仔細做好下水前的安全檢查，因為在放流潛水時忘記配帶裝備或是裝備調整不良都會造成極大的混亂與壓力。戴上面鏡，把調節器放在口中，這樣你才能和其他潛水員一起快速地入水。這對船上的放流潛水尤其重要，因為在船的推進器熄火之後，可能只有一、二分鐘的時間讓所有潛水員下水完畢。之後，船就會被水流漂走或是被風吹離下水點。

入水。比較缺乏經驗的放流潛水員在從事大部分的放流潛水時，開始都會選擇正浮力放流潛水入水法，也就是每一位潛水員先將BCD部份充氣後再下水。這麼做的優點是，在小組下潛之前，你可以來得及處理問題。

而其他的情況則需要採用負浮力放流潛水入水法，所有潛水員入水時BCD都是沒有空氣的狀態，入水



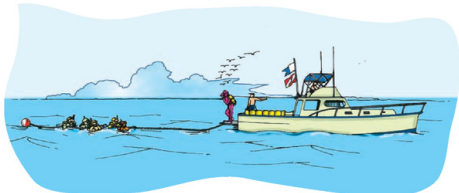
在許多放流潛水中，你們要準備就緒，戴上面鏡，把調節器放在口中，才能和其他潛水員一起快速地入水。這對船上的放流潛水尤其重要，因為在船的推進器熄火之後，可能只有一、二分鐘的時間讓所有潛水員下水完畢。

之後全部人員立即下潛。如果必須在一個範圍特別狹小的潛點入水時，一般都會採用負浮力放流潛水入水法，經驗豐富的潛水員都認為這是一個刺激、小組導向的入水法，當潛水員做出「下潛！下潛！下潛！」的手勢時，每個人隨即一個接一個地滑下船，然後下潛，就像傘兵跳傘一樣。

### 開始下潛時使用浮標

如果是使用浮標的放流潛水，一般有二種常用的下潛程序，以確保每一位潛水員都保持在浮標周圍。一種是以浮力入水法為基礎，另一種則是以負浮力入水法為基礎。

第一種程序必須在船後拖一條浮標繩，類似水流繩一樣。當船員指示你入水時（重要提示：絕對不可以船員沒有發出入水信號前就擅自下水！），隨即下水游向那條繩子，抓住繩子離浮標四分之三的位置。當每位潛水員都到齊並準備好之後，牽繩者（**通常是領隊，也是最後一位入水的潛水員**）便會解開這條繩子，帶著繩子的尾端下潛（有時候會綁在捲筒上，以便潛水結束時容易找到繩子），團隊裡的其他人便沿著繩子逐個下潛，（但不要緊緊抓住繩子——稍後將討論到更多下潛的細節）。



使用浮標開始下潛的這種程序就是每位潛水員都要游到船後的浮標繩旁。當每個人都到齊並準備好之後，牽繩者便會解開這條繩子，小組的其他人沿著繩子逐個下潛。



第二種程序一般需要採用負浮力入水。在船員做出手勢後，牽繩者帶著浮標和一條綁在捲筒或是捲軸上的繩子首先入水，團隊裡的其他成員隨後跟上；在確定沒有問題後，牽繩者下潛，放開捲軸上的繩子，整個團隊沿著繩子下潛，再說一次，不要緊緊抓住繩子。

二種程序都可以依照當地的環境予以修正變通，你的教練將會仔細說明放流探險潛水時所將採用的程序。如果你們沒有用浮標—就要立即下潛—稍後就要來看看不使用浮標的潛水。

絕對不可在船員沒有發出  
入水信號之前就擅自下水。

## 快速 複習

### 放流潛水 5

- 計劃放流潛水時要考量到的事項包括（正確的打勾）
  - ☐ a. 水面狀況。
  - ☐ b. 潛水員的經驗等級。
  - ☐ c. 水底能見度。
- 放流潛水在入水時，最重要的就是每位潛水員要同時準備就緒。
  - ☐ 對      ☐ 錯
- 當使用\_\_\_\_\_入水法時，每位潛水員都會在入水前將 BCD 充氣。這對\_\_\_\_\_是一種有用的技術。
  - ☐ a. 正浮力，狹小的潛點。
  - ☐ b. 負浮力，小型潛點。
  - ☐ c. 正浮力，沒有經驗的放流潛水員。
  - ☐ d. 負浮力，沒有經驗的放流潛水員。
- 開始下潛時帶著浮標有二種不同的程序，但二種都要在船綁一條繩子。
  - ☐ 對      ☐ 錯

你做得如何？

1. a. b. c    2. 對    3. c    4. 錯。一種要在船後綁繩子，另一種要牽繩者放開捲軸上的繩子。

## 重觀 念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或重線。

1. 在使用或不使用浮標的放流潛水時，小組人員如何在下潛到水底的途中保持在一起？
2. 在放流潛水的潛游途中，有哪些技術可以維持小組人員在一起？
3. 整體團隊集體上升和個別潛伴小組上升的技術有什麼差別，在選擇採用哪一種技術時要考慮到什麼？
4. 在放流潛水後，要如何安全地出水上船？

## 放流潛水的程序和技術— 下潛、上升和出水

### 下潛

在許多放流潛水中，維持所有潛水員在一起是很重要的事，從船上作放流潛水時尤然，因此，你要採用特殊技術來同時維持潛伴接觸，以及與領隊的接觸。如果你們是使用水面浮標的話，在牽繩者開始下潛後（無論是鬆開鉤子或是捲軸上的繩索），你都要順著繩子下潛，只能把那條繩索當作視覺的參考，跟著它，必要時，你們彼此可以圍繞在繩子周圍作出“OK”手勢來維持接觸，但不要拉扯它。拉住繩子無助於你的下潛，不過卻會把牽繩者拉上來。另一個原因是，由於你是位於流速較快的上層水流，因此你的作用就像帆一樣，把牽繩者在水底拖著走。

當你下潛時，要維持潛伴接觸並待在繩子周圍順繩而下一—不要筆直下潛一路到底，這麼作可能會讓你和小組其他人分散。如果你無法平衡或是遇到其他下潛的問題，就沿著繩子上升，解決問題後再沿著繩子下潛。在任何一位遇到下潛問題的潛水員附近游動（當然要和你的潛伴在一起），然後順著繩子繼續下潛。

到達水底後，牽繩者照例會注意確定每個人是否都下來了。根據當地狀況而定，控繩者可能會停在水底，或是就在水流中漂流等待（這不是問題，因為每個人一起放流，待在繩子周圍）。

如果你們沒有使用浮標的話，每個人要同時（集體）下潛，以保持在一起，盡量利用暗礁、斜坡或峭壁作為參考點，這樣有助於整體團隊所有潛水員有控制的下潛到計劃的潛水深度。



到了水底時，牽繩者照例會注意確定每個人是否都下來了。根據當地狀況而定，控繩者可能會停在水底，或是在水流中漂流等待。



如果在沒有使用浮標放流潛水的途中，遇到平衡或是類似的問題而無法下潛，這時要根據整個團隊當時的環境和狀況，採取正確的行動。你和整個團隊應該事先就計劃好應變措施，這包括和你的潛伴一起回到水面上，等船來接你們，或者（如果水很清澈、能見度佳的話）從水面上跟隨著整個團隊游動，直到解決問題後再下潛。



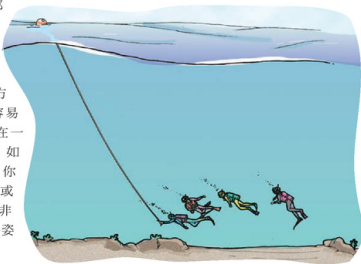
如果在沒有使用浮標放流潛水的途中，遇到平衡或是類似的問題而無法下潛，這時要根據整個小組當時的環境和狀況，採取正確的行動。

### 潛水途中

在下潛之後，牽繩者／領隊會清點人數，確定大家都沒有問題。如果這個動作是在水底完成，控繩者會檢查水流方向，然後指示小組放流潛水的行進方向。在行進途中，請與你的潛伴和控繩者保持緊密的接觸。保持中性浮力，以避免碰觸到水底，才不會傷害到水中生物——或是自己。固定好儀錶組和備用氣源，不要讓它們在水中晃來晃去，放流潛水時勾到任何事物都會相當棘手。

只要盡量待在小隊牽繩者／領隊的後上方水流，就比較容易和小隊維持待在一起。注意手勢，如果領隊停下來，你可以游進水流中或扶著珊瑚礁上非生物部份來維持姿勢。

只要盡量待在小隊牽繩者／領隊的後上方水流，比較容易和小隊維持待在一起。注意手勢，如果領隊停下來，你可以游進水流中或扶著珊瑚礁上非生物部份來維持姿勢。



如果路線改變是潛水計劃中的一部份（例如，要去參觀一處特殊的珊瑚礁區），則此路線的改變應在事前便規劃好，並且要考慮到水流速度。

## 上升

放流潛水上升可以集體上升，或在必要時也可以讓個別的潛伴組先行上升，好讓那些有足夠空氣和免減壓時間的人可以繼續潛水。

以集體上升來說，當第一位潛水員對牽繩者／領隊發出「空氣不足」的信號，或是已達到計劃中的最大潛水時間，這時，全體潛水員就要開始上升。潛水員應該在領隊／牽繩者之前正常上升。如果是使用大浮標的話，你們可以利用一條繩索來幫助上升，但如果是小浮標的話，拉扯繩子可能會把浮標拉下水。在到達水面以前，整個小組人員要一起在 5 公尺 / 15 英尺處做安全停留。到達水面以後，繼續維持在一起，聽候領隊／牽繩者的指示。

個別潛伴小組上升則是你和你的潛伴在空氣不足，或是到達你們的潛水時間極限時，先行上升。一般來說，在良好的潛水條件下以及潛水員經驗豐富的行動中才會採用此技術。當一個潛伴小組到達極限時，他們會向領隊／牽繩者發出信號，然後正常上升。

再提醒一次，當你們沿著浮標繩上升時，不要抓住繩子，這樣會變成像「帆」一樣，把在水底的牽繩者往上拉或拖行。安全停留可能會比在集體上升時更難進行，尤其是沒有浮標時更難，不過只要潛水員維持中性浮力、注意儀錶，並利用繩索做為視覺參考，通常就可以應付過去。如果當時的條件讓你們難以或是根本無法進行潛伴小組的安全停留，最好的做法可能就是要計劃集體上升。

## 出水

集體潛水時一旦到達水面，每個人都要保持待在一起。

如果使用水面浮標的話，領隊要將繩索收起來，以防纏繞捲成一團，但如果繩索還沒收回前就已經防



礙潛水員的出水，記得要從繩子上方游過去，不要從它下方。與你的潛伴保持在一起並待在水面上，向船發出信號，讓船開過來接你們。

從船上放流潛水時，請記得，為了安全起見，在你們接近之前，船的

從船上放流潛水時，請記得，為了安全起見，在你們接近之前，船的推進器一定要熄火，因此，在船員指示你游向船之前，不要游過去。

推進器一定要熄火，因此，在船員指示你游向船之前，不要游過去。在輪到你上船之前，請保持登船梯的淨空，待在船邊和整個團隊／潛伴保持在一起。在某些情況下，船上可能會提供一條水流繩讓你們在等待出水時可以抓著，或者牽繩者可能會繫上一個浮標和繩子，做相同的用途。一般而言，領隊／牽繩者會最後一個出水，以便在必要時可以協助潛水員。

## 快速複習

### 放流潛水 6

- 放流潛水沿著浮標繩下潛時，  
☐ a. 拉住那條繩子向下，以加快你的下潛速度。  
☐ b. 只將那條繩子當作視覺參考。
- 在旅遊潛水的潛游途中，哪些技術可以幫助整體團隊待在一起（正確的打勾）？  
☐ a. 保持在領隊／牽繩者後上方的水流  
☐ b. 注意領隊／牽繩者的手勢。  
☐ c. 保持緊密的潛伴接觸。
- 在選擇以整個團隊集體上升或是個別潛伴小組上升

你做得如何？

1.b; 2.a,b,c; 3.對; 4.b

時的一項重要考量是，當時的條件是是否能夠讓個別潛伴小組做安全停留。

☐ 對 ☐ 錯

- 在放流潛水要出水登船時，重要的是  
☐ a. 立即接近船邊。  
☐ b. 在船員指示你游向船之前，不要靠過去。

## 放流潛水的危險性和問題

雖然以上技術可以降低在放流潛水時發生問題的可能性，但明智之舉還是要了解可能的顧慮、如何避免，以及萬一發生問題時的解決方案。

### 水流

放流潛水就是靠水流來分擔游泳所要花費的力氣。只不過，若潛水員試圖要對抗水流時，水流永遠是最後的贏家，而費力過度就變成一種可能發生的危險。費力過度的徵兆和症狀包括疲勞、呼吸困難、喘不過氣、頭痛、抽筋和壓力，這些可能會引致近乎驚慌的現象。

要避免費力過度的方法，就是不要費力做一些會導致用力大口呼吸的動作。在水底時，如果你必須逆流而游一小段距離的話，請盡量保持在接近水底的地方，這邊的水流比較慢。你可以抓住珊瑚礁上沒有生命或生物的地方，沿著水底努力將自己逆著水流向前拉。如果你實在做不到逆流而游的話，就不要試圖去對抗它。

如果你的所在位置不對而無法對抗水流的話，請以每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英尺的速度或是依照電腦錶指示的速度上升，在水面將你的 BCD 充氣並休息。如果是從船上放流潛水的話，手舉過頭頂做出「OK」的手勢，船就會過來接你。如果是從岸邊放流潛水的話，穿越水流游到岸上去，不要逆流而游。

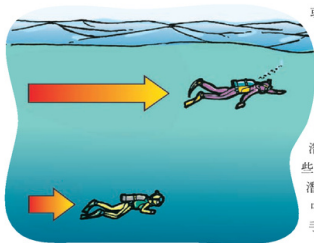
除了費力過度以外，水流也會對不習慣面對它們的潛水員造成心理壓力，在壓力的箝制之下，潛水員可能會試圖逆流而游或是對抗水流，而導致費力過度。預防之道就是要記得採用正確的放流潛水技術，不要試圖去對抗水流。

水流會造成的最後一個問題就是潛伴分散的問題。在下潛或上升時，延誤下潛的那位潛伴（可能是因為平衡問題）會在流速較快的水面水流中，漂得比較深水底的潛伴快。

## 重觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 在水中潛水會如何造成潛水員的費力過度、壓力和潛伴分散，要如何避免這些問題的發生？
2. 在放流潛水時，什麼情況會造成「掉隊」，你要如何歸隊？



或者在水底時，如果一位潛伴抓住某樣東西而停下來，另一位潛伴可能在還沒有反應過來，就被水流帶到遠處的下游。請小心你在水底所抓住的位置——保護珊瑚礁生物。只要保持良好的潛伴接觸就可以輕易避免掉這些問題。在上升和下潛途中和潛伴緊緊保持在一起，在水流中停下來之前，一定要向先做手勢通知對方。



水流會造成潛伴分散的問題。在下潛或上升時，延誤下潛的那位潛伴（可能是因為平衡問題）會在流速較快的水面水流中，漂得比在較深水底的潛伴快。

## 掉隊

從船上進行放流潛水的時候，通常沒有一個確切的出水點。浮標或是潛水團隊本身就是潛水船到哪裡來接應你們的指標。如果你和整體團隊失散了，當你浮上水面時，潛水船可能不知道你在哪裡。從岸邊放流潛水時，如果只有領隊知道正確的出水點的話，也會發生迷路的問題。這就是為什麼整體團隊要保持在一起的重要原因。

就放流潛水的目的而言，當潛水員看不到浮標繩或是整體團隊時，就表示他「掉隊」了。這時，該潛水員和他的潛伴或許還是在一起，也知道自己在何方，但就放流潛水的目的而言，他們這一組仍視為掉隊。

如果你發現自己「掉隊」了，無論潛伴在不在身邊，四下搜尋整體團隊行蹤的時間不要超過一分鐘，如果找不到的話，就以每分鐘不超過 18 公尺 / 60 呎的速度，或依照電腦錶的指示速度，上升到水面。如果你認為你的位置在整個團隊的後方，你可以試著加速游動追上他們。如果你確信你的位置是在前方，則可以試圖逆流而游（但前提是不要讓自己費力過度），或是抓住水底的非生物部份，來看看潛水團隊是否會趕上你。

不過請記住，如果整體團隊改變潛水路線的話，水流可能會使你們分散的更遠。

如果你找不到潛水團隊且要開始上升到水面時，找找看有沒有浮標繩（如有）和氣泡。如果你在上升途中發現他們的話，想辦法停止上升，重新歸隊。如果是從船上進行放流潛水的話，上升時要小心，以免浮上船的行進路線。在到達水面後，將你的 BCD 充氣並對船上的人做出手勢，請他們來接你。如果你浮上水面卻沒有看到船的話，將你的信號柱充氣。

快速

## 複習

### 放流潛水 7

1. 避免在水中費力過度，你應該（正確的打勾）
  - ☐ a. 一直逆流而游。
  - ☐ b. 絕對不要對抗強勁的水流。
  - ☐ c. 待在接近水底，水流較和緩的地方。
2. 如果你是從船上進行放流潛水，卻失去了整體團隊的蹤影，但潛伴還在身邊，那麼你們就不算是掉隊。
  - ☐ 對
  - ☐ 錯

