

**ADVENTURES IN DIVING**

**Manual**

中文 (CHINESE)



219PDJ11

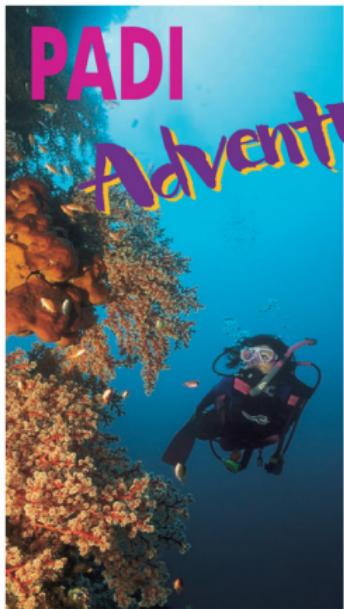


# **ADVENTURES IN DIVING**

## **Manual**

中文 (CHINESE)





PADI

Adventures in Diving  
Manual



PADI

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 Shreeves

### 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 船水船的種類
- 47 船潛安全／緊急裝備
- 50 葉船
- 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 蘭波逐流  
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  
一 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，你可從中學習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。

## 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

## 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。

# PADI 高氣空氣潛水員 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，不會謊報身分，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師證書，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 辦公室的聯絡電話請上網至 [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 高氣空氣潛水員 (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，當你完成高氣空氣潛水員課程的知識發展部份後，可以將高氣空氣潛水和其他的探險潛水合併進行。如此，你可以將每一次探險潛水的技巧和高氣空

氣潛水所要求的二次潛水合併在一起。例如，你的第一次高氣空氣潛水，同時也可以是水底錄影探險潛水，而第二次高氣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氣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，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，是寓教於樂。

## 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。

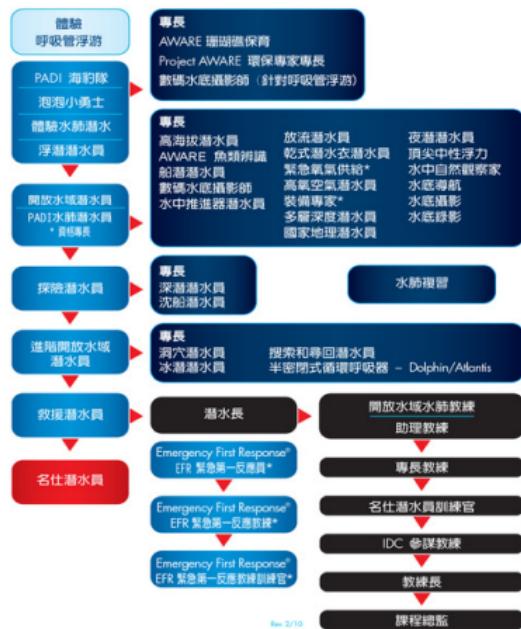


## PADI 潛水長課程

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。



## 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，寄送課程評量問卷給每位 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：

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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 英呎。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，潛水後要在大約 5 公尺 / 15 英呎的深度，執行三分鐘以上的安全停留。
- 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）。
- 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。
- 只要可行時，都要使用船隻、浮具、或是其他水面支援站。
- 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，如果距離你上完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。

1. 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／數英呎就要平衡。
2. 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
3. 水肺潛水最重要的規則是：保持連續呼吸，絕對不要憋氣。
  - 對       錯
4. 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。
5. 如果在水底開始顫抖，要多動一動來使身體暖和。
  - 對       錯
6. 如果在水底感到過度疲憊，應該
  - a. 停止運動，呼吸，然後休息。
  - b. 快速游到水面上並做出求救信號。
7. 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。
8. 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。
9. 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
10. 下列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！
11. 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。
12. 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
13. 如果在水深 10 公尺／35 英呎處就快要用完空氣，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. 有控制緊急游泳上升。
14. 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，且船隻和滑水者都應該要保持在潛水旗\_\_\_\_\_以外的範圍。
  - a. 15 公尺／50 英呎：30 - 60 公尺／100 - 200 英呎
  - b. 8 公尺／25 英呎：15 - 30 公尺／50 - 100 英呎
15. 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
16. 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。
17. 如何預防氮醉
  - a. 避免深潛。
  - b. 緩慢下潛。
18. 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. 使血液凝固到皮膚

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. 告採用一套數學模式來決定理論的潛水時間極限。
  - b. 可判讀你體內的實際氮氣量。
23. 請避免超過計劃表或電腦錶上的最大極限，因為
- a. 你可能會把空氣用完。
  - b. 每個人對罹患減壓病的敏感度不同。
24. 免減壓或免停留潛水即是
- 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氮氣計算在內。
- 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. 從達到水底到達到水面的期間。
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 英呎處潛水 30 分鐘，接著做 30 分鐘的水面休息，然後到 16 公尺／50 英呎深度做 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 英呎處潛水 42 分鐘，接著做 42 分鐘的水面休息，然後到 17 公尺／56 英呎深度做 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 英呎處：3 分鐘或以上
  - b. 3 公尺／10 英呎處：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 英呎或更深。
  - 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 英呎處做八分鐘的停留，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 英呎。
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 英呎處至少做 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，潛水計畫的深度應該假設
- a. 比實際深度淺 4 公尺／10 英呎
  - b. 比實際深度再加深 4 公尺／10 英呎
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：顫抖是一種告訴你要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的運動、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。

## 重要觀念

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。



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 英呎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水面休息 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水面休息 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水面休息 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。

然而，上山時，也就是來到大氣壓力較低的高海拔地區，約在海平面以上 300 公尺 / 1000 英呎的地方，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 英呎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 英呎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以上，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 英呎
  - b. 3000 公尺／10000 英呎
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。

- 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。
- 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**是指當潛水員暴露在寒冷的水中或空氣（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

1. 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）：每次呼吸的氯氣分子較少

- b. 一氧化碳中毒：快速上升

2. 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。

1. 有哪兩樣潛水附屬裝備在高海拔潛水時特別有用？如何使用？
2. 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？
3. 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。

**毛細管深度錶。**毛細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細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，這反而讓毛細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，毛細管深度錶在 9 小時／30 英呎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。