### 你做得如何？

**1.b.c; 2. 錯。**當從船上進行放流潛水時，只要你看不到整體團隊，就算是掉隊，且應該遵守掉隊的的程序。

## PADI 放流潛水員專長課程

你的放流探險潛水（教練有權自行決定）可以算入 PADI 放流潛水員專長課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放流探險潛水所做的練習之外，放流潛水員專長課程還包括：

- 牽繩者的角色
- 水流性質的深入探討
- 選擇一艘理想的放流潛水船

如果你打算根據正規基礎來進行放流潛水，或是想延續你在本次放流潛水的樂趣，請參加 PADI 放流潛水員課程。

## 放流探險潛水概要

- 知識複習
- 簡介
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查（BWRAF）
- 入水
- 集體下潛
- 趣味的放流潛水
- 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

## 放流潛水

1. 請列出並說明放流潛水的四個優點和四個考量。

優點：

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

考量：

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

2. 請說明為什麼在從事大部分類型的放流潛水時，建議最好要有某種形式的水面督導。

3. 請列出在計劃放流潛水時應該要考量的五個事項。

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

4. 請說明正浮力放流潛水入水和負浮力放流潛水入水之間的差異，並說明各自適用的時機。



5. 請解釋如何利用浮標進行放流潛水下潛，以保持整個團隊在進行放流潛水時能集合在一起的程序。
6. 請敘述在放流潛水的水底遊覽期間，如何與整體團隊保持在一起的幾種技巧。
7. 請敘述如何做集體上升以及個別潛伴小組上升。說明個別潛伴小組要在何種情況才能從整體團隊放流潛水中，以個別潛伴小組的方式上升。
8. 請敘述在放流潛水後，安全出水登船的程序。
9. 請說明如何避免在水流中費力過度。
- 10 請定義在放流潛水中何謂「掉隊」，以及如果你「掉隊」了，要如何重新再加入團隊中。

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。

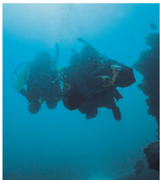
姓名 \_\_\_\_\_ 日期 \_\_\_\_\_

# 乾式 防寒衣潛水

DRY SUIT DIVING



## 前言



水的面積約佔地球表面的十分之七，但是如果沒有穿著潛水衣的話，人類所能探索的水域，不會超過跨立赤道二邊的狹窄地帶。那樣實在很可惜，因為有些最棒的潛點正好位於熱帶水域的南北邊、高地的湖泊、以及長年冷冽的深水區。如果沒有抵擋寒冷的防護措施的話，你就會錯失一些周遭最好

的潛點。

在市面上所販售的潛水衣種類中，新式的乾式防寒衣開啟了一扇窗，讓人們能舒服地在最寒冷的水域中潛水——舉例來說，在水底穿上乾式防寒衣甚至比在水面還溫暖！視你所在的地點不同而定，一套乾式防寒衣可能代表著去享受潛水或錯失樂趣、一趟長久而舒服的潛水或短暫發抖的潛水、或是終年都可以潛水以及只有在溫暖季節的數個月才可以在潛水之間的差別。

儘管乾式防寒衣提供給潛水員最大的絕緣效果，它仍需要你去學習在穿著其他潛水衣時所不需要的特殊技巧或方

法。不過這並不是什麼了不起的事，而且就和其他乾式防寒衣的潛水員一樣，你應該會在學習過程中得到許多樂趣。另外，第一次穿著它潛水，而身體不會沾濕的感覺是非常酷的。噫，應該是很暖的。你應該知道我的意思。

## 重 觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 什麼是低溫症（失溫）？
2. 為什麼即使是輕微的低溫症（失溫）對水肺潛水員來說也會是一個嚴重的問題？
3. 你如何預防低溫症（失溫）？

## 熱、水、潛水員

在 PADI 開放水域潛水員課程時，教練可能對你解釋過，水吸收熱量的速度比空氣快 20 倍，因此，即使在 27°C / 80°F 的「溫暖」水中，如果沒有穿著濕式潛水衣的話，你也會很快覺得冷。這就是為什麼潛水時需要穿著潛水衣的緣故。

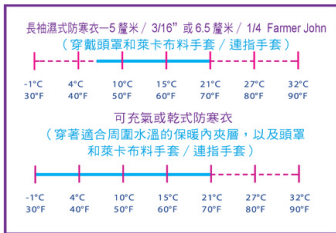
「冷」是一個相對形容詞，在潛水時多快會「發冷」不僅取決於潛水衣，還取決於水溫、潛水時間、你的體能狀況和體型（這影響到身體產生和留住熱量的能力），以及你對較冷水域的環境適應力。如

果有活動及四處游動的話，也會比保持不動時感覺來的溫暖。

有關溫度對潛水員最大的隱憂就是低溫症（失溫），低溫症（失溫）就是身體的核心溫度下降到正常溫度以下。早期的症狀包括不由自主地顫抖和感覺麻木、接著是皮膚出現青紫、昏昏欲睡、精神恍惚。如果不處理的話，嚴重的低溫症（失溫）會導致喪失意識，甚至死亡。

即使是在初發階段，輕微的低溫症（失溫）還是一個問題，因為它會影響到清醒的思考，降低潛水員正常的決策能力。低溫症（失溫）也會使潛水員的體力和耐力大傷。

預防低溫症（失溫）的方法就是潛水之前、中、後的期間都要隨時穿著足夠的保暖衣物。



藍線部份代表各防寒衣適用的水溫範圍。



低溫症(失溫)

請參閱多媒體休閒百科全書中的潛水員部份。

如果你開始不由自主地顫抖，立刻停止潛水，把身體擦乾並且取暖。你可以在 PADI 救援潛水員課程和 EFR 緊急第一反應課程中學到更多如何處理低溫症（失溫）的方法。

## 快速 複習

### 乾式防寒衣 1

1. 低溫症（失溫）是發生在
  - ☐ a. 身體的核心溫度降到正常溫度以下。
  - ☐ b. 手腳的溫度降到正常溫度以下。
  - ☐ c. 你的呼吸太快。
2. 即使是輕微的低溫症（失溫）也可能造成嚴重的問題，因為
  - ☐ a. 你無法預防它。
  - ☐ b. 它會影響到決策能力。
3. 要預防低溫症（失溫）的問題發生（正確的打勾）
  - ☐ a. 如果你開始不由自主地顫抖，立刻放棄該次潛水。
  - ☐ b. 穿著足夠的保暖衣物。

你做得如何？

1.a; 2.b; 3.a, b.

## 濕式防寒衣和乾式防寒衣

要了解穿著乾式防寒衣和其他潛水衣從事潛水之間的不同，讓我們先回顧並複習一下濕式潛水衣和乾式防寒衣的絕緣原理。

濕式潛水衣是由發泡萊卡布料所製成，那是一種上面有成千上萬個氮氣氣泡的橡膠——是一種絕佳的隔離絕緣材質。當你穿著濕式潛水衣潛水時，少量的水會滲入潛水衣中，然後被滯留在裡面，這時你的體溫會快速使這些水變暖。假設只有極少量的水循環（這就是為什麼你的濕式潛水衣一定要非常貼身的原因），萊卡布料會使你與外界的水隔離並延緩體熱的流失。想要保暖效果越好，就要穿越厚的萊卡布料。

乾式防寒衣則是由一套防水外罩和隔離內夾層或萊卡布料（類似濕式防寒衣）所組成，上面的封口和拉鍊也都是防水的，這樣，你的身體就能保持乾燥。乾式防寒衣所提供的保暖效果更佳，因為空氣層加強了隔離效果，這是濕式潛水衣所缺乏的，但因這層空氣會由於你的深度改變而壓縮或膨脹，這

## 重要 觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或劃線。

1. 濕式防寒衣和乾式防寒如何保暖？
2. 與濕式防寒衣相比，使用乾式防寒衣最少有哪個優點和哪三個缺點？

便是乾式防寒衣潛水和濕式防寒衣及其他防寒衣不同的地方。

因此，穿著濕式潛水衣時，你是受到萊卡布料的隔離保護，而穿著乾式防寒衣時，你是受到空氣、內夾層和防寒衣外罩的隔離，如果是萊卡布料乾式防寒衣的話，則是空氣和萊卡布料的隔離。順帶一提的是，請注意，無論是哪一種防寒衣都無法使你一直「保持溫暖」，即便我們說它可以。更確切地說，二種防寒衣都只能延緩你流失體熱的速度——乾式防寒衣最能延緩體熱流失，但除非是在非常溫暖的水中，否則只要待在水裡的時間夠久，不管你穿的是濕式防寒衣還是乾式防寒衣，最後都還是會覺得冷。

### 乾式防寒衣對濕式潛水衣

在比較乾式防寒衣和濕式潛水衣時，你會發現它們各有優缺點。

**優點。**乾式防寒衣最主要的優點在於保暖（隔離）效果。由於它絕佳的保暖效果，你可以在較寒冷的水中，比較舒服的潛水、消耗較少的空氣、減少低溫症（失溫）的風險，以及做更多次的潛水。第二個優點是，多數的乾式防寒衣不會隨著深度增加而失去隔離效果，而濕式防寒衣則會因為壓力壓縮到萊卡布料而失去隔離效果。合身是它第三個優點，濕式防寒衣必須要緊緊地貼在身上，而乾式防寒衣就寬鬆多了，因為緊貼合身並不是它的重點。在潛水前後，乾式防寒衣的第四項優點就是你可以穿著內夾層衣物保持溫暖，而且當你脫掉潛水衣時，身體是乾的（如果你浮上水面時，外面的天氣凜冽刺骨，這一點加分不少）。最後，當你下水時，穿乾式防寒衣讓你不會感到寒意「侵襲」，而這卻是穿著濕式潛水衣常見的情況。

**缺點。**乾式防寒衣最顯著的缺點就是它的初期成本往往比品質相仿的濕式防寒衣高。（如果你把往後更多次以及時間更久的潛水計算在內，每小時水底成本可能會低於濕式防寒衣。）第二項缺失是乾式防寒衣比濕式防寒衣需要更多的維修和潛水後保養。在水中，乾式防寒衣的體積較大、長距離游泳時較費力，而且它們的浮力通常也較大，因此

你需要更多的配重來維持中性浮力（不過通常不會多很多）。

乾式防寒衣必須更謹慎地控制浮力，如果你在下潛時沒有做好平衡的話，可能會造成「防寒衣擠壓」的問題（在本單元中你會學到如何控制浮力以及避免防寒衣擠壓）。最後，因為它們的隔離效果良好，潛水員在大熱天穿著乾式防寒衣潛水，在下水之前可能比較容易中暑。

## 快速 複習

### 乾式防寒衣 2

1. 濕式防寒衣和乾式防寒衣最明顯的差異是，乾式防寒衣利用空氣和其他材質來幫你隔離。  
☐ 對 ☐ 錯
2. 在和濕式防寒衣比較時，乾式防寒衣的優點包括（正確的打勾）  
☐ a. 容易保養。  
☐ b. 格外的保暖（隔離）。  
☐ c. 不需要那麼貼身。  
☐ d. 需要較少配重。
3. 在和濕式防寒衣比較時，乾式防寒衣的缺點包括（正確的打勾）  
☐ a. 不容易保養。  
☐ b. 格外的保暖（隔離）。  
☐ c. 不需要那麼貼身。  
☐ d. 需要更多配重。

你做得如何？

1. 對； 2.b,c; 3.a,d

## 乾式防寒衣的類型和特徵

### 乾式防寒衣的類型

和其他的潛水裝備一樣，乾式防寒衣有多種類型與款式可任君挑選。光是潛水衣的種類就可以集結成書，不過幸好根據實際的用途而言，你可以將所有新型的乾式防寒衣略分為二大類：萊卡布料乾式防寒衣（或稱「尼奧普林乾式潛水衣」，neoprene dry suit）和「外罩式」乾式防寒衣（或稱「超薄防水」乾式潛水衣，「shell」dry suit）。

**萊卡布料乾式防寒衣。**這類乾式防寒衣基本上可說是「不會沾濕的濕式防寒衣」。萊卡布料乾式防寒衣是由萊卡布料所製成，類似濕式防寒衣，因此中間沒有一層內夾層（稍後我們將詳細說明內夾層）來隔離。

## 重 觀 念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 乾式防寒衣有哪二種基本類型，二者之間有何差別？
2. 乾式防寒衣密封領 / 袖口是由哪二種材質所製成？
3. 乾式防寒衣上有哪二個氣閥？
4. 與乾式防寒衣配套使用的頭罩和潛水靴有哪些選擇？



乾式防寒衣是由萊卡布料所製成，類似濕式防寒衣，因此中間沒有一層內夾層來絕緣。



不同的內夾層材質在價錢、維修和下水時的絕緣效果（例如有沒有縫隙）上都各有其優勢。此內夾層是透過阻絕空氣，在潛水員與冰冷外罩／水之間形成一層空氣保護層，來提供保暖效果。

萊卡布料乾式防寒衣一度是乾式防寒衣潛水的主流，而現在已不復當初那樣普遍，不過現在還是有製造生產這種潛水衣且在部份地區還是很受歡迎。

外罩式乾式防寒衣。市面上大部分的乾式防寒衣都屬於外罩式乾式防寒衣。外罩式乾式防寒衣以二件為一套：一件讓你保持乾燥的防水「外罩」，以及一件絕緣內夾層。無論是外罩或內夾層都多種材質供你選購。

常見的外罩材質包括有防水布料、萊卡布料、硫化橡膠和三層防水材料，每一種材質在價錢、耐用度和浮力特性方面各有優勢及不同之處。外罩的材質無法壓縮（基於實際用途）且幾乎沒有保暖功能。

內夾層的材質則包括有睡袋棉布、聚丙烯絨布、Thinsulate™、和開孔泡綿。每種材質在價錢、維修和下水時的絕緣效果（例如有沒有縫隙）上都各有其優勢。此內夾層是透過阻絕空氣，在潛水員與冰冷外罩／水之間形成一層空氣保護層，來提供保暖效果。有關最適合你計畫中的潛水使用的防寒衣材質／內夾層，請洽 PADI 潛水中心、渡假村或教練。

### 乾式防寒衣封口

乾式防寒衣封口的作用，就是防止水從你的手腕和頸部（有時是臉部）滲入潛水衣中，通常是由薄薄的乳膠或萊卡布料所製成。乳膠封口的彈性、密合度都較好，且穿／脫容易，不過比較容易壞且較需要保養。萊卡布料封口則比較強韌，可以使用較久，不過它的密合度通常沒有那麼好且比較難穿上。

這出現了一個重點：乾式防寒衣是乾的，但並非沒有濕氣。首先，一套密封的防水／密閉的潛水衣不會是「呼吸的」，因此，你身體的自然出汗會製造一些濕氣。



萊卡布料防寒衣（左邊第二種）和外罩式防寒衣不同，外罩材質包括有防水布料、萊卡布料、硫化橡膠和 trilaminate。外罩式防寒衣還需要一件隔離內夾層，但不會隨深度加深而失去絕緣效果。



乾式防寒衣封口的作用，就是防止水從你的手腕和頸部（有時是臉部）滲入防寒衣中，通常是由薄薄的乳膠（左）或萊卡布料（右）所製成。

其次，如果你的手腕非常瘦小的話，當你手臂／手部的肌肉收縮而使肌腱出現溝槽時，水就可能會從你的手腕周圍滲進潛水衣中。不過只要使用得當，你的潛水衣就能夠維持在良好狀況，除了手腕周圍會有一些意外的滲水以外，其餘部位都能保持相當乾燥。

第二個重點是，如果頸部的封口太緊的話，會壓迫到通過頸部的血流，造成心跳速率改變，並且可能讓人失去意識。有些生理學家將之歸因於**頸動**

**脈竇的反射作用**，有些則認為這是由於頸靜脈受阻使然。無論如何，都是因為封口太緊所導致；如果你讓你感到不舒服，那就是太緊了。

### 乾式防寒衣的氣閥

一件乾式防寒衣就和其他空腔一樣，也就是說，當你下潛時要增加空氣，上升時要釋出空氣。因此，和你的BCD一樣，乾式防寒衣上有二個氣閥：一個充氣閥和一個排氣閥。

一般來說，充氣閥是位於胸前正中央或接近中央的地方，有一根長管，類似BCD的充氣管，由你的調節器供應空氣，一按鈕就可以充氣。通常會在穿好水肺裝置後才連結這根管子，並在脫下水肺裝置前先拆下這根管子。

在你的左上臂或是胸部上方可以找到排氣閥。幾乎所有新型的乾式防寒衣排氣閥都會自動排氣（你可以設定它的敏感度），按壓排氣閥則可以手動排氣。有一些比較舊的樣式則一定要手動排氣。稍後我們將會談到如何充氣和排氣乾式防寒衣。

一件乾式防寒衣就和其他空腔一樣，也就是說，當你下潛時要增加空氣，上升時要釋出空氣。因此，和你的BCD一樣，乾式防寒衣上有二個氣閥：一個充氣閥和一個排氣閥。





## 潛水靴、頭罩和手套

頭罩和手套可能會附在你的防寒衣上，或者是分開的配件。大部分休閒潛水員所使用的乾式防寒衣都有附上套鞋。而高級的乾式防寒衣則有附上保持腳部乾燥的萊卡布料潛水襪（socks），與專門的潛水靴搭配。這個設計對於從岸邊潛水必