**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。



毛細管深度錶在高海拔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這裡？
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 英呎到最高 3000 公尺／10000 英呎的高海拔潛水時，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 英呎以上的潛水活動。各種潛水電腦的高度範圍不同，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 英呎或更慢，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 英呎。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 eRDPML 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 英呎算作兩個壓力等級，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 英呎的海拔高度進行潛水，在潛水前請等待 6 小時。

### 舉例

- 一位潛水員計劃在海拔 1500 公尺／5000 英呎的高度潛水，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 英呎算做兩個壓力等級），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 — eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表或表列式的表二顯示，經過 90 分鐘後，壓力等級由 J 移動到壓力等級 B。



抵達一處高地潛點時，其實就等於從氣壓較大的平地「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。

# 注意

如果你在海拔 300 公尺／1000 英呎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，這個過程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 英呎的高地潛水，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 英呎的壓力等級，該潛水員必須需要先等待 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 英呎來計算。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 英呎為一單位的 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 英呎。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 英呎，而新手的最大理論深度則為 18 公尺／60 英呎。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 eRDPML 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 eRDPML 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
- 從海平面到達海拔 1653 公尺／5422 英呎的高地時，壓力等級是：
  - a. J
  - b. L
  - c. M
- eRDPML 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訂的功能。
  - 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。eRDPML 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

公制

實際  
深度

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

	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000
停留 深度	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 英呎地區的一個小時後，到實際深度 18 公尺／60 英呎的地方潛水，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 英呎的潛點七個小時以後，計劃做實際深度為 24 公尺／80 英呎的潛水，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 英呎的潛水，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 2010

## 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。

- 為什麼水肺潛水員和呼吸管浮游者是水生環境的大使？
- 什麼是 AWARE 計劃的目的和任務？
- PADI 和 AWARE 計劃採取了哪些措施來保護水生環境？
- 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 — 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，會因為被相機砸到、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、重視沈船的存在，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，會對水底世界會造成什麼後果。請以身作則，樹立模範，讓其他潛水員能效法您。
- 10. 踊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、參與當地水資源、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 基金會是指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. 鱼類教育、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。

## 重要觀念

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，即使は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）

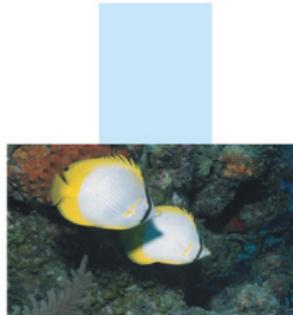
1. 鱸魚、棘鰓魚和粗皮鯛
2. 鯊、金梭魚、鯛和鯷
3. 笛鯛和石鱸
4. 雀鯛、光鰓雀鯛、鮨
5. 石斑魚、海鱸、九棘鱸
6. 鶲哥魚、隆頭魚
7. 金鱗魚、大眼鯛、天竺鯛
8. 鯧、翻虎、後頷隈
9. 比目魚、石狗母、狗母、躉魚
10. 單棘鮋、皮刺鮋、四齒鮋、箱鮋、角箱鮋、秋姑、管口魚、石首魚
11. 鰻
12. 鱼、鯉

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、棘鯛魚和粗皮鯛

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。



**棘鯛魚（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。



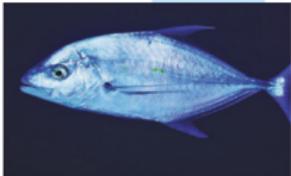
**刺尾鯛** 通常具有單一的顏色，你可以從牠們二邊尾鰭所突出的刺來辨別牠們。牠們吃海藻，常見的種類有黃尾副刺尾魚、月尾刺尾魚、小帶刺尾魚、心斑刺尾魚、橫帶刺尾魚、單角鼻魚。



## 鯖、金梭魚、鯛和鯇魚

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

**鯖** 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，常見種類包括九帶鮨、黃鯖、砂大眼、鯛、杜氏鯖、藍鰭金槍魚。



## 鮪、金梭魚、鯛和鰐魚(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、蘆鯛和雙帶棘鯛。



**鰐**，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。常見種類包括黃鰐、百慕達鰐、低鰐鰐魚。

## 笛鯛和石鱸

長型而一頭尖細的身體以及傾斜至嘴巴的頸是這種魚群的特色，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闊的尖牙，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、雙班笛鯛和四帶笛鯛。

## 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，常見的種類包括黃彷石鱸、藍彷石鱸或黑彷石鱸。



## 雀鯛、光鰓雀鯛和鮨

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。



光鰓雀鯛類似雀鯛，但在外型上略有差異。牠們是浮游生物，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鰓魚、細鱗光鰓雀鯛、紫光鰓魚、灰鰓雀鯛、兩色光鰓雀鯛。



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、虎紋鮨、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。常見的類型有虹彩鸚嘴魚、紅尾鸚鯛、皇后鸚嘴魚、綠鸚鯛、金杭鸚鯛、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，其外型和「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、紅喉盤魚、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鰭，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。



## 龜、眸虎、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。



**龜**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、麥氏真蛇龜、亞紋副龜、火紅頸鬚龜和豹。



**眸虎**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眸虎魚、虹鮋眸虎魚、禾亢紋鯛塘鱧、斯氏配眸虎魚、點帶鱧和橙色短眸虎。



**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、鼈魚（琵琶魚）

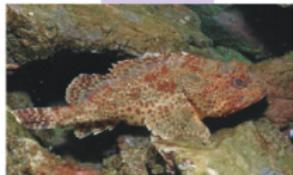
雖然這種魚群的魚分屬不同魚科，但牠們共有的特色就是棲息在水底，並具備絕佳的掩護和罕見的外型。



**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、睛紋比目魚、白點牙比目魚和豹紋比目魚。

## 比目魚、石狗母、狗母、躄魚（琵琶魚）（續）

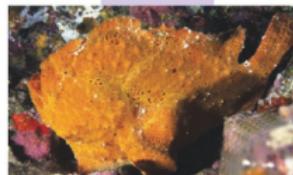
**石狗母（跡）**可以巧妙地融入周圍的環境，通常會偽裝成和當地的植物相似。牠們有結實的身體，有毒而多刺的背鰭，有些種類的毒性很強。牠們很難被發現，因為牠們動也不動，如果有人的手腳不小心碰到牠，就會被牠所傷。獅子魚也是一種石狗母，但牠並不棲息在水底。常見的種類包括普氏跡和加勒比小跡，還有秘跡。



**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。



**躄魚**（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。躄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躄魚，多斑躄魚和細斑躄魚。



## 單棘鯧、皮剝鯧、四齒鯧、箱鯧、角箱鯧、秋姑、管口魚、石首魚

這個魚群中所有的魚類都能自由游動，但其外型和特徵都很罕見。

鯧和皮剝魚所組成的魚科叫做無腹鰭刺鯧，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。鯧和皮剝魚一樣，具有瘦長的背鰭，只不過牠的背鰭比較像鐵釘。常見的鯧包括有擬態革鯧、燈斑前孔鯧、白點前孔鯧、刷皮尾棘鯧和尖吻鯧。



## 單棘鯪、皮剝鯪、四齒鯪、箱鯪、角箱鯪、秋姑、管口魚、石首魚 (續)



皮剝鯪（板機鯪）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。身為無腹鰭刺鯪科的一員，牠們具有橢圓或鑽石狀的外型。常見的皮剝魚包括：姬鱗鯪、大洋疣鱗鯪、圓斑擬鱗鯪和叉斑錐鱗鯪。



四齒鯪（河豚）的名字則是因為牠們能把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。



箱鯪和角箱鯪是屬於粒突箱鯪科，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。角箱鯪長有二根「角」，這是牠們和其他箱鯪魚不同之處。常見的角箱鯪包括粒突箱鯪和三棱箱鯪。



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。



## 鯉（鰻魚）

鯉是魚，雖然對不明就裡的人而言，牠們看起來比較像蛇。大部分的鯉魚都棲息在洞穴或縫隙中，在夜間出來覓食，有些鯉魚只有單色，而有些則有特殊的花紋。常見的鯉魚可能是以海鰈居多，海鰈的品種包括：綠裸胸鰈、黃黑斑裸胸鯉、多腺裸胸鯉和褐澤鰈。



## 鯊魚和魟魚

雖然鯊魚和魟的外型迥異，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魟，大大小小都有。鯊魚和其他魚類一樣，使用牠們的尾鰭來游泳。魟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。常見的魟魚種類有：鷹鯊和蝠魟。



# 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. 雲鯛、光鰓雀鯛和船
  - b. 石斑魚、海鰱和九棘鱸
  - c. 豔、暉虎、後頤鰐
  - 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鱗，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，變成科學家可以使有效的資料？
2. 什麼是「優游潛水員」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 & 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. 獸魚教育、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。我們不能夠只為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。

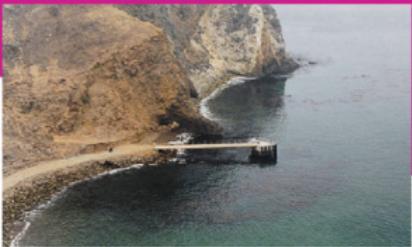
姓名\_\_\_\_\_ 日期\_\_\_\_\_

## 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



船錨的鐵鏈啓啷入水，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 英呎遠 — 你們正位於潛點上方 15 公尺／50 英呎之處。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 — 本身非常有意思，是一種很棒的親水休閒娛樂。

## 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.

## 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」是哪一側，船的「下風面」又是哪一側？
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？

## 船用術語

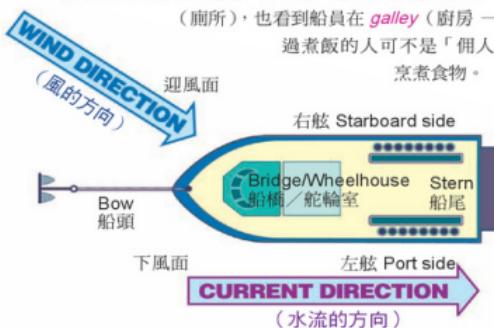
船上使用的術語和各種設備的專有名詞即使是最一知半解的人也可能從電視或電影的對話中略知一二，船上有他們自己的術語和措詞。有些術語純粹是代代相傳而來，有些則是為了實際的需求而衍生出來，例如，不要將船的左舷和你的左手邊搞混了。

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 *stem*，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，就是面對向後走 — *aft* (朝船尾走) 的方向，這時，右舷是在你的左手邊。

當你在船上蹣跚時，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*」)。

你也會注意到一座船梯 —  *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	甲板下層底船	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「舵盤—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	舵盤，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

1. 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。
2. 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
3. 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.

# 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

- 幾乎所有的潛水船都應當具備哪三項特徵？
- 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）和機帆船，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英呎到6公尺／20英呎不等，可搭載2到5或6位潛水員（或更



講求快速、平穩、輕巧且實惠的潛水員會採用充氣艇。

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。



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

## 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馭小型船隻的課程。

### 硬板式短程簡易船

#### Hard - hull Day Boat

這類船隻包括小氣艇、駛船、小帆船、滑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 英呎長到 6 公尺／20 英呎不等，通常是用作單天往返、短程的潛水活動。此類型中，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 英呎到 10 公尺／30 英呎不等，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。



### 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 英呎以上。「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為何種類型的船隻？  
 a. 充氣艇       b. 砂板式短程簡易船  
 c. 有船房的遊艇       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。）

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，因此它們可能會有塞子／閥門或是手提戽斗，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。目光向遠處平視海平面也會有所幫助。

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

### 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？

### 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。

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。



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。

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

- 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
- 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。

## 出租潛水船的登船程序

### 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 出租潛水船通常有哪些登船程序？

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船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遭溼 — 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。



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。

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。



## 快速 複習

### 船潛 7

- 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？

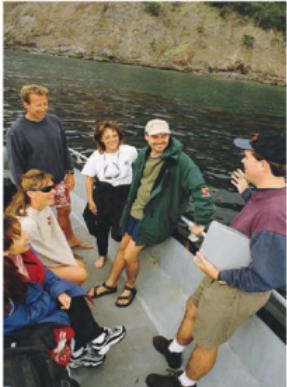
## 潛水前的程序

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。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. 船下锚的程序
- 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.