你的乾式防寒衣可能會連著套鞋，或是附有萊卡布料潛水襪的獨立套鞋。



須穿著乾式防寒衣走過石地，或一大段路時，特別適用。注意，無論哪一種乾式防寒衣的套鞋往往都是大而笨重，這時的蛙鞋需要比平常穿的蛙鞋更大——在

乾式防寒衣探險潛水之前，請先確定蛙鞋是否合腳。拆卸式的頭罩比連在防寒衣上的頭罩普遍，而且如果你的乾式防寒衣上有隔離的萊卡布料頸部封口，或是有塞進非隔離（乳膠）頸部封口上的帽兜時，通常是窄領的萊卡布料濕式防寒衣頭罩。然而，有些防寒衣本身即附有乳膠或萊卡布料頭罩。

你可以根據水溫來選擇穿戴珊瑚礁型手套，或濕式防寒衣手套或連指手套。雖然你可以為乾式防寒衣選擇一雙乾式手套，不過很少會有休閒潛水員這麼麻煩（乾式手套主要是為商業潛水員所設計）。

須穿著乾式防寒衣走過石地，或一大段路時，特別適用。注意，無論哪一種乾式防寒衣的套鞋往往都是大而笨重，這時的蛙鞋需要比平常穿的蛙鞋更大——在

拆卸式的頭罩比連在防寒衣上的頭罩普遍，而且通常設計有窄領的萊卡布料的濕式防寒衣頭罩。



# 快速 複習

## 乾式防寒衣 3

1. \_\_\_\_\_ 乾式防寒衣不需要內夾層，而 \_\_\_\_\_ 乾式防寒衣少了內夾層則失去保暖的效果。  
☐ a. 外單式，萊卡布料  
☐ b. 萊卡布料，乳膠  
☐ c. 萊卡布料，外單式
2. 手腕封口是由什麼材質所製（正確的打勾）  
☐ a. 貝殼  
☐ b. 萊卡布料 (neoprene)  
☐ c. 聚丙烯  
☐ d. 乳膠

3. \_\_\_\_\_ 閥讓你可以為乾式防寒衣注入空氣， \_\_\_\_\_ 閥則可以排出空氣。  
☐ a. 填氣，排氣  
☐ b. 充氣，抽氣  
☐ c. 充氣，排氣
4. 在乾式防寒衣上，頭罩和潛水靴  
☐ a. 有時會附在潛水衣上，有時則會分開。  
☐ b. 完全不需要。  
☐ c. 一定是附在潛水衣上面的。

### 你做得如何？

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

## 穿上你的乾式防寒衣

如果你很了解濕式防寒衣，而對乾式防寒衣沒什麼概念的話，那麼你將發現，穿上乾式防寒衣是一件很難的事。穿著濕式防寒衣往往不太需要他人的協助，但有些乾式防寒衣則需要潛伴的幫忙。你通常必須用力把濕式防寒衣拉起來穿好，而乾式防寒衣則是你要滑進去穿好，手腕和頸部封口除外。

由於乾式防寒衣的細部設計各有不同，例如拉鍊位置和特徵，穿著乾式防寒衣的說明請參考製造說明或詢問你的潛水中心 / 渡假村或教練。幾乎所有的乾式防寒衣都可以應用以下四項原則。

### 時機

不在水底時，穿著乾式防寒衣會非常熱。如果天氣很冷，或是如果你在到達潛點的途中會弄濕，那麼你可能就要盡快穿上你的防寒衣來保暖。不過，大部分的時候，你會希望等到最後一刻才穿上它。多數乾式防寒衣的設計上可以让你將防寒衣穿到腰部，這樣你就不用完全穿好潛水衣，而保持涼爽。

### 穿戴小心

在你將手和頭穿過封口（尤其是乳膠封口）時，要小心不要弄壞它們。

## 重 觀 念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 穿著乾式防寒衣的四項一般原則是什麼？

必要時，你可以使用滑石粉或是依照廠商建議，好讓你的手能輕易地滑進封口。脫掉戒指、手錶、髮夾或是任何一樣會勾到封口、戳破或扯破它的物件。慢慢地撐開封口，不要有絲毫勉強，然後將封口外部整平，確定沒有頭髮或髒東西卡在上面，否則會造成縫隙。

### 拉鍊完全拉上

有些乾式防寒衣——例如拉鍊穿過肩膀的那種，需要潛伴來幫你拉拉鍊。還有一些，例如拉鍊穿過胸前的，你自己處理就可以了。防水拉鍊比一般拉鍊容易壞——請順暢、小心、慢慢地拉，要確定沒有線頭或碎片卡在拉鍊上。拉鍊要完全拉上緊閉，否則會漏水。如果是潛伴幫你拉上拉鍊的話，最後最好自己再用力拉一下把它拉緊，以求謹慎。依照廠商指示在拉鍊上上潤滑劑會使拉鍊更容易拉上。

### 排出過多的空氣

在穿好防寒衣並拉上拉鍊後，要排出防寒衣內的過多空氣，這樣當你下水時，它才不會鼓起像氣球一樣。在穿戴任何其他裝備以前，先將頸部封口打開（或按下排氣閥），讓空氣跑出來，接著雙手緊緊環抱身體蹲下，你會感覺到空氣從封口噴出來；將封口封好然後站起來。這時，防寒衣會比較緊貼著你的身體。



在你將手和頭穿過封口（尤其是乳膠封口）時，要小心不要弄壞它們。必要時，你可以使用滑石粉或是依照廠商建議，好讓你的手能輕易地滑進封口。

## 快速 複習

### 乾式防寒衣 4

1. 穿著乾式防寒衣的四項一般原則包括（正確的打勾）

- ☐ a. 氣閥潤滑
- ☐ b. 時機
- ☐ c. 排出過多的空氣
- ☐ d. 確定拉鍊完全拉上密合

你做得如何？

1. b, c, d

## 乾式防寒衣的浮力控制

### 乾式防寒衣和配重

先前你曾學過，乾式防寒衣通常比濕式防寒衣需要更多配重，因為被滯留在防寒衣裡的空氣會形成更大的浮力。穿著乾式防寒衣所需要的大部分特殊技術，都是用來處理這些空氣及其形成的浮力。

儘管你在穿乾式防寒衣時，（可能）需要配戴更多配重，但在配重的分配上還是有一些選擇性。首先，用一個裝彈配重帶（shot weight belt）或是一些配重鉛彈（bullet weights），將鉛塊平均分配在你的腰間。第二，你可以在配重帶以外的地方，使用重達 3 公斤 / 6 磅的腳踝配重，不過要注意別讓腳踝配重使你在游泳時，腳去踢到水底和傷害到脆弱的水中生物。第三，你可以將配重分配在你的配重帶和 BCD 配重系統之間。如果你的配重正確且平均分配在配重系統和配重帶之間的話，在大部分的緊急事故發生時，無論丟棄哪一個配重裝置，應該都會讓你有足夠的浮力。

穿著乾式防寒衣建立正確配重，就和穿著其他防寒衣時所做的一樣。當你身上穿著乾式防寒衣（利用完全打開排氣閥來排出防寒衣內過多空氣）和內夾層、披掛所有的標準裝備，在 BCD 無空氣的狀態下且正常吸一口氣憋氣時，你應該會漂浮在與視線高度水平的水面位置。呼氣時，應該會下沉。如果在做這項浮力檢查時，氣瓶裡是滿的，就要多加 2 公斤 / 5 磅左右的重量，以抵銷潛水途中所消耗掉的空氣。你應該能夠維持在 5 公尺 / 15 英尺處做安全停留。

你將發現，先在平靜水域中建立配重，然後再到潛點去進行必要的微調是很有幫助的。要避免過度配重，否則，你就必須利用更多防寒衣中的空氣來加以平衡。過多的空氣是造成乾式防寒衣潛水問題的主因。

## 重 要 觀 念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或重線。

1. 為什麼穿著乾式防寒衣可能會比濕式防寒衣需要更多配重？
2. 你可以如何將配重分配在身體上（三種方法）？
3. 穿著乾式防寒衣時，如何調整配重，好讓你在水面以及 5 公尺 / 15 公尺的安全停留處維持中性浮力？
4. 穿著乾式防寒衣時，要如何在水面建立正浮力？
5. 穿著乾式防寒衣時，要如何在水底建立及維持中性浮力？
6. 應該如何在水底充氣到乾式防寒衣中？
7. 應該如何在水底從乾式防寒衣中排出空氣？

在設定好配重後，你可能會希望能有一點浮力來幫助你做水面游泳。這時應該要利用你的 BCD 來建立水面浮力——而不是你的乾式防寒衣。因為乾式防寒衣中的過多空氣會限制你的行動，壓迫到你的頸部並讓你感到不舒服。

## 水底的乾式防寒衣浮力控制

準備好下潛時，將調節器放入口中，排出 BCD 的空氣，然後吐氣。如果你的配重正確的話，就能順利下潛。這時，不要再用你的 BCD 做浮力控制，而要以你的乾式防寒衣為主。在水面或發生緊急狀況時，才使用你的 BCD。在水底要建立或維持中性浮力，就要透過充氣和排放乾式防寒衣的空氣。



利用你的乾式防寒衣來控制浮力有二個主要的好處。第一，它可以簡化浮力控制，因為你只需要控制一個系統。第二，這樣會讓防寒衣擠壓的可能性降到最低。

利用你的乾式防寒衣來控制浮力有二個主要的好處。第一，它可以簡化浮力控制，因為你只需要控制一個系統。第二，這樣會讓防寒衣擠壓的可能性降到最低。乾式防寒衣是一個外加到你身體的空腔（面鏡也是），當你下潛時，它和其他空腔一樣，**也必須平衡**。沒有平衡的話，會造成壓迫、擠壓和不舒服，而利用乾式防寒衣控制浮力的過程，可以讓它保持平衡，因為你在下潛時會幫它充氣。如果在下潛途中，防寒衣令你覺得太緊，那麼在你感到有任何不舒服之前，就要幫它充氣。

下潛時如果有需要，可以採取少量、短促的方法對防寒衣充氣，這也可以避免充氣閥在非常寒冷的水中結凍，在下潛時，要不時按充氣閥按鈕，如果你需要長時間的開啓充氣閥來保持浮力，那麼可能是配重過重。

在上升途中，你必須排出防寒衣中的膨脹空氣。假使你是以垂直、頭上腳下的姿勢上升，排氣閥向上的話，你的排氣閥就會自動排氣。

如果自動排氣的速度不夠快，你也可以按壓氣閥，以手動方式排氣。

## 快速複習

### 乾式防寒衣 5

- 乾式防寒衣比濕式防寒衣需要更多配重，因為  
☐ a. 乾式防寒衣的材質比濕式防寒衣輕。  
☐ b. 乾式防寒衣裡充滿被滯留的空氣。  
☐ c. 乾式防寒衣不需要更多配重。
- 分配配重的方法之一是，在你的內夾層口袋裡放一些配重鉛彈。  
☐ 對 ☐ 錯
- 當穿著已排出過多空氣的乾式防寒衣且正確配重，同時保持正常呼吸且 BCD \_\_\_\_\_ 的情況下，你應該漂浮在水中的齊眼高度。  
☐ a. 洩氣。  
☐ b. 部份充氣。  
☐ c. 不需要。

- 穿著乾式防寒衣要在水面建立正浮力，你要  
☐ a. 充氣你的 BCD。  
☐ b. 充氣你的乾式防寒衣。
- 在水底控制浮力主要是用你的\_\_\_\_\_。  
☐ a. BCD。  
☐ b. 乾式防寒衣。
- 對乾式防寒衣充氣，要採用  
☐ a. 穩定而長久的方式。  
☐ b. 少量、短暫充氣。
- 在排出乾式防寒衣中的空氣時，要採用  
☐ a. 維持水平姿勢。  
☐ b. 維持垂直、頭上腳下的姿勢。

你做得如何？

- 1.b; 2. 錯。可以利用較小的配重帶、腳踝配重來分配重量；或是將重量分攤在配重帶和配重系統之間。  
3.a; 4.a; 5.b; 6.b; 7.b

## 重觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

- 如果乾式防寒衣中的空氣太多，該怎麼做？
- 如果乾式防寒衣中，腿部 / 腳部的空氣太多，該怎麼做？
- 如果在從事乾式防寒衣潛水時，配重不小心掉了，該怎麼做？
- 如果乾式防寒衣進水了，該怎麼做？

### 乾式防寒衣緊急狀況的處理

透過在乾式防寒衣探險潛水以及乾式防寒衣潛水員專長課程中的練習和訓練後，你將發現使用乾式防寒衣是很簡單易懂的。然而，故障和「使用者疏失」都會造成「緊急狀況」，你也應該要知道如何處理這些緊急狀況。



#### 空氣過多

萬一充氣閥阻塞、排氣閥卡住、自動排氣閥故障，或是上升時無法充分排出空氣的話，就會發生潛水衣過度充氣的情況。這種情況會導致無法控制的急速浮力上升。



如果你的充氣裝置開始不斷流出空氣，就卸下充氣管以避免浮力過大，然後停止潛水。

措施：如果問題起因於此，拆下充氣管。馬上從排氣閥中排出空氣，或者，如果排氣閥卡住了，就拉開你的頸部封口或手腕封口（這樣你會弄濕）。在排出空氣時，可以將身體水平伸展開並製造阻力，以減緩上升速度。在上升時，絕對不要憋氣。

### 腳部 / 腿部的空氣過多

此狀況的發生原因可能和前述過多空氣一樣，只不過在此你是頭下腳上的姿勢，空氣聚集在你的腳部，無法排除。如果你潛水時配重過重，且開始上升時腳的位置高過肩膀，也可能會發生這種情況。有些乾式防寒衣的款式在腳部設計有排氣閥，目的就是為了避免這個問題，不過這樣的設計並非必

須，只要你潛水時正確配重且運用正確的技巧即可避免。

措施：在用力迅速將身體縮成一團的同時，快速用力地翻滾到背部朝下的姿勢。這樣就應該可以迫使空氣跑到防寒衣的上半身，你就可以將空氣從排氣閥或手腕 / 頸部封口排出。如果無法翻身的話，可以直接快速地上升到水面——不要憋氣！如果你發現自己頭下腳上地浮在水面上，而無法直立游泳，利用BCD幫你直立起來（只有這個情況能在水面使用你的BCD）。

### 配重掉了

如果不小心掉了你的配重帶或是配重系統而找不回來，你就必須要應付突如其來的正浮力。

措施：盡量排出空氣、伸展開身體平躺製造阻力，如果可以的話就抓住上升繩，來控制你的上升速度。將空氣從排氣閥排出去，必要時，利用防寒衣封口儘速排出空氣，來幫助你控制上升時的浮力。在上升途中，絕對不要憋氣。

## 防寒衣進水

如果拉鍊沒拉緊、封口破掉、排氣閥有髒物或是接縫處裂開，都會使乾式防寒衣進水。迫切的問題將是突然失去浮力，接著就是因防寒衣進水而快速使人感到寒冷。

措施：馬上停止潛水。首先，利用你的BCD來重新建立浮力。僅能在必要時才丟棄你的配重，這麼做的時候，小心避免發生失控的上升。必要時，伸展開身體平躺來控制上升速度。

乾式防寒衣發生任何故障時，一定要送交合格的專業人員維修後才能再使用。

## 快速複習

### 乾式防寒衣 6

1. 如果你的乾式防寒衣有過多空氣，首先應該（正確的打勾）
  - ☐ a. 身體縮成一團，成背部朝下的姿勢。
  - ☐ b. 從排氣閥或封口排出空氣。
  - ☐ c. 丟掉配重。
  - ☐ d. 使用你的BCD。
2. 在水底時，如果防寒衣的腳／腿部的空氣過多，應該（正確的打勾）
  - ☐ a. 身體縮成一團，成背部朝下的姿勢。
  - ☐ b. 從排氣閥或封口排出空氣。
  - ☐ c. 丟掉配重。
  - ☐ d. 使用你的BCD。

你做得如何？

1.b; 2.a, b; 3.b; 4.d; 5.a.

3. 如果你的配重不小心掉了，你應該（正確的打勾）
  - ☐ a. 身體縮成一團，成背部朝下的姿勢。
  - ☐ b. 從排氣閥或封口排出空氣。
  - ☐ c. 使用你的BCD。
4. 如果你的乾式防寒衣進水，首先應該（正確的打勾）
  - ☐ a. 身體縮成一團，成背部朝下的姿勢。
  - ☐ b. 從排氣閥或封口排出空氣。
  - ☐ c. 丟掉配重。
  - ☐ d. 利用你的BCD來重新建立浮力。
5. 萬一發生可能會造成快速或失控上升的緊急狀況時，確定你
  - ☐ a. 絕對不要憋氣。
  - ☐ b. 維持足夠的溫暖。
  - ☐ c. 使用你的BCD。

## 乾式防寒衣的保養

正如你所學過的，乾式防寒衣比濕式防寒衣需要更多的維修保養。不過它並不難，雖然它比照顧濕式防寒衣花費多一點時間。

每一家乾式防寒衣的廠商都會對其特定的產品，提供維修保養說明，所以，請參考你的防寒衣製造商說明。以下的一般原則適用於大部分的乾式防寒衣：

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 乾式防寒衣的保養有哪些一般原則？
2. 你應該注意什麼以了解如何修補一件乾式防寒衣上的裂縫？



大部份的乾式防寒衣都有附隨一組修補工具，讓你修補小破洞或裂縫。因為不同的潛水衣材質需要不同的補片和黏膠，請使用製造商所建議的材料。你可以從防寒衣介紹手冊中、製造商或你的 PADI 潛水中心、渡假村或教練，得到修補裂縫的資料。



在每次使用過後都要用清水來沖洗你的潛水衣。如果防寒衣漏水，在手腕處滲水或是你流汗，內部也要清洗（或依照廠商指示）。以清水沖洗排氣閥和低壓進氣口（如果管子在水底就被卸下時，更要徹底清洗）。將防寒衣從膝蓋或腰部掛在粗圓桿子上或是圓形物上，在收起來以前，讓它內外都充分晾乾。在防寒衣乾了以後，不要讓它掛在那裡超過 24 小時，並且避免放在陽光直射的地方。

大部份的乾式防寒衣都需要特別注意手腕和頸部的封口和拉鍊——詳情請參考製造商說明書。不要在拉鍊上使用矽膠潤滑劑。將潛水衣鬆散地捲好，收在遠離高溫、化學物、油脂以及陽光直曬的地方。依照製造商指示來洗滌內夾層。

在前往潛點的途中，將防寒衣鬆散地捲好，單獨放在一個袋子中，不要和其他可能會戳破它或壓壞氣閥的裝備放在一起。

大部份的乾式防寒衣都有附隨一組修補工具，讓你修補小破洞或裂縫。因為不同的防寒衣材質需要不同的補片和黏膠，請使用製造廠商所建議的材料。你可以從潛水衣說明手冊、製造商或你的 PADI 潛水中心、渡假村或教練，得到修補裂縫的資料。

## 快速 複習

### 乾式防寒衣 7

1. 一般乾式防寒衣保養最重要的步驟之一，就是收藏時要掛著。 ☐ 對 ☐ 錯
2. 取得修理乾式防寒衣資料的最佳來源就是乾式防寒衣說明手冊或製造廠商。  
☐ 對 ☐ 錯

### 你做得如何？

1. 錯。要鬆散地捲起收好。 2. 對

## 重觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 什麼是乾式防寒衣潛水的十大守則？

### 乾式防寒衣潛水的守則

以下是由乾式防寒衣製造商所發表的公認守則。在使用乾式防寒衣時，請注意以下守則：

1. **請遵守**最新的乾式防寒衣潛水程序和技術。
2. **利用 BCD** 來做水面漂浮和備用浮力控制。在水底則利用你的乾式防寒衣來控制浮力。
3. **熟悉你的裝備**，並知道如何使用裝備來執行緊急程序。
4. **在有控制的條件下**，練習乾式防寒衣的潛水技巧和技術，直到他們成為你的第二天性為止。
5. **和了解你乾式防寒衣系統的潛伴**一起潛水。
6. **根據水溫和你的活動量**來適度的保暖。
7. **在水面調整配重至中性浮力**，並避免過度配重。你的氣瓶中應該還留有 30 巴 / 500psi 的空氣，讓你在 5 公尺 / 15 英尺處做安全停留。
8. **在每次潛水前，都要檢查**你的防寒衣氣閥、拉鍊和封口。
9. **在每次潛水後都要清洗**你的防寒衣並適當收藏。請合格的維修技師來檢查潛水衣裂縫，並且每年都要送廠維修。
10. **知道你的乾式防寒衣極限**，不要超過。如果你開始覺得不由自主地顫抖，馬上停止潛水，將自己擦乾並保暖。



## 快速 複習

### 乾式防寒衣 8

1. 以下何者不包括在乾式防寒衣潛水的十大守則中（正確的打勾）

- ☐ a. 一定要配重並保持中性浮力。
- ☐ b. 一定要穿戴 BCD。
- ☐ c. 一定要和二位潛伴一起潛水。
- ☐ d. 一定要在有控制的條件下練習技巧。
- ☐ e. 在潛水前一定要檢查你的氣閥和封口。

你做得如何？

1. c

## PADI 乾式防寒衣潛水員專長課程

你的乾式防寒衣探險潛水（教練有權自行決定）可以算入 PADI 乾式防寒衣潛水員專長的認證學分記錄。除了你在本章節所學到的以及即將在乾式防寒衣潛水所做的練習之外，乾式防寒衣潛水員專長課程還包括：

- 防寒衣概要
- 乾式防寒衣材質的比較—優缺點
- 內夾層的比較—優缺點
- 更多問題的處理
- 裂縫修補技術

如果你打算開始使用乾式防寒衣的話，我們強力建議你參加 PADI 乾式防寒衣潛水員專長課程。此外，越來越多的廠商和潛水店家，在出售或出租乾式防寒衣之前，會要求客人出示乾式防寒衣證書。

# 知識複習

## 乾式防寒衣潛水

1. 請說明為什麼即使是輕微的低溫症（失溫）也會對潛水員造成問題，以及如何避免。
2. 在穿著乾式防寒衣潛水時，要如何檢查你的配重是否適當？
3. 為什麼千萬不要穿著頸部防水密封過緊的乾式防寒衣？
4. 穿戴乾式防寒衣時要如何在水面保持正浮力，並在水底維持中性浮力，以及如何在使用的乾式防寒衣潛水時，預防乾式防寒衣的擠壓？
5. 請敘述在水底時如何增加乾式防寒衣內的空氣。
6. 在水底時，如何從乾式防寒衣中釋放空氣？

7. 當防寒衣中的空氣過多而導致浮力過大時，該怎麼辦？
8. 當乾式防寒衣的腿部 / 腳部空氣過多時，要如何處理？
9. 如果上升速度過快或出現失控的局面，關於呼吸你要記住些什麼？
10. 請列出如果乾式防寒衣進水時該怎麼做。

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 \_\_\_\_\_

## 乾式防寒衣探險潛水概要

- 知識複習
- 簡介
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查（BWRAF）
- 入水
- 有控制式下潛
- 中性浮力 — 蛙鞋懸軸
- 中性浮力 — 水中懸浮
- 趣味和樂趣的乾式防寒衣潛水
- 上升 — 安全停留
- 水面上水肺裝備及配重帶的脫著
- 出水
- 總結
- 記錄潛水日誌 — 完成潛水探險訓練記錄

# 多層深度和電腦錶潛水

MULTILEVEL AND COMPUTER DIVING



## 前言



在休閒潛水發展的前30年左右，休閒潛水的潛水時間就是到達最深深度的免減壓極限。句點。但現在不再是如此了。現在的多層深度潛水——潛水員藉由上升到氮氣吸收較慢的較淺深度，以爭取到更多的免減壓時間——已經很普及，不再罕見。多虧有了多層深度潛水，在大部分的環境中，只要你還有空氣且保暖也不是問題，就可以在水底等待多久就待多久；這個突破要歸功於現代的潛水電腦錶、

eRDP<sub>ML</sub>電子式多層深度休閒潛水計畫表，以及其他減壓理論的進展。

無論你偏好珊瑚礁或是內陸湖泊，大部分的潛點都可以從事多層深度潛水。只要你能找到斜坡暗礁、海壁或任何讓你從深到淺潛水的地形，就可以帶著你的電腦錶或eRDP<sub>ML</sub>電子式多層深度休閒潛水計畫表，來計畫一趟多層深度潛水。即使是沉船潛水，也有許多沉船潛點可以從事多層深度潛水，你要先從較深的部份逐漸上升到上層結構中。多層深度潛水是讓你從潛水中獲得更多潛水時間的門票。難怪越來越多的潛水員把他們的電腦錶當作是和面鏡與調節器一樣重要的裝備。

要達成本單元的表現要求，一定要使用eRDP<sub>ML</sub>電子式多層深度休閒潛水計畫表。在更進一步之前，請確定你知道如何

使用eRDP<sub>ML</sub>電子式多層深度休閒潛水計畫表來計算單次、重覆和多層深度潛水。請參考和eRDP<sub>ML</sub>電子式多層深度休閒潛水計畫表包裝在一起的使用學習指引說明（Instructions for Use）、或洽詢你的潛水中心、渡假村或教練，來學習或複習使用eRDP<sub>ML</sub>電子式多層深度休閒潛水計畫表。

本章節的表現要求需請潛水員使用休閒潛水計畫表、eRDP<sub>ML</sub>電子式多層深度休閒潛水計畫表進行單次、重覆潛水和多層深度潛水的計算、學習如何使用或複習eRDP<sub>ML</sub>電子式多層深度休閒潛水計畫表。請參閱eRDP<sub>ML</sub>電子式多層深度休閒潛水計畫表包裝盒內的使用說明，或PADI網站下載中文版使用說明或向你的潛水中心、渡假村或教練請教。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 什麼是多層深度潛水？
2. 什麼是決定免減壓極限的唯一方法？
3. 有哪三種潛水一定要採用減壓理論？
4. 利用減壓理論降低罹患減壓病機率的可靠度是如何？
5. 你不應該使用傳統計劃表來進行多層深度潛水，有哪兩個理由？
6. 你可以使用哪種潛水計劃表來從事多層深度潛水？



多層深度潛水理論

請參閱多媒體休閒百科全書中的潛水員部份。

## 多層深度潛水理論

多層深度潛水就是除了在你所到達最深深度的免減壓極限（又稱為「免停留」極限）之外，再延長你的潛水時間的一種技巧。你可以利用在潛水的過程中，上升到較淺的深度來達到這個目的；上升時，你身體吸收氮氣的速度，會比你一直停留在整趟潛水的最深處來得慢。正因為吸收氮氣的速度較慢，因此你會有更長的免減壓極限。

多層深度潛水 — 無論你是使用電腦錶、eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表或是兩者都用 — 是直接利用減壓理論，因此，對這個理論有初步了解，將會幫助你了解一些多層深度潛水和其他潛水實務的限制。你也將發現，你所使用的潛水電腦錶和計劃表指導方針，都是來自我們對減壓理論的已知 — 以及未知的基礎上所發展出來的。

### 免減壓極限(NDL)

複習一下你在 PADI 開放水域潛水員課程中所學會的，在潛水時，你的身體會從你所吸入的空氣中吸收氮氣。潛得越深，吸收氮氣的速度越快，潛得越久，吸收氮氣的量越多。身體可以承受一定數量的氮氣量，讓你在浮上水面時不至於罹患減壓病；潛水電腦錶和計劃表的作用，就是記錄你的理論氮氣吸收量，使你體內的氮氣量維持在此承受極限之內。（請注意，在以下討論中，我們會將重點放在減壓病，而不是定義較廣的減壓疾病。如果你不了解二者間的差別，請見深潛單元。）

有趣的是，此「承受極限」— 休閒潛水的免減壓極限 — 正是減壓理論的出發點。若沒有人類生理學理論，或是只有減壓理論，都無法單獨預測免減壓極限。免減壓極限只能透過一種方法來決定：就是透過實際的人類潛水結果，最好是試驗性潛水。

## 減壓模式



幾乎所有的休閒潛水電腦錶和計劃表，都是根據生理學家哈登 (John Scott Haldane) 在 1908 年所發表的減壓理論模式。

既然免減壓極限是透過實際潛水結果來決定，因此如果一天中只限制自己進行一次單一深度的潛水，那就用不著減壓理論。你只要記住成功的潛水結果所建立的限制就好了。

但是你並不想只做一次潛水，你想要進行多層深度潛水，而且為了以防萬一，你要隨時有做緊急減壓的準備。而重複潛水、多層深度潛水和緊急減壓理論存有太多的變數，以致無法一一測試潛水次數、深度和水面休息時間的所有可能組合，因此生理學家利用數學減壓模式，來將測試結果應用在這一堆潛水變數中。幾乎所有的休閒潛水電腦錶和計劃表，都是根據生理學家哈登 (John Scott Haldane) 在 1908 年所發表的減壓理論模式。

簡而言之，減壓模式是以數學方法預測出某次潛水時人體所吸收的氮氣量。然而，即使減壓模式的效用極佳，但生理學家卻已發現減壓理論的不足之處，以及減壓模式所預測出的「安全」潛水側面圖可能沒有那麼安全。因此，就目前為止的成功測試而言，減壓理論尚無法完全讓你避免罹患減壓病的風險。儘管如此，由於每個人的生理狀況以及對減壓病的敏感度不同，因此沒有一種潛水計劃表或電腦錶可以保證絕對不會發生減壓病，就算確實維持在計劃表或電腦錶的極限以內潛水也一樣。這也是為什麼要保守地潛水，確實遵守計劃表或電腦錶的免減壓極限是如此重要的原因。

越來越多的證據顯示，即使事先採用了數學公式，因重複深潛而罹患減壓病的比例仍然偏高。

## 重複深潛測試

由英國皇家海軍所進行的一連串測試，證實了測試減壓模式極限的重要性。在 1982 年，皇家海軍對以下側面圖進行測試：在 46 公尺 / 150 英尺處潛水 5 分鐘，水面休息時間 60 分鐘，46 公尺 / 150 英尺處停留 5 分鐘，水面休息時間 60 分鐘，到 46 公尺 / 150 英尺停留 5 分鐘。

雖然在正常的情况下，似乎沒有人會真正做這樣的潛水，但根據數學和減壓模式，這一連串的潛水應該不會導致減壓病（事實上，有些潛水電腦錶允許此側面圖）。但是，卻有數位參與測試的潛水員罹患了減壓病。



所以，無論你的潛水計劃表或是電腦錶上如何顯示，計劃重覆潛水時，不要超過 30 公尺 / 100 英尺的深度。

### 計劃表和多層深度潛水

顯然，你可以使用電腦錶來計畫多層深度潛水——而這也是電腦錶的主要功能。電腦錶計算出正確的潛水側面圖，並應用一套減壓模式來「寫出」適合你的潛水計劃表。

另一方面，你也無法採用傳統的潛水計劃表來做多層深度潛水，即使是「篡改」重覆等級也不行，因為這麼做可能會發生超出人類潛水極限的狀況。第二層顧慮是，想要利用傳統的計劃表來計算多層深度潛水的話，過程冗長乏味還不打緊，更糟糕的是它還精密繁複而且容易出錯。這可不是隨便說一句「糟糕」就沒事的事。

而 eRDPmL 電子式多層深度休閒潛水計劃表就不同了，因為它是專門針對多層深度潛水所設計和測試的。它讓你的潛水計畫保持在可接受的合理極限以內，而且它的電子式設計簡化了計畫過程。



## 快速 複習

### 多層深度 1

- 多層深度潛水是
  - 安全從事減壓潛水的一種技術。
  - 安全延長免減壓潛水時間的一種技術。
- 建立休閒潛水的免減壓極限的唯一方法是
  - 透過實際的人類潛水結果，最好是測試潛水。
  - 利用大規模的電腦分析。
  - 利用老鼠作實驗。
- 以下者一定要用到減壓理論（正確的打勾）
  - 多層深度潛水
  - 單一潛水免減壓潛水
  - 重覆潛水
  - 減壓潛水
- 在下列何種情況下，你可以靠減壓理論來將罹患減壓病的風險降低至可接受的程度。
  - 只要在你希望擴大的數學運算範圍內皆可。
  - 只能在它已經成功通過測試的範圍內。
- 你不能利用傳統計劃表來做多層深度潛水，因為做法太過繁複且
  - 這樣會侵犯到國際專利法。
  - 傳統計劃表所許可的側面圖可能會遠超出已經成功通過測試的側面圖的極限範圍。
- 專為多層深度潛水設計和測試的潛水計劃表是
  - eRDPmL 電子式多層深度休閒潛水計劃表
  - 美國海軍多層深度計劃表

你做得如何？

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

## 上升程序

參加過開放水域潛水員課程的人就應該知道，和潛水員上升有關的潛在危險有二種：肺部過度擴張傷害和減壓病。上升的建議事項可以幫助你預防這二種病症發生。就減壓理論而言，上升程序包括三個部份：1) 免減壓極限(NDL)，2) 上升速率，和 3) 安全停留。

### 免減壓極限(NDL)

從理論觀點來看，免減壓極限就是指出你應該在何時開始上升。此項上升要素和肺部過度擴張傷害無關。

### 速率

eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表上的最大上升速率是以人類測試為基礎，規定每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英尺，而有些電腦錶的速率規定則會更慢。上升速率不能快於每分鐘 18 公尺 / 60 英尺，或依照你所使用的計劃表或電腦錶的規定速率，取二者之中較慢的一個速度。使用 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表（或表列式）時，你的上升速率可能要低於每分鐘 18 公尺 / 60 英尺。