# 重要觀念

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. 「起锚導索」、「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*）。



如果你是從水面以上數公尺／英呎的位置入水，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」。

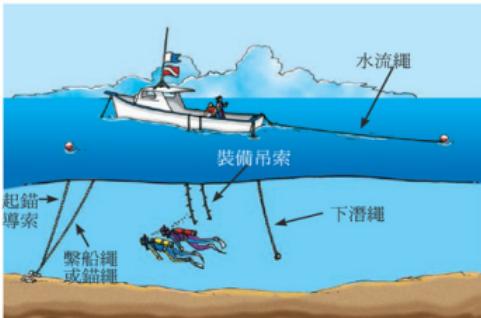
受制於入水區的高度所致，從較大型的船上入水會產生較多的入水變化。如果你是從水面以上數公尺／英呎的位置入水，可以使用跨步式入水法（giant stride）。

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收回船錨，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)

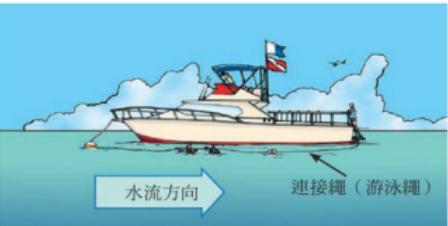
裝備吊索是用來在潛水前、後懸掛裝備的繩索。在入水和出水前穿脫附屬裝備或水肺裝備時，會常常用到它們。

**水流繩 (Current lines)**。在有水流的水域中潛水時，會有一條繩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中生物的水底環境進行。為了避免船錨掉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，繩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，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。

潛水員在船潛的時候，也能保護敏感的水底環境。當你沿着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。理想的作法是，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，你恐怕一定要抓住繩索或錨繩，才不會讓水流沖走。



PROJECT AWARE®

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

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 英呎，並在 5 公尺／15 英呎處做 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



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。

放流潛水就是你和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。

輪到你要登上游泳台階出水時，要順著浪濤的起伏，讓海浪將你推上游泳台階或船尾平台。當其他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壓到你的身上。

## 快速複習

### 船潛 9

1. 通常從任何一種船上所採取最好的入水法是
    - a. 最簡單的入水法。
    - b. 坐姿背滾式
    - c. 大跨步式
  2. 水流繩是用來避免潛水員被水流沖離船邊。  
 對       錯
  3. 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
  4. 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。
  5. 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

## 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。

## 重要觀念

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

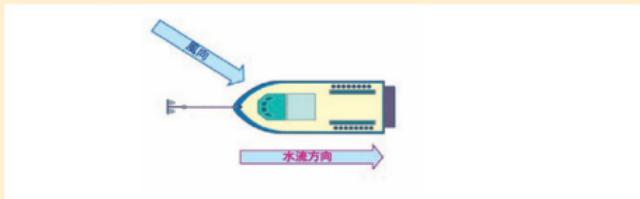
你的船潛探險潛水（教練有權自行決定）可以算入船潛專長潛水員課程的認證學分記錄。除了在本章節所學到的以及即將在船潛潛水所做的練習之外，船潛專長潛水員課程還包括：

- 船潛的備用零件和工具組
- 選擇性 — 小型船隻駕馭和航海技術
- 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. \_\_\_\_\_。  
2. \_\_\_\_\_。  
3. \_\_\_\_\_。  
4. \_\_\_\_\_。  
5. \_\_\_\_\_。  
6. \_\_\_\_\_。  
7. \_\_\_\_\_。  
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\_\_\_\_\_

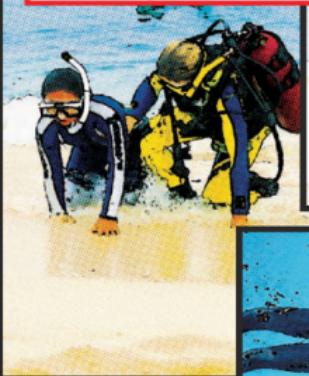
## 船潛潛水概要

- 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！

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 29454 2815。



*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 英呎深 — 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 英呎的資格。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 英呎以下的特殊潛點。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 英呎深度的潛水。

## 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 英呎的高空上，而一台二人座的螺旋槳飛機卻只能在 900 公尺 / 3000 英呎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，不只是為了要「飛得高」而已。

深潛的道理也是類似。深潛不只是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 英呎深度以下的潛點，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情合理並有意義，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 — 但如果只是一昧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.

## 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 英呎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？

### 深潛：定義和限制

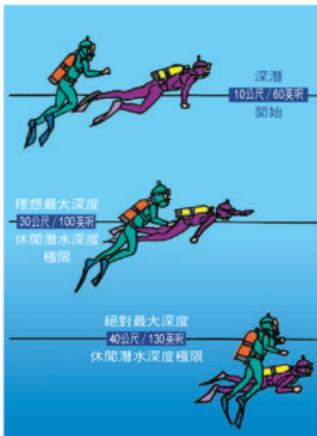
選擇一個深度來定義「深」的意義，就好比選擇一個高度來定義何謂「高」。相較於站在平地上，18 公尺 / 60 英呎可以算高，但如果在和太空軌道中運行的人造衛星比起來，那就算「低」了。很顯然，即使生理學和物理學都對休閒潛水的「深」，給予較為不主觀的定義，但無論是「深」或「高」都還是屬於主觀的措詞。無論如何，只要你希望清楚地討論這個主題，就必須畫出一條界線出來。

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 英呎或以下，但不應該超過 40 公尺 / 130 英呎的深度。超過 40 公尺 / 130 英呎的深度就不在休閒潛水的討論範圍之內。假設我們對休閒肺裝備、18 公尺 / 60 英呎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。

雖然就一般目的而言，最大深度值已設定為 40 公尺 / 130 英呎，但基於以下四個理由，你可能只會把 30 公尺 / 100 英呎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 英呎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 英呎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 英呎深以下的水底，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 英呎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。



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。



最後，在多數深於 30 公尺 / 100 英呎的潛水環境中，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。

# 可是他們越潛越深...

整個潛水界幾乎都認同 40 公尺 / 130 英呎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 英呎深的水底。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 英呎深以下的水底通常需要額外的氮氣來呼吸，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 英呎的深度極限，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，要多多吸收適當的經驗和訓練。

最後請注意：攜帶一隻氣瓶和標準的休閒肺部裝備下潛到 40 公尺 / 130 英呎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 英呎的深度，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 英呎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 英呎的地方，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