### 安全停留(Safety stop)

所謂安全停留，就是在距離水面 5 公尺 / 15 英尺的深度做 3 分鐘的短暫停留。安全停留曾做過一定程度的測試，並證實安全停留可大幅降低罹患減壓病的機率。在以減壓模式做數學分析時，安全停留理論上也能大幅減少人體對氮氣的吸收量。在 5 公尺 / 15 英尺深度做安全停留，能讓你再次檢查你的深度和時間資料是否無誤。此外，安全停留也讓你時間重新調整你的浮力，這樣有助於避免在水底的最後幾公尺 / 英尺的上升途中，無法控制地向上衝，將肺部過度擴張傷害的可能性減到最低。基於這些理由，請牢記在每次潛水都要做安全停留。

## 重溫觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 就減壓理論而言，上升程序有哪三個部份？
2. 無論使用任何一種潛水電腦錶或計劃表，一般建議的上升程序為何？

## 快速 複習

### 多層深度 2

1. 就減壓理論而言，上升程序包括哪三部份  
☐ a. 開始、上升、浮上水面。  
☐ b. 免減壓極限、上升速率、安全停留  
☐ c. 速率、安全停留、浮上水面
2. 任何潛水計劃表和電腦錶的建議上升速率是  
☐ a. 每分鐘 18 公尺 / 60 英尺。  
☐ b. 每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英尺，若電腦錶或計劃表有規定速率，以較慢者為準。

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. 為什麼需要執行緊急減壓的潛水應是一天中最後一次，而且最好也是當天唯一的一次潛水活動？

### 緊急減壓 (EMERGENCY DECOMPRESSION)

在休閒潛水的範疇之內，緊急減壓就是專指一種緊急程序。然而，如果在重覆潛水時，還要做緊急減壓的話，那麼有一點我們必須要提醒你的：這可不是鬧著玩的。

一項 1986 年的美國海軍測試顯示，重覆減壓潛水的結果就是減壓病的高罹患率，即使是使用了潛水計劃表亦然。再者，由再壓艙設施處所得到的非正式報告指出，許多減壓病例都是由於同時進行重覆潛水與減壓潛水所致。很顯然，即使在一連串的潛水中只有一次是減壓潛水，還是會提高發生減壓病的機率。

在許多案例中，數學減壓模式似乎無法精確計算出在多次潛水中「夾帶」一次減壓潛水的重覆潛水組合。因此，我們只能避免進行必須結合緊急減壓與重覆潛水的潛水活動。

如果你在某某潛水時，最後不小心要做緊急減壓，在該次緊急減壓後的當天就不要再潛水了，即使你的電腦錶上顯示還能再做多次潛水（eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表規定至少要有 6 小時的水面休息時間。）

## 快速 複習

### 多層深度 3

1. 測試和非正式報告指出，減壓潛水結合重複潛水（減壓或免減壓潛水）會導致罹患減壓病的極高風險。

☐ 對 ☐ 錯

你做得如何？

1. 對

## 使用你的電腦錶

真正讓多層深度潛水得以進行的，其實是你的潛水電腦錶；雖然沒有電腦錶時，你還是可以使用 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表。使用潛水電腦錶做多層深度潛水最大的好處是，它可以計算出你確切的潛水側面圖，提供最大的可允許免減壓時間。eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表可以幫助你了解電腦錶的計算方式，如果你的電腦錶當機（這種事會發生），eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表是讓你繼續潛水的最佳選擇，但絕大部份的時候，你可能還是希望使用電腦錶，因為它既方便又準確。



雖然電腦錶是那麼神奇，但你一定要使用電腦錶來輔助你潛水，而不是讓它控制你潛水。電腦錶對有些人來說彷彿是有魔力似的；但畢竟它們不過是能判讀深度和時間的高精密計算機，運用的也是和潛水計劃表一樣的減壓模式。它們和潛水計劃表一樣有效，且遵守的規則也都相同。

## 注意

技術潛水員有時要做重複減壓潛水。然而，他們在進行這類潛水時，是使用純氧來減壓，而不是空氣——這樣可以將風險減低到一定的程度；不過他們所冒的風險還是比較高。這類潛水遠遠超出本探險潛水的範疇。

## 重 觀 念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 使用電腦錶作多層深度潛水的主要優點是什麼？
2. 使用電腦錶潛水有哪八項安全規則？

遵守下列電腦錶潛水的八項規則（有些規則也適用於表列式），有助於你確實停留在已證實有效降低減壓病罹患率的極限以內。



你一定要使用電腦錶來輔助潛水，而不是讓它控制潛水。電腦錶不過是能判讀深度和時間的高精密計算機，運用的也是和潛水計劃表一樣的減壓模式。它們和潛水計劃表一樣有效。

1. 不要潛水到免減壓極限，並且要避免做強制性的緊急減壓。確實停留在電腦錶（或計劃表）的極限之內。潛水時，在到達免減壓極限之前，應該要預留**充足**的時間。

2. 地形允許，多層深度潛水要從最深的深度開始，往較淺的深度移動。避免「鋸齒型」（又名「逆向」）潛水側面圖，就是一下子在很淺的地方，一下子又潛到很深，例如，開始在 30 公尺 / 100 英尺處，然後上升到 18 公尺 / 60 英尺，過一會兒又下潛到 28 公尺 / 90 英尺處。雖然不清楚在免減壓潛水的範圍內，進行這樣子的潛水可能會增加什麼風險，但絕大多數的測試資料都是以「向前的」側面圖為基礎，就是從最深處開始潛水，逐漸向越來越淺的地方移動。為了停留在證明安全的測試資料的保護內，請從最深處開始，向越來越淺處前進（些微的差別並沒有關係）。電腦錶的計算結果可能會「允許」鋸齒形側面圖，我們不是要鼓勵這類潛水側面圖，但如果你不小心做了這樣的潛水，還是有資料可以參考。

3. 控制你的上升速率，不要超過每分鐘 18 公尺 / 60 英尺。幾乎所有電腦錶都設有上升速率指示器，當你開始上升過快時，指示器就會發出警告。

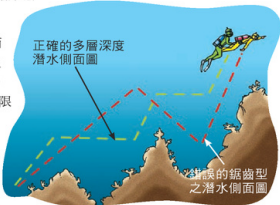
4. 每次潛水結束時，都要在 5 公尺 / 15 英尺的深度做至少 3 分鐘的安全停留。

5. 使用電腦錶潛水時要有至少 60 分鐘的水面休息時間，即使是它允許你的潛水時間比較短。

6. 重覆潛水要限制在 30 公尺 / 100 英尺或更淺的深度。先進行最深的深度潛水，循序漸進到後續較淺的深度。

7. 不要只顧延長潛水時間，而忽略了空氣供應量。（聽起來沒什麼，但是在多層深度潛水時，你往往會受到空氣供應量的限制，而不是免減壓時間。）

8. 注意一點，沒有一個電腦錶或是計劃表可以計算出因年齡、脫水、飲酒、激烈運動、過度肥胖、受傷或其他容易罹患減壓病等因素所引起的生理變數。符合這些因素越多，就越要保守地使用電腦錶或計劃表。出人意料的是，保守不一定代表你必須要縮短潛水時間——一般來說，你只要在到達免減壓極限以前，越快移動到較淺的地方，一定就能爭取到大量的時間。



## 快速複習

### 多層深度 4

- 使用電腦錶的主要優點是
  - ☐ a. 能夠進行潛水電腦錶可以計算的任何潛水。
  - ☐ b. 電腦錶計算你的正確潛水側面圖，以計算出最大可允許免減壓時間。
- 只要沒有超出免減壓極限，你就可以在多層深度電腦錶潛水側面圖上反覆上升和下潛。
  - ☐ 對 ☐ 錯

### 你做得如何？

1.b; 2. 錯。「鋸齒型」側面圖是不正確的。在多層深度潛水時，要從最深的深度開始潛水，逐漸往越淺的深度移動。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 除了當地環境所需要的標準裝備以外，多層深度潛水還需要哪些裝備，其各自的用途是什麼？
2. 在使用電腦輔助多層深度潛水時，每一位潛水員應該要有哪些裝備？

## 多層深度潛水的裝備

### 適用於所有多層深度潛水的裝備

除了在當地潛水環境穿著的正常裝備以外，你只需要再準備三樣裝備就可以進行多層深度潛水。

**eRDPM L 電子式多層深度休閒潛水計劃表。**eRDPM L 電子式多層深度休閒潛水計劃表是可以用來計劃多層深度潛水的「計劃表」，原因有二：第一，無論使用或不使用電腦錶來計劃多層深度潛水，eRDPM L 電子式多層深度休閒潛水計劃表可以讓你約略知道電腦錶所允許的極限範圍。第二，如果電腦錶故障，還可以用 eRDPM L 電子式多層深度休閒潛水計劃表來做多層深度潛水的備用工具——特別是在潛伴的電腦錶正常運轉時，你會更想要它。如果出國渡潛水假期時，你的電腦錶壞了，而 eRDPM L 電子式多層深度休閒潛水計劃表又留在家裡，這時，想必你會在碼頭氣得跳腳。

**深度錶和計時器。**這兩樣裝備是電腦錶的必要備用裝備。沒有電腦錶時，一定要有這兩樣裝備來配合 eRDPM L 電子式多層深度休閒潛水計劃表使用，才能做多層深度潛水。

### 使用電腦錶輔助多層深度潛水

在使用電腦錶輔助進行多層深度潛水時，你和潛伴都要有自己的電腦錶。多層深度潛水員不應該共用一隻電腦錶。一旦一位潛水員使用一支電腦錶開始潛水後，他就要用那支電腦錶來完成當天潛水，或製造商規定的時間。

這麼做的原因是，潛水電腦錶會密切記錄你的潛水側面圖，即使你和潛伴之間只有微小的差異存在，也會影響到你們的可允許潛水時間。同樣地，電腦錶會追蹤記錄各次潛水之間的氮氣排放量，因此，在各次潛水之間，也不宜將你的電腦錶借給別人。



eRDPM L 電子式多層深度休閒潛水計劃表可當做多層深度潛水的備用工具——特別是在潛伴們的電腦錶運轉正常，只有你的電腦錶故障，這時更顯得 eRDPM L 電子式多層深度休閒潛水計劃表的可貴。如果在國外享受潛水假期時，潛水電腦錶故障，而你又把 eRDPM L 電子式多層深度休閒潛水計劃表留在家裡，這時，想必你會在碼頭氣得跳腳。

在各次潛水之間絕對不能把電腦錶關機，且一定要遵守製造商的指示。（你已經看過這些指示了，對嗎？）

## 快速 複習

### 多層深度 5

1. 在任何多層深度潛水中，建議你要有（正確的打勾）
  - ☐ a. 潛水電腦錶
  - ☐ b. eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表
  - ☐ c. 下潛繩
  - ☐ d. 計時器
  - ☐ e. 深度錶
2. 在進行電腦錶輔助多層深度潛水時，
  - ☐ a. 每組潛伴必須要有一隻電腦錶。
  - ☐ b. 每位潛水員必須要有一隻電腦錶。

你做得如何？

1.b,d,e; 2.b。



在進行電腦錶輔助多層深度潛水時，你和你的潛伴都要有自己的電腦錶。

## 重要 觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 多層深度潛水有哪三種潛在的風險，以及如何避免？
2. 在任何環境下，無論是否使用電腦錶，從事多層深度潛水時應該要避免的兩種常見錯誤是什麼？

### 多層深度潛水的風險

在從事多層深度潛水時，有一些潛在的風險和錯誤是必須避免的。別擔心——沒有一項是特別奇怪或難以避免的，只是一些注意事項而已。

#### 潛在的風險

多層深度潛水三種主要的潛在風險並不只有在多層深度潛水時才會發生。幾乎在任何潛水狀況中你都可能遇到這些風險，不過我們在這裡要特別注意，因為多層深度潛水表示要延長潛水時間，也就是你更有可能會遇到它們。

**低溫症（失溫）。**更長的潛水時間會讓你暴露於寒冷的水中更久。適合短時間潛水的防寒衣恐怕不足以應付長時間的潛水，請確定有足夠的保暖裝備。如果你的身體開始發抖，應立即停止潛水。



有關更多低溫症（失溫）的詳情，請參考乾式防寒衣潛水單元。

**空氣用盡。**我們先前曾提到過這個部份。在多層深度潛水時，可用的免減壓時間很容易就會超出你的空氣供應量。請密切注意你的空氣供應量，並預留

足夠的空氣以便回到船上或岸上。養成好習慣，在檢查電腦錶時，也順便檢查壓力錶。

**迷失方向。**潛水時間延長表示你可以到更遠的地方去，也就是說比較有機會在水裡逛來逛去。使用指北針和其他導航技巧，

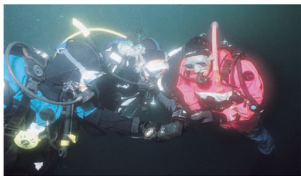
才能隨時知道自己身在何方以及出水點的位置。慢慢來，不要急。能到比較遠的地方去並不代表一定要去。有關如何保持方向的詳情，請參考水底導航單元。

## 常見錯誤

以下二項是我們已經提過應該要避免的常見錯誤：

**共用一隻電腦錶。**不要。電腦錶會密切追蹤潛水側面圖，因而無法讓二人共用。沒有佩戴電腦錶的那位潛水員在記錄潛水側面圖上很不方便，尤其是當那位潛水員在經過一次水面休息時間後，想要和其他人再去潛水時特別麻煩。如果有二位潛水員一起潛水，但只有一隻電腦錶，就請沒有電腦錶的那位潛水員利用 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表來計算多層深度側面圖。如此一來應該就可以提供二位潛水員足夠的時間，盡情享受潛水之樂，而免去不必要的風險和麻煩。

**鋸齒狀的潛水模式。**因為電腦錶和計劃表都是數學運算工具，因此，就算多層深度潛水時先進行淺水處潛水，再到深水處去（先淺後深），它們還是會計算出每次潛水的變化。



請密切注意你的空氣供應量，並預留足夠的空氣以便回到船上或岸上。養成好習慣，在檢查電腦錶時，也順便檢查壓力錶。



### 低溫症(失溫)

請參閱多媒體休閒百科全書中的潛水員部份。

### 迷失方向

請參閱水底導航手冊和錄影帶。

然而，這種鋸齒狀潛水側面圖並不屬於已知的可靠潛水測試資料，這麼做的話，危險堪虞。減壓模式對這類潛水而言似乎不怎麼可靠，無論如何，到目前為止幾乎沒有人做過任何鋸齒狀潛水的測試。

正如先前所說，不要這麼做。潛水應先從最深的深度開始，循序漸進地往較淺的深度移動。多層深度潛水應該要從最深的深度開始，往越來越淺的深度移動。一旦上升到較淺的深度，就不要再向下潛。電腦錶和計劃表之所以讓你計算鋸齒狀潛水的目的，並不是鼓勵你這麼做，而是萬一不小心發生這種情況時，起碼還有資料可以參考。

## 快速 複習

### 多層深度 6

1. 多層深度潛水的三種潛在風險是（正確的打勾）
  - ☐ a. 低溫症（失溫）
  - ☐ b. 暈眩
  - ☐ c. 氣中毒
  - ☐ d. 迷失方向
  - ☐ e. 空氣用盡
2. 鋸齒狀潛水，即潛水員忽上忽下的從較淺的深度上下移動到深處，
  - ☐ a. 是使用電腦錶可能會發生的。
  - ☐ b. 是應該要避免的，無論是否有使用潛水計劃表或電腦錶。

你做得如何？

1.a,d,e; 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. 在計畫多層深度潛水時，有哪三項考慮事項應該要列入？
2. 大部分的電腦錶如何顯示它們第一次和重覆潛水的免減壓極限？
3. 如何利用 eRDP<sub>ML</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表來估算電腦錶在多層深度潛水時會給你多少潛水時間？
4. 萬一電腦錶故障，那麼在繼續潛水之前，至少要等待多久的水面休息時間？
5. 如果電腦錶在潛水過程中故障，應該怎麼辦？

## 多層深度潛水計劃

你將發現計畫多層深度潛水和計劃單一深度潛水有一點不同，好處是可以從較淺水區爭取到的較長的免減壓時間。

### 考量事項

在計劃多層深度潛水時，應考慮到以下三項事項：

**地形。**在計劃潛水時，必須要估計上升的深度。在水底出現有坡度的暗礁、岩壁或其他緩緩上升的地形，對多層深度潛水來說都是再好不過了，因為這類地形幾乎可以提供任何你所想要的深度。有些「單一深度」的潛點，例如沈船或平坦的暗礁處，幾乎不可能從事多層深度潛水。

**空氣供應量。**我們在有關危險的部份曾經提過，你的免減壓時間可能比空氣供應量還要久。因此在潛水時，務必要注意你的空氣供應量。

**突發狀況（應變）計畫。**從事多層深度潛水需要擬定應變計劃。萬一電腦錶故障了，你也要知道怎麼辦（稍後說明）。如果潛到一半發現深度比你計劃中要深，你必須隨時準備好向上升到淺水區，或是回復成單一深度潛水計畫，特別當你是使用 eRDP<sub>ML</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表，而不是電腦錶時尤然。

### 利用電腦錶作多層深度潛水計劃

如果你打算帶電腦錶潛水的話，以下有一些步驟供你在計劃時參考。你將從電腦錶上得知第一次潛水和重覆潛水的免減壓極限，你也可以用轉 eRDP<sub>ML</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表來計算電腦錶在多層深度側面圖上所給予的時間。你當然也要知道萬一電腦錶當機時該怎麼辦。

**獲得免減壓極限。**對第一次潛水和重覆潛水來說，當你啟動捲動模式（scroll mode）時，大部分的潛水電腦錶都會顯示出在各種深度時的免減壓極限。不同機型要以不同的方法來啟動捲動模式，所以請參照每款電腦錶的使用說明或向你的教練詢問。

使用 eRDP<sub>ML</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表來計畫電腦錶潛水。eRDP<sub>ML</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表可以幫你估算電腦錶的免減壓時間。第一次潛水時，只要計算出預定要執行的多層深度側面圖就可以了。eRDP<sub>ML</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表會約略估計你可以在每個深度停留的時間極限。

如果是重覆潛水的話，就必須要使用 eRDP<sub>ML</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表來找出壓力等級。最簡單的方法就是使用表列式的 RDP（墊板）。首先，將你的電腦錶設定在捲動模式，並找出重覆潛水到 12 公尺 / 40 英尺深的免減壓（免停留）極限。接著，翻到表列式 RDP 第二頁的表 3，順著 12 公尺 / 40 英尺那一列，由左向右，先找到電腦錶所顯示的免減壓極限（亦即這一系列和壓力等級欄交叉得出藍色部份）。如果表上沒有顯示確切的時間，就採用下一個更大的時間。沿著這個時間欄往上找到對應的壓力等級，再使用 eRDP<sub>ML</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表來估算你的電腦錶會給予該次重覆潛水（下一趟計畫中的潛水）多久的時間。

如果你沒有表列式 RDP，則可以使用 eRDP<sub>ML</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表來找出壓力等級，並且反覆試驗。在「Dive Planning」（潛水計畫）模式，選擇「Multilevel:no」（是否為多層深度潛水：否），「First Dive:no」（是否為第一次潛水：否），「PG after St:yes」（水面休息時間後的壓力等級：是）。在「PG Start Dive」（開始潛水的壓力等級），預估一個壓力等級－免減壓極限越短，你估計的壓力等級應該越高。在「Enter Depth」（輸入深度）輸入 12 公尺 / 40 英尺。這時，eRDP<sub>ML</sub> 會告訴你調整後的免減壓極限（ANDL）。如果這個時間比電腦錶的免減壓極限長，請使用更高的壓力等級來重複以上步驟；如果比較短，則使用較低的壓力等級。這麼做直到你找出的壓力等級等於或是下一個更久的調整後免減壓極限（ANDL），然後，用這個 eRDP<sub>ML</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表找出的壓力等級來估算你的電



你將從電腦錶上得知第一次潛水和重覆潛水的免減壓極限，你也可以用 eRDP<sub>ML</sub> 電子式多層深度休閒潛水計劃表來計算電腦錶在多層深度側面圖上所給予的時間極限。

腦錶會給予該次重覆潛水（下一趟計畫中的潛水）多久的時間。

在使用 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表



來輔助計畫電腦錶潛水時，記住一點，電腦錶所遵照的是確切的潛水側面圖，因此，它所計算出的免減壓極限，可能會和 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表的結果有所不同。使用電腦錶潛水時，請確實停留在電腦錶的免減壓極限之內。電腦錶可

以告訴你免減壓極限的時間；eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表只能用來計畫該次潛水。

**如果你的電腦錶故障。**如果你的電腦錶在二次潛水間故障了，那麼在使用其他電腦錶或 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表繼續潛水之前，要先等待至少 24 個小時（或根據製造商建議等候更長時間）。

這是因為沒有一個精確的方法來計算你體內的氮氣量。從實際上的考量，你必須要等到體內過多的氮氣量都排出身體為止才能繼續潛水。有一個例外狀況就是，你的最大深度和時間都是在休閒潛水計劃表（表列式或 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表）的單一深度極限內。如果是這樣的話，你就可以計算這一天的潛水側面圖，然後找出一個壓力等級，來計畫另一次潛水。但這通常是不可能的，因為多層深度潛水的時間往往會超出單一深度潛水的極限，尤其是當你第一次的深度超過 18 公尺 / 60 英呎時，就更加沒有可能了。

如果你的電腦錶在潛水之際壞掉了，請立即停止該次潛水，並按照製造商的指示上升。如果沒有製造商指示的話，請以每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英呎、或是電腦錶的上升速度，以較慢者為準，上升到 5 公尺 / 15 英呎的地方，做一次長時間的停留——在空氣供應量足夠的條件下，停留越久越好。24 小時內不要再潛水，或是遵照製造商的說明行事。

如果你的電腦錶在潛水之際壞掉了，要做一次長時間的停留——在空氣供應量足夠的條件下，停留越久越好。24 小時內不要再潛水，或是遵照製造商的說明行事。

# 快速 複習

## 多層深度 7

1. 在計畫多層深度潛水時的考慮事項包括（正確的打勾）
  - ☐ a. 地形
  - ☐ b. 氧氣減壓
  - ☐ c. 空氣供應量
  - ☐ d. 應變計劃
2. 大部分的電腦錶都可以啟動\_\_\_\_\_來顯示免減壓極限。
  - ☐ a. 減壓模式
  - ☐ b. 免減壓模式
  - ☐ c. 推動模式
3. 使用 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表來計算電腦錶在一次重複多層深度潛水所允許的時間，就類似在計算
  - ☐ a. 緊急減壓。
  - ☐ b. 最短水面休息時間。
4. 如果電腦錶故障，在使用另一隻電腦錶或計劃表繼續潛水前，你應該要等待
  - ☐ a. 6 小時或更久，視製造商建議而定。
  - ☐ b. 12 小時或更久，視製造商建議而定。
  - ☐ c. 24 小時或更久，視製造商建議而定。
5. 如果電腦錶在潛水途中壞掉了，你應該
  - ☐ a. 正常上升，並在空氣量足夠的條件下做越久越好的安全停留。
  - ☐ b. 靠潛伴的電腦錶。

你做得如何？

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

## PADI 多層深度潛水員專長課程

你的多層深度探險潛水（教練有權自行決定）可以算入 PADI 多層深度潛水員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多層深度探險潛水所做的練習之外，多層深度潛水員專長課程還包括：

- 更多關於電腦錶性能的說明
- 更多減壓理論的背景說明
- 電腦錶故障後繼續潛水

如果想要了解潛水電腦錶的最佳使用方法，或電腦錶當機時如何使用 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表做多層深度潛水，我們強力建議你報名 PADI 多層深度潛水員課程。

## 多層深度和電腦錶探險潛水概要

- 知識複習
- 簡介—利用 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表和電腦錶（可自行選擇）計劃潛水
- 穿戴裝備
- 下水前安全檢查（BWRAF）
- 入水
- 下潛至最深層的深度
- 上升至第二層深度
- 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

## 多層深度與電腦錶潛水

1. 請敘述要如何釐定免減壓極限。
2. 由於每個人的\_\_\_\_\_和對減壓病的敏感度不同，因此沒有一個\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_可以保證絕對不會發生減壓病，即使是在它的極限內潛水亦然。
3. 請敘述在使用任何計劃表或電腦錶潛水時應該如何上升。
4. 為什麼需要執行減壓停留的潛水應該是一天中最後一次的潛水，而且最好也是當天唯一的一次潛水？
5. 請列出使用電腦錶潛水的八項規則。
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  5. \_\_\_\_\_
  6. \_\_\_\_\_
  7. \_\_\_\_\_
  8. \_\_\_\_\_



6. 請列出多層深度潛水所需使用的三項潛水裝備（除了當地環境所需的基本配備以外）。

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

7. 請列出多層深度潛水的三種潛在風險。

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

8. 什麼是多層深度潛水時應該避免的兩種常見錯誤（無論是否使用電腦錶）？

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

9. 在計畫多層深度潛水時，有哪三項事項應該列入考量？

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

10. 你可以使用 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表來\_\_\_\_\_電腦錶所允許的第一次潛水和重覆潛水時間。

11. 請敘述如果電腦錶在潛水過程中故障應該怎麼辦？

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\_\_\_\_\_

# 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同一朵花。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——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。

## 重觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 一般來說，夜潛有哪五個方面吸引潛水員？
2. 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鯰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鯰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」。

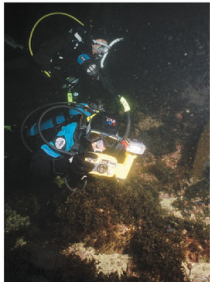
## 晚上做的事

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——當潛水員攪擾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. 老潯點新風貌

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

閱讀時，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。

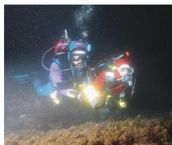
除了燈光之外，夜潛所使用的個人裝備和白天潛水的裝備其實大同小異，不過還是有一些值得注意的地方。第一個重點是，你的備用氣源一定要清楚標示出來，並且固定在你的下巴到肋骨下方二端所形成的三角地帶，方便你和潛伴找到。夜潛時，如果你的備用氣源顏色不醒目的話，你可能要考慮加裝亮色的低壓管護套，好讓它在黑暗中能夠顯眼一點。

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。把哨子綁在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。



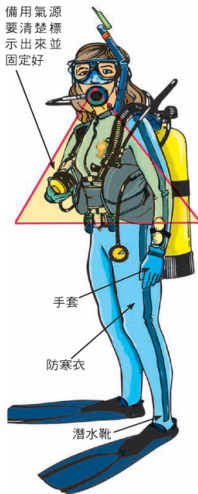
夜潛時通常要穿上防寒衣、潛水靴和手套來保護自己。

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光儀器——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。把哨子綁在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，夜潛時要格外小心，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

- 除了潛水燈以外，夜潛和日潛的裝備沒有任何不同。  
☐ 對 ☐ 錯
- 使用新裝備或不熟悉的裝備在夜間潛水，  
☐ a. 是很大的主意，這樣你才能很快學會如何使用它。  
☐ b. 一般不建議你這麼做。

### 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，或剛充滿電的充電電池。



氣密墊圈封口儘可能的選購一個有堅固耐用的外殼，可靠的開關，舒適的把手、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滿電後的使用時間，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



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。

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，

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 / 沉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。你可以將標示燈綁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 英尺外的閃光。



水底閃光器讓你在晚上可以比較容易找到回頭的路。

### 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。



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。

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。

## 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，請先詢問當地的潛水員。

## 快速 複習

### 夜潛 3

- 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。
- 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
- 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。
- 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

- 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
- 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。
- 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。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

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

## 計劃夜潛

充滿刺激與歡樂的夜潛活動不會憑空發生。就如同所有成功的、充滿樂趣的潛水活動一樣，要遵循你在開放水域潛水課程中所學到的步驟予以計劃。正如所有的潛水活動，你應先對潛點進行評估，審慎規劃你的時間和深度極限、入水／出水點，以及其他考量因素。

### 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。

## 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——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。

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。

## 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或迷路，該怎麼辦？



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，備用燈是爲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，最好馬上上升，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爲的地方時，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 — 避免開開關關，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。

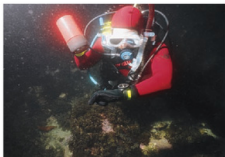
在計劃潛水時，要與潛伴討論失散時的處理方法，以免到時手忙腳亂；二人會合後，你們可以根據時間和空氣量來決定是否繼續潛水。再度下潛之前，一定要先找到出水點的方向。在計劃失散的處理方法時，記住保持現狀和其他狀況 — 你不會希望在黑暗中而漂流錯過潛水船的。在錨繩旁會合可能是比較好的做法，舉例來說，到了水面之後，燈要開著，這樣潛伴和其他船隻才看得到你。你應該事先計劃該怎麼做，以防萬一。

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 英尺的速度（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、潛伴又失散才會發生。如果你們保持潛伴接觸，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 英尺的速率，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，你就可以看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。
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。

你做得如何？

1.b; 2.c; 3.a; 4.b。

## 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（BWRAF），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。

## 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降以避免迷失方向感？
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？

**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，小心不要滑倒或是一腳踩在尖銳的物體、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，最簡單的方法就是按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，就沿著水底游出和游回，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。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 英尺的速度，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 英尺處做安全停留，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 英尺的速度上升（或是你電腦錶規定的速度）。

## 有禮貌...

### 請

叮叮噠噠！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率）。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。

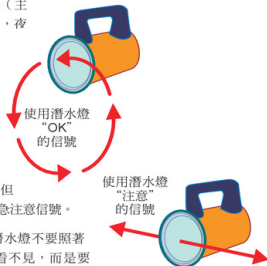
在夜晚上升和下潛並不會特別複雜。只要記住，在黑暗中你必須更加謹慎，留意你的行進方向、控制浮力、判斷你的上升 / 下潛速率就可以了。

### 夜潛的通訊

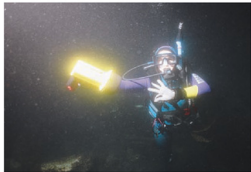
在剛開始學潛水時，你要適應（主要）利用手勢溝通。在這方面，夜潛又更進一步——不只要做手勢，還要想辦法確定你的潛伴能看到你的手勢。

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作緊急注意信號。

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



當你在做手勢時，拿燈的水要保持在腰部或是一邊，另一隻手便可以自由運作。

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。

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。

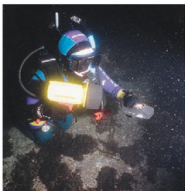
### 避免碰觸到生活在水底的生物

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。



## 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。

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

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

- 當從岸或船上作夜潛入水時，入水全程都要開燈。  
☐ 對 ☐ 錯
- 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
- 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
- 在夜潛時不能使用手勢，因為在黑暗中看不到。  
☐ 對 ☐ 錯
- 避免在夜潛時碰觸到水底生物的最佳方式是  
☐ a. 維持中性浮力，看清楚周圍狀況。  
☐ b. 晃動你的腳把牠們嚇跑。
- 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

1. 請說明在夜潛使用新裝備或不熟悉的裝備時的建議事項。
2. 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。
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
3. 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。
4. 夜潛時，你應該要避免哪六種環境狀況？
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  5. \_\_\_\_\_
  6. \_\_\_\_\_
5. 夜潛計劃中有哪四個一般考量事項？
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_

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   |
|--------------------------|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 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。                                |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2. 當我需要建立舒適的呼吸並放輕鬆時，我利用 <b>想像力</b> 來幫助達到頂尖中性浮力。  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 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。   |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 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。  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 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。  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 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。 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 7. 我可以利用呼吸控制來調整我的浮力。   |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 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。                               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 9. 潛水時，我幾乎不會不小心碰觸到水底。  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 10. 在潛水結束時我可以很舒適的懸浮在5公尺／15英尺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 立方英尺鋁製氣瓶的話，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 立方英尺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 / 下沉程度，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？

## 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话，主要是利用乾式防寒衣來控制浮力——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。



記住，如果你是穿乾式防寒衣潛水的话，主要是利用乾式防寒衣來控制浮力——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。

## 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，不用思考就做得好。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

- 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
- 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。
- 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
- 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。

- 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。



這給你更多配重分配上的選擇，並淘汰掉單一、厚重、難以操作的配重系統。

如果你使用複合式配重系統的話，萬一發生緊急事故，你只要丟棄其中一件，就應該能夠建立足夠的浮力。複合式配重系統的優點之一，就是發生緊急情況時，你不必把所有東西都丟掉，這樣也可以降低危險失控上升的可能性。

## 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，你將會減少移動所需耗費的體力，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腰部往下壓，所有的管子、儀錶和附屬裝備都在適當位置，所以沒有任何東西晃來晃去。



## 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. 懸浮時頭部的的位置可以較低

你做得如何？

1.b.