1. 潛水界對於休閒潛水深潛的定義是
  - a. 18 公尺 / 60 英呎到 40 公尺 / 130 英呎之間。
  - b. 30 公尺 / 100 英呎到 40 公尺 / 130 英呎之間。
  - c. 40 公尺 / 130 英呎到 55 公尺 / 180 英呎之間。

2. 30 公尺 / 100 英呎被視作休閒潛水的「理想」深度極限，其理由包括（正確的打勾）：
  - a. 30 公尺 / 100 英呎深度以下的免減壓極限很短。
  - b. 危險的深海水中生物。
  - c. 氧中毒
  - d. 氮醉
3. 在設定一次潛水的個人深度極限時，如果你過去曾滑到某個深度，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英呎的水深時，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 立方英呎或容量更大的氣瓶。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助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，再加一個指南針。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潛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 英吋或更粗一點 — 在岸潛時，你可以拉著一條繩在浮標上的參考繩。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。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楚周遭或察看錶組時，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 英呎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 英呎的深度中使用。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 英呎長的配重繩，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。



深度

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。如果有製造商說明的話，以每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英呎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覆潛水時，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覆潛水時，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，混合更高比例的氮氣。空氣是由 21% 的氮氣和 79% 的氮氣所組成，而普遍常見的高氧空氣，例如 EANx36 則是混合了 32% 的氮氣和 68% 的氮氣，而 EANx36 則混合 36% 的氮氣和 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 英呎到 30 公尺 / 100 英呎深度之間的潛水更是一大福音。例如，在 28 公尺 / 90 英呎的水深潛水時，使用 EANx36 的免減壓時間是 40 分鐘，而一般空氣則只有 25 分鐘。



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詢 PADI 潛水中心、渡假村或教練。

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氮氣而導致中毒。例如，使用 EANx36 的最大深度極限是 27 公尺 / 90 英呎 —

下潛到更深的水底會導致因氮中毒而喪失意識進而斃命的重大風險。高氧空氣還有另一項顧慮，就是使用高濃度氮氣的裝備。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詢 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  
和高氧潛水員影帶。

## 快速複習

### 深潛 3

1. 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
2. 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. 緊急氮氣
3. 水面支援站是  
 a. 將緊急氮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 英呎深的潛水才需要。
4. 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，有哪二項技巧可以維持你和潛伴的接觸？
2. 深潛時你應該如何為你自己配重？
3. 如何做足先式下潛，為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 英呎或更慢的上升速率？

## 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 英呎以下的水底。

### 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失散時，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沈時才來調整。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。



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。

## 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。

**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。

# 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，一定要立刻向潛件或教練打手勢。除非你主動打手勢，否則潛件或教練無從得知你遇到了問題。



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。

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 英呎處做安全停留，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 英呎，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

或者，你可以用腳纏住繩索。



## 快速 複習

### 深潛 4

1. 深潛時維持潛作接觸的技巧包括（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。
2. 深潛時你應該如何為你自己配重？
  - 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。
3. 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
4. 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。
5. 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
6. 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。



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。

## 更多的深潛技巧

### 深潛呼吸技巧

# 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擾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 英呎處做安全 / 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？

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 英呎深的水底，空氣使用的速率是在 10 公尺 / 33 英呎處的二倍。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（單位是公升）：

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

例如，一位潛水員使用 10 公升的氣瓶，在 12 公尺 / 40 英呎處潛水 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 公尺	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
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）：

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

例如，一位潛水員在 40 英呎處潛水 20 分鐘，消耗了  $1500 \text{ psi} : 1500 \text{ psi} \div 20 \text{ 分鐘潛水時間} \times 45 =$  在水面每分鐘消耗空氣的速率  $33.7 \text{ psi}$ 。

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 英呎的深度，你的空氣消耗量應該是每分鐘  $136 \text{ psi} \cdot (33.7 \times 4.03 = 135.8)$ 。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，你就大概能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。淺呼吸，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 英呎的速率上升（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 英呎為止。

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 英呎處要放慢速度，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 英呎的小捲軸，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 — 幾乎垂直地陡降到底海中。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 英呎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己知道還深的地方。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 英呎深或是 22 公尺 / 70 英呎深，因此要密

# 快速複習

## 深潛 5

1. 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，才能留住最少量的氮氣。
2. 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. 避免壓力過度或過激運動。
  - c. 計算你的空氣消耗量。
3. 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。

4. 利用或不利用參考繩作安全 / 壓緊減壓停留都要採取最先式直立姿勢。
  - 對
  - 錯
5. 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。
6. 峭壁潛水的原則包括（正確的打勾）：
  - a. 避免碰到峭壁。
  - b. 待在遠離峭壁的水中。
  - 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。

1. 氮醉通常是在那個深度範圍內影響到潛水員？
2. 氮醉的七個症狀和四個徵兆是什麼？
3. 加快產生並擴大氮醉效應的五個因素是什麼？
4. 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醉酒的效應。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
- 瞜倦、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氫碳吸人量增加，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。

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，然後再到水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。

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 英呎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，然後再到水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

1. 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 英呎到 18 公尺 / 60 英呎
  - b. 24 公尺 / 80 英呎到 30 公尺 / 100 英呎
  - c. 30 公尺 / 100 英呎到 40 公尺 / 130 英呎
2. 氮醉的症狀 / 徵兆包括（正確的打勾）
  - a. 癲癇和關節疼痛
  - b. 對安全的注意力減低
  - c. 短期記憶喪失
  - d. 不恰當的行為
3. 沒有深潛經驗是引發氮醉的因素之一。  
 對       錯
4. 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。
5. 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，一定要留有餘地。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，產生更多的脂肪組織。

**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。

**二氣化碳增加。**水肺潛水時不當的呼吸或憋氣會使血液中的二氣化碳增加，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）或軀幹疼痛
- 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

1. 潛水員罹患減壓疾病最主要的原因是潛水員的錯誤。  
 對       錯
2. 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。
3. 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

### 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 英呎潛水的潛水員參加 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 英呎做一次安全停留。

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：

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

徵兆：

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



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。

### 重要觀念

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—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間。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 驚擾到水中生物，那麼你可能會發現更棒的題材。如果你要深入沈船潛水，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，看到一艘大沈船內更多的景物。簡而言之，DPV 是一項讓你能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 / 拾繩選購件、T 型「座位」或其他騎乘安裝、儀錶面板和運輸箱。

在看這些元件時，請根據以下 11 項特徵來選擇適合你的 DPV：

- 耐用性和結構**。這台 DPV 適合你所從事的潛游和潛水嗎？
- 座位**。有幾組氣密墊圈（o-ring），其他座位需要保養嗎？難不難？
- 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？

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，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。

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 英呎，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？

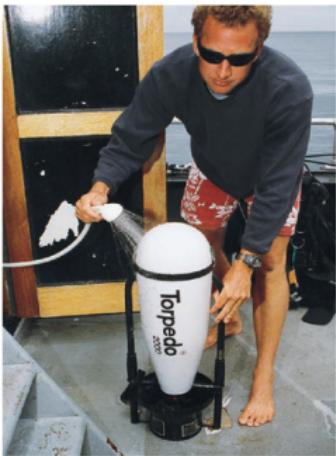
1.b; 2.c; 3.a,c; 4.a,b,c,d,e

## 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. DPV 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能？
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之充電器。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會壞掉，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

1. 可能的話，將電池存放在你的 DPV 內。  
 對       錯
2. 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. 電池要遠離火焰。  
 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。
3. 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
4. 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知道還剩下多少電力。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. 如何處理一臺控制不住往前衝的 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），行使你的 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 的行使時間。

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

此，如果你的電池測試結果是一小時的行使時間（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。不用到遠一點的地方，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。



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 的行使時間。

如果你的 DPV 動不了了，而潛件的 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，且二者南轔北撤：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 — 一直到出水點去，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，你將會超出安全的下潛 / 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。現在你明白了一 — 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 可以帶著你上升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 英呎（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 英呎（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 — 不要啓動 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一樣的相對位置。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、有坡度地上升 / 下潛，就拉著你的 DPV 做正常的上升 / 下潛 — 不要啓動機器。

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，你可能是唯一有一台 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 和備用二極頭都沒有好處。

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極頭，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。



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。

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 遺落在後面，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，也不該感覺到有螺旋槳的水花出現。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. 避免干攬水底。**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，可能會大幅下沈。因此你要在離水底還有一段距離時就先停下 DPV，這樣才會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

1. 騎乘 DPV 潛水在決定折返點時，重要的是
    - a. 單靠機器上的電力顯示器。
    - b. 要知道你所能預期的電池運轉時間。
  2. 如果在潛水時你的 DPV 故障（正確的打勾）
    - a. 你要把它拖回出水點。
    - b. 利用潛伴的 DPV 將你們倆和你的 DPV 拖回出水點。
    - c. 在不得已的情況下，可能要放棄你的 DPV。
  3. 如果你的 DPV 不受控制地向前衝（正確的打勾）
    - a. 將機鼻朝水底壓住。
    - b. 讓它去吧。
    - c. 讓它的機鼻朝上衝，這樣你就可以快速到達水面。
  4. 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
5. 在使用 DPV 時必須要格外謹慎監控深度，因為
  - a. 上升和下潛速率會遠比預料中快。
  - b. 大部分的 DPV 都只能在非常淺的水中使用。
6. 只要按照潛水計劃，二位潛水員共用一台 DPV 是可行的。
  - 對
  - 錯
7. 要避開糾纏和障礙（正確的打勾），你應該
  - a. 和你的潛伴一起游在吸水口上方。
  - b. 讓自己保持流線型並固定所有裝備。
  - c. 留意周圍生長濃密的植物。
8. DPV 的使用規則包括（正確的打勾）
  - a. 在其他潛水員附近航行，這樣他們才能分享到你的樂趣。
  - b. 在靠近水底航行，這樣你才能觀察到小型的生物。
  - c. 保持負浮力，這樣你才能隨時停下來。
  - d. 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，不要啓動 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？

## 按步就班 — 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，啓動 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啓動它。涉水前進，直到夠深的水深（通常是水深及胸），然後啓動 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。



啓動 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

為了節省空氣，你可能會在水面就開始使用 DPV，直到到達下潛點為止。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為止；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)

正如先前所提及，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，這樣會減少你們為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，你先將 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，你先將 DPV 方向稍微轉到要轉彎的方向（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、維持正常呼吸而且要及早並時常做平衡，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 英呎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，稍後再收回（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，不要啓動它。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 英呎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. 請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，標準的做法是握持住它，避免不小心啓動螺旋槳。
    - 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踝。
5. 轉彎讓你可以突然改變方向。
    - a. 旋軸
    - b. 坡度
    - c. 濟動
    - d. 以上皆非
  6. 當帶著 DPV 出水時（正確的打勾）
    - a. 握持抱住它，不要不小心起動螺旋槳。
    - b. 儘快將 DPV 從繩繩上收回。
    - 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. 避免日曬。
    - 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 英呎。
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。以一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，你對水流的看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，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

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，放流潛水讓你不一定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. 出水和入水的程序必須緊密的協調。
- b. 避開遠洋生物。
- c. 維持潛伴間的接觸。

# 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

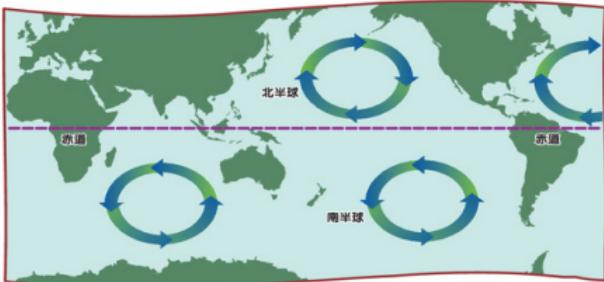
1. 在哪些環境中會最常見到放流潛水？
2. 水流在哪裡會變慢，為什麼？
3. 如果必須逆流而游，哪裡是最容易的地方？

## 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，

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。



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。

# 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. 水流通常在這裡比較慢  
 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，潛水員跟隨著由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，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。

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的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樁、糾纏或環境破壞的地區。

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

### 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 / 鎚拴，這樣比較容易在放流潛水時使浮標及時停下來。

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

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 英呎高，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 英呎處上升。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。

# 重要觀念

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—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：

- 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。
- 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。
- 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？
- 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，或是應該輪流下水呢？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