# 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作表現，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沈。

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。想像你自己在海底，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。

## 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？

### 體能健康

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的分配。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。



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！

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！

## 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 立方英尺氣瓶：
  - b. 在淡水中，7mm / 1/4 英吋附頭罩與套鞋的防寒衣，12 公升 / 80 立方英尺氣瓶：
  - 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              c. 浮力
- b. 控制             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<sup>TM</sup>  
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](http://padi.com) 網站。



**PADI**  
[padi.com](http://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。或者是：

「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。

## 重溫觀念

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圍內，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

- 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。
- 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。

## 重點觀念

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？

## 搜索尋回的二種類型

「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要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，妨害到搜索行動。水的運動也可能有所幫助，例如，在水流中工作時，你可以翻動汙泥泥沙，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 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、生鏽金屬等物體。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。爲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伴分散，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伴接觸。在潛伴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环境進行搜索，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，這就讓搜索尋回的工作常常要在接近船隻往來頻繁的地區進行。爲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索潛水區域。可能的話，請別人在水面上注意並警告接近搜索區的船隻。



爲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索潛水區域。可能的話，請別人在水面上注意並警告接近搜索區的船隻。

## 快速複習

### 搜索尋回 4

1. 搜索尋回潛水的潛在危險包括（正確的打勾）：

- ☐ a. 尋回的物體再次墜入水中。
- ☐ 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. 計劃搜索尋回潛水有哪二個理由？
2. 計劃搜索尋回潛水有哪五個一般的步驟？

## 計劃搜索尋回潛水

和一般的潛水一樣，搜索尋回潛水的首要顧慮就是**安全**，安全的重要性更高於搜索本身（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。但對搜索尋回而言，第二個理由就是要成功。毫無計劃的搜索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

# 重觀

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

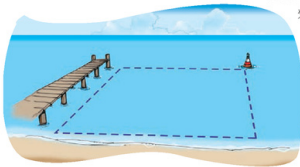
當某人指著水面說，「它就是從那裡沈下去的」，你幾乎就可以確定那樣東西可能在任何地方，但就不是在那個地方。目擊者的說法可以給你一個參考範圍，只不過是一個相當大的範圍，而且他們的記憶也很少能幫你將範圍縮小一點。而且，就算他們真的指出失物確切掉落的位置，它可能也不是直接沈下去，而會被波浪、水流或浪潮帶到遠一點的某個地方，這取決於物體的形狀和重量。

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，

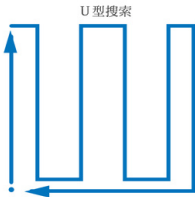
如果水上船隻交通頻繁，最好要豎起一支潛水旗和浮標。

### 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。

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。

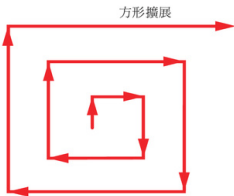
在進行 U 形搜索時，使用指北針來維持直線游動，如果有水流的話，長邊走向要和水流平行（如果你做得到），這樣可以防止水流阻撓你的航向。

**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。

### 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：



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。

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。

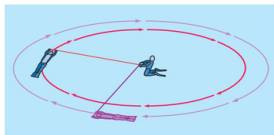
你們也可以依照潛水計劃和搜索方法，來設計你們自己的信號。不像一般手勢，拉繩索信號並沒有標準可循，所以在潛水前，請務必先和潛伴複習一遍繩索信號。

**圖形搜索法。**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。

圖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。

圖形式搜索

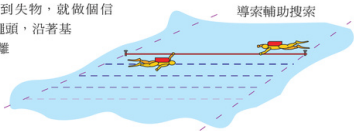


圓形搜索的做法就是由一位潛伴待在搜索區的中心點，手上拉著一條繩子的一端，做為軸心，搜索者拿著捲軸的另一端，拉著繩子，繞著軸心游動，保持一個均勻的圓形。

**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、雙半環活節和繃繩結，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墜，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，市售起吊袋上都有拎環、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。



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。

### 捆綁聯結起吊袋

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。**絞繩索結**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。



雙半環索結  
(TWO HALF HITCHES)



張帆索結  
(BOWLINE)



絞繩索結  
(SHEET BEND)

## 起吊程序

當你將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，讓繩結撐緊，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污泥的

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

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。



當你將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。





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 英尺，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沉。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。



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 英尺，或電腦錶規定的速度。

## 快速複習

### 搜索尋回 7

- 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。
- 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
- 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
- 你可以利用耐重的不透氣袋來製作一個自製起吊袋。
  - ☐ 對 ☐ 錯
- 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。
- 你應該要在什麼條件下，可以打好張帆索結、雙半環索結和瞭繩索結
  - ☐ a. 戴上手套，雙眼閉起。
  - ☐ b. 在潛伴的協助之下。
  - ☐ c. 雙手綁在背後。
- 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。
- 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。





## 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物理／結構差異？

## 水生世界介紹

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。

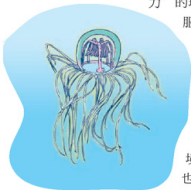


根據你的前文後義而定，一個生態系統可以是相當大而籠統，或是小而具體的。地球本身就是一個生態系統，而一畦菜園或一個水坑也是生態系統。

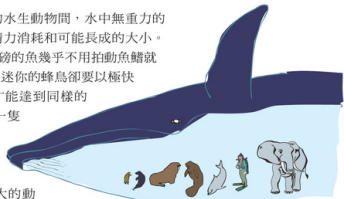
而你也不必是潛水員，就能直接體驗到二者環境在生存方式上的差別。

**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——魚鰾（Air bladder）一是專門用來控制“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尺寸。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 磅的水中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，其可能生長的大小會比較大。

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 英尺的水底，在許多水生環境中，光線甚至無法穿透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，鰓的換氣效率遠優於肺。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。

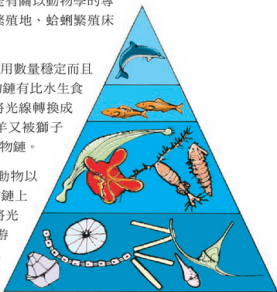
**植物。**在陸地上，植物是佔主導的地位。它們用來抵抗地心引力的大型堅固的結構，使它們顯得結實而難以移動。這使得植物的生態系統比水生植物的生態系統更加穩定。

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

- 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
- 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。
- 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. 氧氣。  
☐ 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 英尺的水深，做面鏡排水，很明顯的你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、魴魚、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上一認識牠、知道牠可能會刺你或螫你，以及了解即使是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鱷龜，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。爲了達到故事的刺激性，一尾只有150公分 / 5英尺長、無害的角鯊，竟變成了6公尺 / 20英尺的兇殘怪獸。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，導致一些人誤認爲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。有人可能認爲寄居蟹、海豚和鯨魚是無害的，特別是海豚和鯨魚甚至被認爲是親切、友善或是特別喜歡人類。這些誤解都是來自廣爲流傳的著作描寫，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爲，可能和熟悉的貓兒狗兒類似。

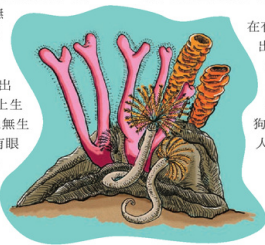
這些誤解至少會引導你對這些動物產生誤會，或是因爲更嚴重的誤解而造成傷害。例如，當你在動物園中看過一位馴獸師親或是撫摸一隻海獅後，如果你試圖去親或撫摸一隻野生海獅的話，你可能會被嚴重咬傷。

**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，因爲牠們沒有眼睛，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”。當一隻生氣的海豚漲起身體時，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”。

身爲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爲核心。海膽則是喜歡吃會污染及殺死珊瑚的海藻爲食。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爲，因此根據這些行爲（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，且只因爲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、牠們的行爲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

- 大部分由水生動物所造成的“攻擊”都是因爲
  - ☐ a. 惡意且報復性的。
  - ☐ b. 自衛反應。
  - ☐ c. 強烈厭惡人類。
- 對潛在危險的水生動物的正確觀點是，水生動物的行爲是根據可預測的自然行爲，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
- 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任的互動

### 互動的類型

當你一進入一個水生環境時，就已經在和生活在這裡的生物進行互動，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，就離它這一點。

**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魷



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。**捕抓水中生物，即使是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，並記住有許多地區這是違法 and / 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、追趕或是攪擾到水中生物，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。

**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。



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。

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 環保計劃至今仍在持續進行中。

如今，PROJECT AWARE 環保計劃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
- 鯊魚教育、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 環保計劃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 環保計劃有興趣的話，請洽詢你的 PADI 教練、PADI 潛水中心或 PADI 渡假村，或請造訪 PROJECT AWARE 環保計劃基金會網站，網址：[www.projectaware.org](http://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. 潛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任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，

可能會有失去方向感的情形發生。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。

## 重觀 觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 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，但你将發現，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，你大概知道自已的位置，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

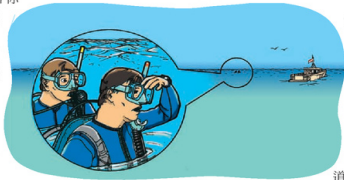
當你和潛伴在計劃潛水時，導航可以讓你們倆一起沿著相同的路徑，前往協定好的目的地，降低彼此分散的可能性。萬一暫時失散了，你們倆也知道到哪裡去找對方，

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方向，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 英尺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 英尺遠的距離大約需要 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 英尺要花多久的時間。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。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 英尺遠的距離大約需要 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，這樣當你在海底遇到這些物體時，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（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摩擦聲或爆裂聲，告訴你正在接近或是遠離牠。船上壓縮機或發電機的聲音、錨鏈的叮噠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腳下下潛，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

## 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同路線，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。



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同路線，回到你的出水點。

## 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？

## 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伴分散。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！

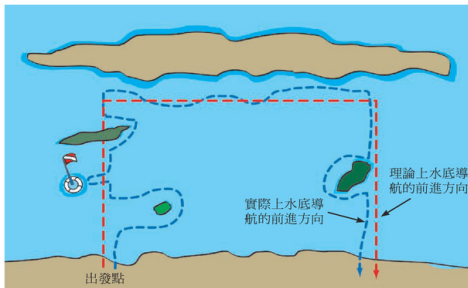
### 自然導航90度轉彎

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，如果你爲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. 直線返往。
    - ☐ 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濕指針的移動，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。

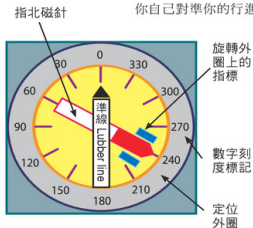
## 緊急導航技巧

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）接收器已運用在登山者、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 英尺的範圍內。

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來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腕凹處的背後。這樣應該可以讓你的指北針處於你的正前方。如果沒有，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。



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腕凹處的背後。這樣應該可以讓你的指北針處於你的正前方。

## 使用指北針游動

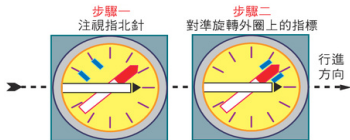
將指北針放在面前握正，保持準線與身體中線成一條直線，經由上方觀看指北針，維持指北針水平，這樣指針才不會卡住，並且讓指針保持在定位外圈旋轉外圈上的指標內（稍後將介紹如何設定定位外圈）。練習幾次後，你就能夠以非常直的直線游動。

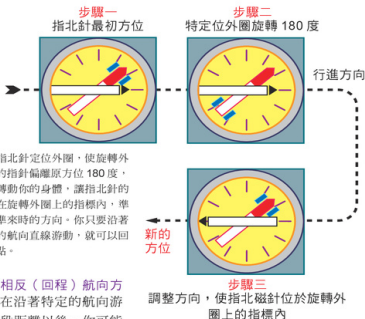
## 設定指北針

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。

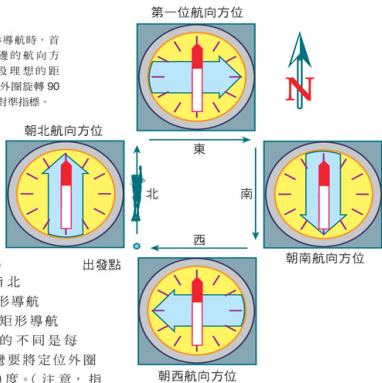
**設定相反（回程）航向方位。**在沿著特定的航向游動一段距離以後，你可能

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。

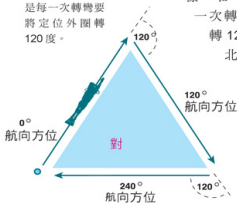
**方形 / 矩形導航。**要利用指北針進行方形或矩形導航時，首先要設定第一邊的航向方位，並游動一段理想的距離（使用你的距離估算技術來測量）。然後將定位外圈旋轉 90 度，轉身，使指針重新對準指標。右轉加 90 度，左轉減 90 度。（加刻度時，北方是 0 度；減刻度時，北方是 360 度。）

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。

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，然後將定位外圈旋轉 90 度，使指針重新對準指標。



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



### 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。

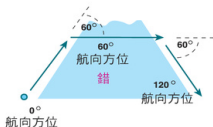
如果你想要進行五角形的導航形態的話，就做五次 60 度的轉彎即可。）

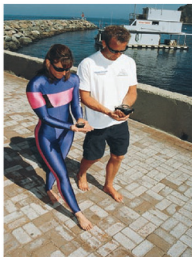
## 使用指北針實用的訣竅

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口等）。

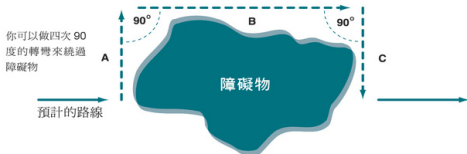
指北針拉近了無法有效利用地標導航的缺陷，而自然導航則彌補了使用指北針所犯下的任何疏失。

**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口等）。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。

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 / 英尺的距離時，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。



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。



**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。

## 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

1. 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。

2. 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

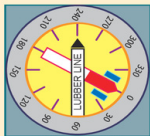


當你專注  
在海向正  
確的方向  
時，你不會

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



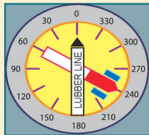
直接讀數指北針

**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。

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邊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，二種的用途都一樣一差別是在你設定特定度數航向的方式。



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. 爲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，以及手上有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。本單元和海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。



水底攝影

請參閱水底攝影手冊和錄影帶

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 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——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，但如果有閃光燈的話，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裝裝底片的數位相機。

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（或充電電池）。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。



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。

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。

**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／三英尺）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，以及使用閃光燈。待在 10 公尺 / 30 英尺以內的深度，並且距離你的拍攝物體不超過一公尺半 / 五英尺的距離，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。



**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，因為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。



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。

## 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爲止。**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. 綁上夾子或胸繩。  
☐ 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。

1. 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(生鏽)

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。



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。

### 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。

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。注意你的蛙鞋和身體姿勢會減少你所攪動的淤泥量，被你攪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.

## 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。

## 重要 觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或書線。

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和在拍攝主題間的實際距離和視覺的距離之間進行對焦？



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減少。

### 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。

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。

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，但它們可以幫助維持色彩的平衡，使相片色彩不要太過偏藍。



這一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。

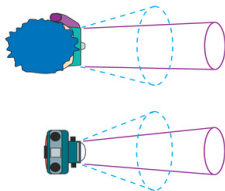
**使用閃光燈。**使用閃光燈是讓色彩還原最好的解決方法。這就是為什麼你會看到水底攝影師即使在大白天也要使用閃光燈的原因。

### 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**視覺**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

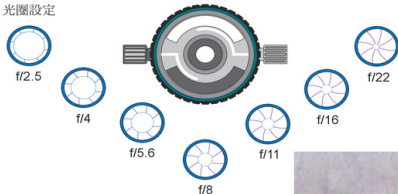
無論水底攝影的光線多寡，為了拍到一張適度曝光的相片（不會太亮或太暗），你必須要控制進入相機的光線。鏡頭孔徑和快門速度就是在控制進入相機和到達底片或電腦晶片（記憶卡）的光線量。

### 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，你可以設定成爲手動或是自動。

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爲  $f/2.8$ ,  $f/4$ ,  $f/5.6$ ,  $f/8$ ,  $f/11$ ,  $f/16$ ,  $f/22$ 。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

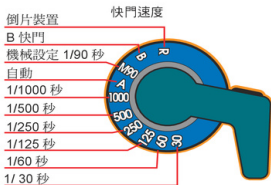
相機的快門速度是控制光線進入相機的時間長短。一般而言，快門設定是以多少分之一秒的標準級數來表示，例如 1/30 秒，1/60 秒，1/125 秒，1/500 秒，1/1000 秒（在相機上，分子數的 1 通常會省略，快門刻度轉鈕上會看到 30, 60, 125, 250 等）。秒數越短（1 底下的分母數字越大），快門速度便越快。

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，1/500 秒，1/1000 秒（在相機上，分子數的 1 通常會省略，快門刻度轉鈕上會看到 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

- 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
- 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。

- 什麼是相機鏡頭的目的？
- 什麼是“景深”，光圈大小對景深有何影響？

## 光圈和景深

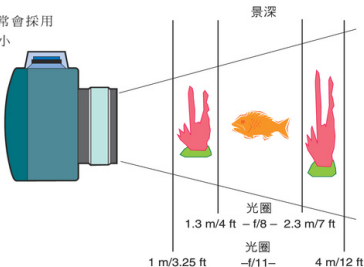
除了控制進入相機的光線量以外，鏡頭光圈也會影響到相機的焦距。鏡頭的主要目的是將光線集中在底片或記憶卡上，形成清晰的影像。當光圈改變時，清晰對焦的範圍，或**景深**也會隨之改變。

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。

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。



# 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？

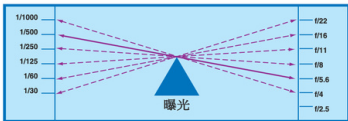
## 取得正確的曝光

### 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啓的時間。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，你也可以如此類推。

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。

**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。



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”。

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

- 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。
- 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
- 設定非自動曝光表的第一步是  
☐ a. 設定成底片的 ISO 值。  
☐ b. 選擇一個快門速度。
- 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。
- 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，它有哪些三種特質？

## 底片和水底攝影

如果你有一台數位相機的話，相機的“底片”——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，（正式名稱爲“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值爲64或50的底片則被視爲“慢速”。底片速度是爲了品質；快速底片的解析度、清晰對比低速底片低，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 張一卷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 閃光燈的相機都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。

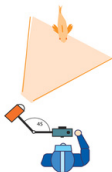
使用手動閃光燈時，你要參考閃光燈曝光指引來決定正確的光圈值，閃光燈曝光指引根據你和拍攝主題的距離，來提供你要使用多大的光圈值。雖然大部分的閃光燈都附有曝光指引，但你最好還是以不

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

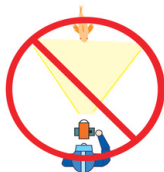
剛開始，你可能會發現最好把閃光燈裝在相機的托架上。理想上，你應該把閃光燈安放在遠離相機的一邊，以 45 度角對準你的攝影主題。如果你的閃光燈照射角度是廣角的話，你也可以把它放在遠離相機一邊的位置，正對著攝影主題。



為避免光線向後散射，儘量把光打在你的拍攝主題上，閃光燈離鏡頭這一點 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。



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，儘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。

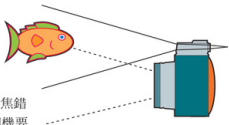
### 取景

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况，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 英尺以內的照片時，把鏡頭在正常基礎上再稍抬高一點。



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。

### 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。

### 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

- 水底相機全都使用同一種取景系統。  
☐ 對 ☐ 錯
- 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
- 當在水底照相時，你應該  
☐ a. 盡量用雙手穩定相機。  
☐ b. 隨時要有一手空出來作浮力控制。
- 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。
- 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 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

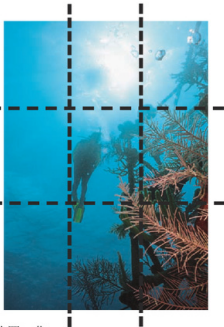
**影像完整性。**盡量不要切除一個被拍攝主題的部份影像，否則看照片的人會覺得少了什麼東西。例如，在照片邊緣切除了海星的一隻腳。

**前景清晰。**一般來說，在你的主題的前方，最好要避免出現防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

- 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
- 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？

- 錯。攝影構圖是一張照片上的物件安排。
- a.