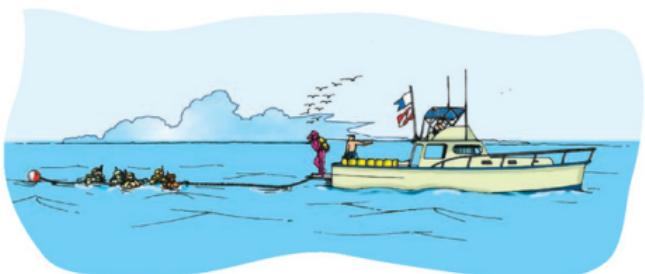
在許多放流潛水中，你們要準備就緒，戴上面鏡，把調節器放在口中，才能和其他潛水員一起快速地入水。這對船上的放流潛水尤其重要，因為在船的推進器熄火之後，可能只有一、二分鐘的時間讓所有潛水員下水完畢。

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，當潛水長做出「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：絕對不可以在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繩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。

絕對不可以 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

1. 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。

2. 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

3. 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。

4. 開始下潛時帶著浮標有二種不同的程序，但二種都要在船繩一條繩子。

- 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。

# 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

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一

### 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，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（整體）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。



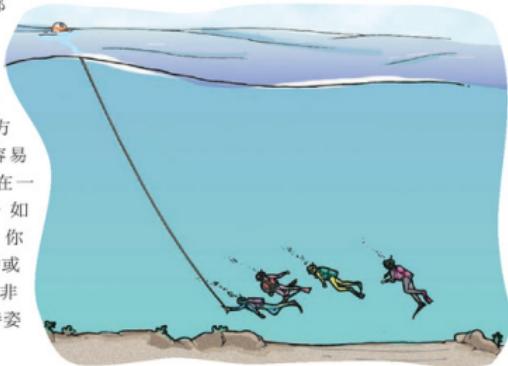
如果在沒有使用浮標放流潛水的途中，遇到平衡或是類似的問題而無法下潛，這時要根據整個小組當時的環境和狀況，採取正確的行動。

### 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 英呎處做安全停留。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，以防繩索捲成一團，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。

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。在輪到你上船之前，請保持登船梯的淨空，待在船邊並和整個團隊 / 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

1. 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。
2. 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。
3. 在選擇以整個團隊集體上升或是個別潛伴小組上升時的一項重要考量是，當時的條件是否能夠讓個別潛伴小組做安全停留。
  - 對
  - 錯
4. 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。

### 你做得如何？

1.b; 2.a,b,c; 3. 對; 4.b

## 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 英呎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。

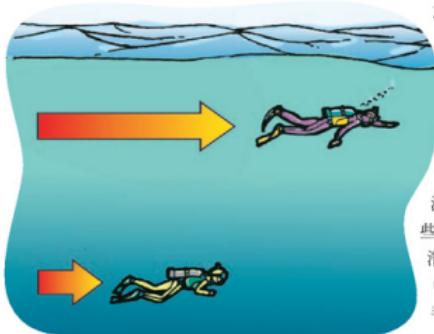
除了費力過度以外，水流也會對不習慣面對它們的潛水員造成心理壓力，在壓力的箝制之下，潛水員可能會試圖逆流而游或是對抗水流，而導致費力過度。預防之道就是要記得採用正確的放流潛水技術，不要試圖去對抗水流。

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，漂得比在較深水底的潛伴快。

### 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 在水流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，如果一位潛件抓住某樣東西而停下來，另一位潛件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。只要保持良好的潛件接觸就可以輕易避免掉這些問題。在上升和下潛途中和潛件緊緊保持在一起，在水流中停下來之前，一定要向先做手勢通知對方。



水流會造成潛件分散的問題。在下潛或上升時，延誤下潛的那位潛件（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件快。

### 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，該潛水員和他的潛件或許還是在一起，也知道自己身在何方，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，無論潛件在不在身邊，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 英呎的速度，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. 避免在水流中費力過度，你應該（正確的打勾）
- a. 一直逆流而游。
  - b. 終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，但潛作還在身邊，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：

- 率繩者的角色
- 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

- 請列出並說明放流潛水的四個優點和四個考量。

優點：

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

考量：

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- 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。

- 請列出在計劃放流潛水時應該要考量的五個事項。

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- 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。嗯，應該是很暖的。你應該知道我的意思。

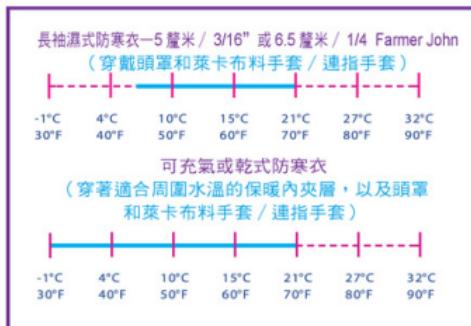
### 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

1. 什麼是低溫症（失溫）？
2. 為什麼即使是很輕微的低溫症（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潛水衣的緣故。



藍線部份代表各防寒衣適用的水溫範圍。

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。



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 嚴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），萊卡布料會使你和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三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就會低於濕式防寒衣。）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有多種材質供你選購。

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。有關最適合你計劃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**頭動脈叢的反射作用**，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；如果它讓你感到不舒服，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



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。



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）。

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. 外罩式，萊卡布料  
 b. 萊卡布料，乳膠  
 c. 萊卡布料，外罩式
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. 慕丙烯  
 d. 乳膠

3. \_\_\_\_\_ 開讀你可以為乾式防寒衣注入空氣，  
關閉則可以排出空氣。

- 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

## 重要觀念

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？

## 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人要滑進去穿好，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讓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。

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、截破或扯破它的物件。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潤滑劑會使拉鍊更容易拉上。



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。

### 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。

## 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英呎處做安全停留。

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要因。

## 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。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。



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。

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. 溢氣。
  - 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
  - 充氣你的 BCD。
  - 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
  - 穩定而長久的方式。
  - 少量、短暫充氣。
- 在排出乾式防寒衣中的空氣時，要採用
  - 維持水平姿勢。
  - 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；或是將重量分擔在配重帶和配重系統之間。  
3.a; 4.a; 5.b; 6.b; 7.b

## 重要 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。



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。

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。

## 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. 絶對不要憋氣。
- b. 維持足夠的溫暖。
- c. 使用你的 BCD。

## 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、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、油脂以及陽光直晒的地方。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 英呎處做安全停留。
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一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，就可以在水底愛待多久就待多久；這個突破要歸功於現代的潛水電腦錶、

eRDPML電子式多層深度休閒潛水計劃表，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eRDPML電子式多層深度休閒潛水計劃表，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eRDPML電子式多層深度休閒潛水計劃表。在更進一步之前，請確定你知道如何

使用eRDPML電子式多層深度休閒潛水計劃表來計算單次、重覆和多層深度潛水。請參考和eRDPML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eRDPML電子式多層深度休閒潛水計劃表。

本章節的表現要求需請潛水員使用休閒潛水計劃表、eRDPML電子式多層深度休閒潛水計劃表進行單次、重覆潛水和多層深度潛水的計算、學習如何使用或複習eRDPML電子式多層深度休閒潛水計劃表。請參閱eRDPML電子式多層深度休閒潛水計劃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。

## 多層深度潛水理論

### 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，有哪二個理由？
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。

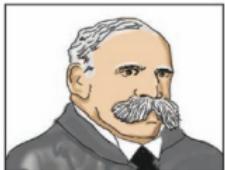
多層深度潛水 — 無論你是使用電腦錶、eRDPML電子式多層深度休閒潛水計劃表或是兩者都用 — 是直接利用減壓理論，因此，對這個理論有初步了解，將會幫助你了解一些多層深度潛水和其他潛水實務的限制。你也將發現，你所使用的潛水電腦錶和計劃表指導方針，都是來自我們對減壓理論的已知 — 以及未知的基礎上所發展出來的。

### 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。而重覆潛水、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，因重覆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 英呎處潛水 5 分鐘，水面休息時間 60 分鐘，46 公尺 / 150 英呎處停留 5 分鐘，水面休息時間 60 分鐘，到 46 公尺 / 150 英呎停留 5 分鐘。

雖然在正常的情況下，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 英呎的深度。

### 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

1. 多層深度潛水是
  - a. 安全從事減壓潛水的一種技術。
  - b. 安全延長免減壓潛水時間的一種技術。
2. 建立休閒潛水的免減壓極限的唯一方法是
  - a. 透過實際的人類潛水結果，最好是測試潛水。
  - b. 利用大規模的電腦分析。
  - c. 利用老鼠作實驗。
3. 以下何者一定要用到減壓理論（正確的打勾）
  - a. 多層深度潛水
  - b. 單一潛水免減壓潛水
  - c. 重覆潛水
  - d. 減壓潛水
4. 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。
  - a. 只要在你希望擴大的數學運算範圍內皆可。
  - b. 只能在它已經成功通過測試的範圍內。
5. 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
  - a. 這樣會侵犯到國際專利法。
  - b. 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。
6. 專為多層深度潛水設計和測試的潛水計劃表是
  - a. eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表
  - b. 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

# 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

- 就減壓理論而言，上升程序有哪三個部份？
- 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？

## 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、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 英呎，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 英呎，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 英呎。

### 安全停留( Safety stop )

所謂安全停留，就是在距離水面 5 公尺 / 15 英呎的深度做 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 英呎深度做安全停留，能讓你再次檢查你的深度和時間資料是否無誤。此外，安全停留也讓你有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 / 英呎的上升途中，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。

# 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 英呎。
  - b. 每分鐘不超過 18 公尺 / 60 英呎，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是：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「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。

## 注意

技術潛水員有時要做重覆減壓潛水。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。

如果你在某次潛水時，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更多次潛水（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

- 測試和非正式報告指出，減壓潛水結合重覆潛水（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。

## 重要觀念

閱讀時，將下列問題的答案標示出來或畫線。

- 使用電腦錶作多層深度潛水的主要優點是什麼？
- 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 英呎處，然後上升到 18 公尺 / 60 英呎，過一會兒又下潛到 28 公尺 / 90 英呎處。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 英呎。**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 英呎的深度做至少 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，即使是你允許你的潛水時間比較短。**

**6. 重覆潛水要限制**在 30 公尺 / 100 英呎或更淺的深度。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

1. 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。
2. 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。
  - 正確
  - 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。

- 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？
- 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。

**eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表。** eRDPML 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，eRDPML 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 eRDPML 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 eRDPML 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 eRDPML 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。



eRDPML 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 eRDPML 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 eRDPML 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. 每組潛件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

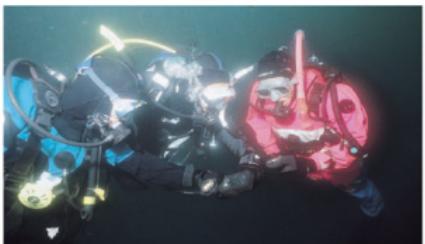
多層深度潛水三種主要的潛在風險並不只有在多層深度潛水時才會發生。幾乎在任何潛水狀況中你都可能遇到這些風險，不過我們在這裡要特別注意，因為多層深度潛水表示要延長潛水時間，也就是你更有可能會遇到它們。

**低溫症（失溫）**。更長的潛水時間會讓你暴露在寒冷的水中更久。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。



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。

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。



### 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. 眩暈
- c. 氯中毒
- d. 迷失方向
- e. 空氣用盡

你做得如何？

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

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。

# 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 eRDPML 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，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

你將發現計劃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 eRDPML 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 eRDPML 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，當你啓動捲動模式（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啓動捲動模式，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 eRDPML 電子式多層深度休閒潛水計劃表來計畫電腦錶潛水。eRDPML 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。eRDPML 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 eRDPML 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 英呎深的免減壓（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 英呎那一列，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 eRDPML 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 eRDPML 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 SI: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 英呎。這時，eRDPML 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 eRDPML 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 eRDPML 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。



如果你的電腦錶在潛水之際壞掉了，要做一次長時間的停留一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，來計劃另一次潛水。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一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啓動\_\_\_\_\_來顯示免減壓極限。  
 a. 減壓模式  
 b. 免減壓模式  
 c. 滾動模式
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

- 請敘述要如何釐定免減壓極限。
- 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。
- 請敘述在使用任何計劃表或電腦錶潛水時應該如何上升。
- 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？
- 請列出使用電腦錶潛水的八項規則。
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_

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\_\_\_\_\_