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

- 什麼是卸除、檢查、清潔和潤滑氣密墊圈的建議五步程序？
- 在水底攝影潛水之前，你應該要作哪四種器材檢查？
- 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—it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，顯得濕濕的，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。



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。

## 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。

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絲起子。  
☐ 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，我也了解錯在哪裡。

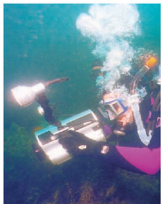
姓名\_\_\_\_\_日期\_\_\_\_\_

# 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好途徑。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，為什麼？
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，你可能會為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。別以為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。只要篩除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，但如果你要購買二手機的話，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。



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。

### 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？很高興你這麼問一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，但維護（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。

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。

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。



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。



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。燈光照明度越亮，它消耗的電力就越快。

**3. 電池位置。**錄影燈系統通常要有大且佔體積的電池。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。

1. 水對錄影的表面清晰度有什麼影響？
2. 水對色彩有什麼影響？
3. 為什麼圓蓋罩和廣角鏡頭的組合對你在海底的對焦、色彩和清晰度有幫助？
4. 當你在使用圓蓋罩時，要如何設定錄影機的對焦？
5. 在沒有燈光的情況下，有哪兩種方法可以改善水底的錄影色彩？
6. 要如何架設水底錄影燈，以取得正確的曝光？
7. 要使水底錄影燈達到最好效果的方法有哪四種？
8. 水底錄影機的握持方法應該如何？
9. 水底錄影的最佳角度和姿勢各為何？
10. 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，就越多水來分散光線，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。

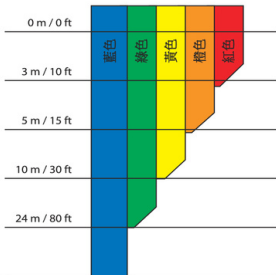
這一切說明了一件事，想要得到最佳的清晰度與色彩飽和度，就要減少光所行進過的水量，說白話一點，就是你要越靠近你的錄影物體越好。這也就是你需要圓蓋罩（Dome Port）和廣角鏡頭的原因——鏡頭越廣，你就能越接近你的錄影物體，並且還能看得到它。而圓蓋罩可以讓你的廣角鏡頭在水底得以保留其視野的完整角度。（扁平罩 — Flat Port 適



## 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。)有了圓蓋罩 / 廣角鏡頭的組合,就可以大大改善拍攝的色彩飽度和清晰度,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。

圓蓋罩 / 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 / 三英尺外到無限遠之間的事物都會落在焦距內。



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,有了圓蓋罩和廣角鏡頭的組合,就可以大大的改善拍攝的色彩飽度和清晰度,因為你將光線從拍攝物體到錄影機之間的距離縮到最短。



圓蓋罩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 英尺遠的距離 (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 英尺的範圍內 (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罩,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,你可能要考慮當你使用錄影燈時,要有一片色彩矯正濾鏡做為標準裝備。

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。

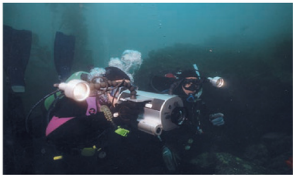
避免散射和熱點的做法是，你將燈架設在這離一邊的位置，用二具燈，使它們投射出的光芒正好碰觸到彼此，卻幾乎沒有重疊。如果你的燈光照射範圍很廣，就把它們正對前方。如果它們的光束比較狹窄的話，就將它們朝向約 45 度角的方位，再說一次，盡量減少通過你的拍攝主題和圓蓋罩之間的光線。



避免散射和熱點的作法是，你將燈光架設在這離一邊的位置。

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，夜晚設成戶外光。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在日後發展拍攝技巧所依據的基礎。

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外或戶外光（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。

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。

**系統的握持方法。**拿穩，拿穩，拿穩。你真的必須要注重穩定性，因為，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——無論何種方式，透過觀景窗看出時都會呈現最好的效果。讓你自己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。

**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越久。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

- 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。
- 水會\_\_\_\_\_色彩。  
☐ a. 吸收  
☐ b. 加強  
☐ c. 顛倒
- 圓蓋罩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。
- 在使用圓蓋罩時，你將焦距設定到無限遠。  
☐ 對      ☐ 錯
- 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。
- 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。
- 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。
- 握持錄影機要  
☐ a. 隨意拿著。  
☐ b. 拿穩。
- 最佳的全方位拍攝角度是靠近、壓低、向上拍。  
☐ 對      ☐ 錯
- 水底錄影時要避免的常見錯誤是（正確的打勾）  
☐ a. 維持拍攝的時間太久。  
☐ 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 英尺遠的距離。 5.a,c 6.a,c 7.a,b,c 8.b 9.對 10.a,b

## 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？

## 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。

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（啟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，先自動放空電池裡剩餘的電力。

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濕濕的潤滑劑量就可以。
2. 要避免錄影機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. 電源開起來，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

## 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。

## 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：濕氣警告，低電力？
6. 萬一你的防水外殼進水時你應該怎麼做？



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，就把你的系統綁在船下方的繩索上。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 英尺的地方，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，特別是你需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。

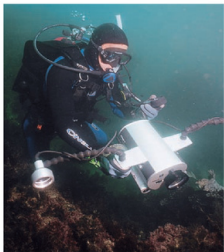
不要養成憋氣的習慣—有些錄影師會不自覺地憋氣，以利穩定錄影機。這樣，你也知道，會導致罹患肺部過度擴張傷害的嚴重後果，所以，絕對不要以身犯險。萬一你發現自己在錄影潛水後，有頭痛的現象，要密切注意你的呼吸，因為這透露著一點，你剛才可能有不自覺地憋氣。

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，也不值得為了它就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，但它們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 / 漏水警告。**這幾乎就確定有漏水發生，但水氣凝結也會觸動這個警告。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）。馬上升，但不要超過安全速率（每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英尺或電腦錶上的指示）。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）。馬上升，但不要超過安全速率（每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英尺或電腦錶上的指示）。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

- 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。
- 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
- 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
- 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。
- 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。
- 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
- 穩定的握持 — 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，我也了解錯在哪裡。

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瀉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。

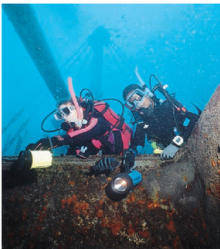
也難怪沉船潛水會受到歡迎。因為大部分的潛點都是天然棲息地，而沉船卻屬於人為的工藝。因為這一點，沉船提供了“天然”潛水環境中所找不到的多樣性、吸引力和機會一而大自然的介入，使水底世界將沉船變成一處生氣盎然的人造礁脈。結果，沉船潛水成為一種探索人類損失和自然獲得的探險之旅。

## 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適括在本單元或 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）。在有些地方，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。因為沉船上有許多潛水的機會，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與歷史學家合作，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）。在有些地方，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天然棲息地。

**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。



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。

## 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
2. 打撈文物不被鼓勵的理由之一，是這種行為會大大剝奪其他潛水員到此處潛水的吸引力。  
☐ 對 ☐ 錯

你做得如何？

1. 對 2. 對



## 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](http://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。只因以前曾有潛水員因為無知（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

## 重觀 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 英尺的沉船潛水時，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？

## 沉船潛水的危險性和考量

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性潛在危險。你要知道超過 18 公尺 / 60 英尺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。

**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，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。





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。**沉船很快就會成爲一處人工礁床，因此，在沉船中很可能就可以發現當地天然礁床上那些會咬人或螫人的水中生物。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。



**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。

**湧浪造成的開口和吸力。**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艙口造成急速的水流。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、艙口或受限的區域。最好是延後你造訪這艘沉船的時問，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 英尺以下的深度；這就是爲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 英尺以下的潛水活動，所以，最好都要在專業人士督導下

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、艙口或受限的區域。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。

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 英尺處設置另一隻氣瓶。**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 英尺處使用，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。



**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 eRDPM 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較長的免停留時間。

最好要多設置一隻備用氣瓶和調節器在 5 公尺 / 15 英尺處使用，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。

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。

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艙口和走道，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，你可能会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糙物體的可能性；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與致勃勃的話，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

- 沉船潛水員應該穿戴厚耐用的手套，以
  - 保護雙手，免得被生鏽的金屬和其他可能傷害你的物品刮傷。
  - 捕抓龍蝦和其他在沉船上常見的獵物。
- 當潛水超過 18 公尺 / 60 英尺的深度時，最好要包含\_\_\_\_\_，作為裝備的一部份。
  - 在 5 公尺 / 15 英尺設置一隻氣瓶和調節器
  - 潛水電腦錶
- 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
- 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。

1. 在進行沉船潛水時你應該要對沉船作哪三方面的評估？
2. 在沉船殘骸上導航的三種方法是什麼？
3. 為什麼你的指北針在許多沉船上可能會失靈？



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。

## 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？這就是一種沉船給人的感覺；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。

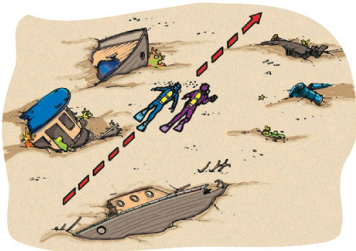
**照著沉船平面圖行進。**在十分完整的沉船殘骸上，最簡單的導航方式就是大致照著它在陸上時，你會去參觀的路線行進。例如，你可以沿著船身、或是順著甲板或圍欄扶手進行導航，這是沉船導航最簡單的方式之一。

**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. 針對在超過 18 公尺 / 60 英尺的深度進行潛水，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。

- 餘氬時間是從開始下潛起算，一直到最後一次上升升到水面或安全停留點為止，以分鐘計算。  
☐ a. 對 ☐ b. 錯
- 在使用潛水計劃表時，潛水員必須以每分鐘不超過\_\_\_\_\_英尺的速率上升。  
☐ a. 20 ☐ c. 40  
☐ b. 60 ☐ d. 80
- 一位潛水員在水深 59 英尺的地方潛水 30 分鐘後，他的壓力等級為何？  
☐ a. L ☐ b. J ☐ c. K ☐ d. M
- 一位壓力等級 G 的潛水員，計劃潛水到 59 英尺。根據休閒潛水計劃表，他的最大可允許潛水時間是多久？  
☐ a. 34 分鐘 ☐ c. 42 分鐘  
☐ b. 25 分鐘 ☐ d. 26 分鐘
- 壓力等級 D 的潛水員，完成一次深度 46 英尺 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
- 一位潛水員在 56 英尺深潛水 44 分鐘。經過一小時的水面休息時間以後，他又回到 56 英尺的深度。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 15 英尺處，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 15 英尺處，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 10 英尺處，停留在那個深度，直到空氣用完。
- 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。
- 在 90 英尺處潛水 19 分鐘，中間至少要經過多久的水面休息時間，才能再到 50 英尺的深度潛水 47 分鐘？  
☐ a. 33 分鐘 ☐ c. 10 分鐘  
☐ b. 20 分鐘 ☐ d. 11 分鐘
- 一位潛水員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 95 英尺的沉船，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，潛水員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 英尺的潛水。  
☐ c. 95 英尺的潛水。  
☐ d. 看潛水員想先去哪裡。
- 一位潛水員到 56 英尺處潛水 24 分鐘。在一小時的水面休息時間以後，他希望回到 46 英尺的深度。請問，第二次潛水的最大可允許潛水時間是多久？  
☐ 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。

- 餘氣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
- 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
- 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
- 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久？  
☐ a. 34 分鐘 ☐ b. 25 分鐘 ☐ c. 42 分鐘 ☐ d. 26 分鐘
- 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
- 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。
- 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。
- 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. 20 分鐘 ☐ c. 8 分鐘 ☐ d. 15 分鐘
- 一位潛水員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，潛水員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。
- 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久？  
☐ a. 14 分鐘 ☐ b. 83 分鐘 ☐ c. 41 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。



# PADI 裝備檢查核對表

## 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（eRDP<sub>M</sub>L 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
- ☐ 盥洗用具
- ☐ 午餐，保溫杯
- ☐ 餐具
- ☐ 冰箱
- ☐ 睡袋

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

- |                               |                                  |                                |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 潛水裝備 | <input type="checkbox"/> 外套      | <input type="checkbox"/> 船票    |
| <input type="checkbox"/> 裝備袋  | <input type="checkbox"/> 毛巾      | <input type="checkbox"/> 錢     |
| <input type="checkbox"/> 備用氣瓶 | <input type="checkbox"/> 防曬乳 / 油 | <input type="checkbox"/> 午餐，點心 |
| <input type="checkbox"/> 保暖衣物 | <input type="checkbox"/> 藥品      | <input type="checkbox"/> 飲料    |

### 術語

Bow	船頭	Leeward	下風處，背風側
Stern	船尾	Windward	上風處，面風側
Port	面對船頭時的左手邊	Galley	廚房
Starboard	面對船頭時的右手邊	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以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）
- 在船隻入塢作業時，離開入塢側的圍欄
- 如果可能暈船，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
- 在下錨作業時，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。



## PADI 潛水計劃核對表

### 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

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 氣瓶充氣          | <input type="checkbox"/> 裝備檢查     |
| <input type="checkbox"/> 裝備標記          | <input type="checkbox"/> 備用零件的準備  |
| <input type="checkbox"/> 配重調整          | <input type="checkbox"/> 裝備打包     |
| <input type="checkbox"/> 交通安排          | <input type="checkbox"/> 取得新地點的資料 |
| <input type="checkbox"/> 取得當地緊急事故的聯絡資料 |                                   |

### 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同去潛水的朋友。  
(潛水地點，預計返回時間，如果預期末歸該怎麼辦，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 呷	= 1.83 公尺 / 6 英呎	1 公尺	= 0.55 呷
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 <sup>2</sup> )	= 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 × 5/9) + 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 教育課程特有的卓越性，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-lessonsfor-college-credit/default.aspx](http://www.padi.com/scuba/scuba-diving-guide/start-scuba-diving/scuba-lessonsfor-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，請洽詢貴校的行政部門。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 開放水域水肺教練可以向 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](mailto: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](mailto:training@padi.ch) 洽詢 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 開放水域水肺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](http://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-lessonsfor-college-credit/default.aspx](http://www.padi.com/scuba/scuba-diving-guide/start-scuba-diving/scuba-lessonsfor-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/scubalessonsfor-college-credit/default.aspx](http://www.padi.com/scuba/scuba-diving-guide/start-scuba-diving/scubalessonsfor-college-credit/default.aspx) 學，或來信至 [training@padi.com](mailto:training@padi.com) 洽詢 PADI Americas。

DT405C (Rev.2/10) Version 1.04

©PADI



# 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, 錨繩 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, 毛细管 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, 外罩式 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, 緊急減壓 86-87, 170-171  
emergency, dry suit, 緊急, 乾式防寒衣 157-159  
emergency equipment, 緊急裝備 47  
Emergency First Response, EFR 緊急第一反應 147  
emergency, video, 緊急, 錄影 338-340  
Enriched Air Diver, 高氧空氣潛水員 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** f/stop, 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・矽膠 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, 組織缺氧 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, 起吊袋 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, 錨繩 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, 神秘的魚 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, 尋回程序 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, 優潛潛水員 37

**S** safety stop, 安全停留 61, 85-86, 137, 169-170  
save-a-diver kit, 備用零件盒 52  
seal, dry suit, 封口, 乾式防寒衣 150  
search and recovery, 搜索尋回 225-241

Search and Recovery Specialty course, 搜索尋回專長課程 242

search patterns, 搜索法 233-237

seasickness, 暈船 50-51

sheet bend, 絞繩索結 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, 擠壓・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, 氣閘・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, 舵輪室 43  
windward, 迎風面 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。無論你渴望沿著巉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沉船潛水，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
- 水底和自然觀察家
- 水底導航
- 水底攝影
- 水底錄影
- 沉船
- 數碼水底攝影

