

海洋委員會海洋保育署
「111 年度水下生態調查培訓暨設備採購計畫」

成果報告書
第一冊共一冊

執行廠商印鑑	負責人印鑑

暗潮有限公司
民國 112 年 12 月 11 日

摘要

本專案於中華民國 111 年 8 月起至 112 年 12 月止，計畫期程約一年四個月，專案共有規劃四期工作進度報告與兩期驗收，依需求規劃水下生態調查培訓課程，安排國內各類海洋生物專家來進行授課，並聘請專業潛水團隊提供教授進開放水域潛水與水下調查技術服務，使本署人員都能具備基礎的潛水調查技術與海洋生物知識。

專案依需求完成下列訓練課程：1.初階開放水域潛水員訓練（參訓 32 人；合格 25 人）、2.進階開放水域潛水員（課程含高氧高氣潛水員證照，參訓 17 人；合格 17 人）、3.救援潛水員（課程含緊急第一反應救護暨緊急電擊器訓練課程，參訓 9 人；合格 8 人），總計參訓人次 60 人次，通過潛水技術專業證照班人數共 50 人次，潛水技術專業證照班合格率達 83%。4.特殊專長訓練「水中攝影專長」參訓 30 人；合格 30 人，合格率 100%，5.能力檢核訓練 200 人次，6.生態調查基礎課程線上教學 165 人次；生態調查實作 I、II 課程合格共 80 人次。另完成本專案「潛水裝備及水下照相攝影器材採購驗收」。並辦理潛水設備器材保養及操作教育訓練課程。

本專案完成各專項需求，培養潛水員水下基礎能力，潛水能力延展至特殊專長訓練與生態調查課程，建構完整的學習邏輯，使其潛水員具有潛水技能、及基礎水下調查能力。本公司建議已完成訓練之學員維持複習訓練，並精進後續課程，以維持潛水技巧、調查法的熟練度。潛水裝備需依照廠商建議保養與檢修條件，妥善維護潛水器材性能，為不可預期發生時間的保育通報案件做好完善準備。

目錄

摘要	II
目錄	III
表目錄	V
圖目錄	VI
第一章、計畫概述	1
壹、計畫目的	1
貳、全案計畫期程	1
參、計畫需求	1
一、潛水技術專業訓練課程.....	1
二、生態調查訓練課程.....	2
三、潛水裝備及水下照相攝影器材採購.....	2
肆、計畫執行進度	3
第二章、專案規劃	5
壹、潛水技術專業訓練證照班工作計畫.....	5
一、本案使用休閒潛水教學系統簡介.....	6
二、水肺潛水教學團隊簡介.....	7
三、訓練場域規劃.....	7
四、臺灣潛點分佈圖.....	13
五、初階開放水域潛水員課程.....	14
六、進階開放水域潛水員課程.....	18
七、高氧空氣潛水員.....	21
八、救援潛水員課程.....	22
九、緊急第一反應救護暨緊急電擊器訓練課程.....	26
十、潛水特殊專長訓練.....	29
貳、能力檢核訓練	31
一、初階能力檢核.....	31
二、進階能力檢核.....	34
參、生態調查訓練課程.....	38
一、生態調查基礎課程 (線上課程).....	38
二、水下生態調查實務訓練 (實地操作)	44
肆、潛水裝備及水下照相攝影器材採購驗收.....	50
一、潛水裝備及水下照相攝影器材採購清單.....	50
二、交貨裝備規格說明.....	51
三、契約採購方驗收.....	61

四、	驗收合格證明.....	63
五、	潛水裝備及水下照相攝影器材分站配送.....	64
六、	潛水設備器材保養及操作教育訓練課程 (實體+線上) :	65
第三章、	結論與建議	67
壹、	結論	67
一、	潛水技術專業證照班結論.....	67
二、	能力檢核訓練結論.....	68
三、	潛水特殊專長訓練結論.....	69
四、	生態調查基礎課程線上教學結論.....	69
五、	水下生態調查實務訓練結論.....	70
貳、	建議	73
一、	潛水技術專業證照班後續精進課程.....	73
二、	潛水員風險管控計畫要素建議.....	74
三、	持續維持能力檢核訓練建議頻率.....	77
四、	生態調查課程建議.....	78
五、	成立海洋保育潛水精英隊.....	78
六、	持續妥善維護潛水設備建議.....	80
第四章、	專案委員審查會議	83
壹、	專案第 3 期中委員審查會議.....	83
貳、	專案第 4 期末委員審查會議.....	90

表目錄

表 1 專案進度指標與進度統計表	5
表 2 潛水技術專業訓練證照班合格人數統計表	5
表 3 潛水訓練教學團隊組成表	7
表 4 初階開放水域課程內容表	15
表 5 初階開放水域潛水員訓練期程表	16
表 6 進階開放水域潛水員訓練期程表	18
表 7 進階開放水域課程內容表	19
表 8 高氧空氣潛水員課程內容表	21
表 9 救援潛水員訓練期程表	23
表 10 救援潛水員課程內容表	24
表 11 緊急第一反應救護暨緊急電擊器訓練課程訓練期程表	26
表 12 緊急第一反應救護暨緊急電擊器訓練課程內容表	27
表 13 特殊專長水中攝影訓練課程期程表	29
表 14 數位水中攝影專長訓練課程內容表	30
表 15 初階能力檢核期程表	31
表 16 進階能力檢核期程表	34
表 17 生態調查基礎課程 (線上課程) 期程表	38
表 18 生態調查基礎課程 (線上課程) 第一日課程表	39
表 19 生態調查基礎課程 (線上課程) 第二日課程表	39
表 20 生態調查基礎課程 (線上課程) 第三日課程表	40
表 21 生態調查基礎課程 (線上課程) 參訓人數	40
表 22 水下生態調查實務訓練 I (實地操作) 課程期程表	45
表 23 水下生態調查實務訓練 II (實地操作) 課程期程表	45
表 24 水下生態調查實務訓練珊瑚礁調查監測課程表	45
表 25 水下生態調查實務訓練海廢清除及水下生物救援課程表	46
表 26 水下生態調查實務訓練 (實地操作) 水下生物多樣性調查課程表	47
表 27 潛水裝備及水下照相攝影器材採購清單表	50
表 28 潛水設備器材保養及操作教育訓練 (實體+線上) 第一梯課程表	65
表 29 潛水設備器材保養及操作教育訓練 (實體+線上) 第二梯課程表	65
表 30 採購裝備維修案件表	81
表 31 巡查站裝備使用紀錄指標建議表	81
表 32 潛水裝備保養預算預估表	82

圖目錄

圖 1 臺灣潛點分佈圖	13
圖 2 初階開放水域潛水員訓練紀錄圖	17
圖 3 進階開放水域潛水員訓練紀錄圖	20
圖 4 高氧空氣潛水員訓練紀錄圖	22
圖 5 救援潛水員訓練紀錄圖	25
圖 6 緊急第一反應救護暨緊急電擊器訓練紀錄圖	28
圖 7 特殊專長水中攝影訓練紀錄圖	30
圖 8 初階能力檢核訓練紀錄圖	33
圖 9 進階能力檢核訓練紀錄圖	37
圖 10 生態調查基礎課程 (線上課程) 簽到紀錄圖	42
圖 11 生態調查基礎課程 (線上課程) 課後評量成績統計圖	43
圖 12 生態調查基礎課程 (線上課程) 答錯題型檢討統計圖	43
圖 13 水下生態調查實務訓練 I、II 紀錄圖	49
圖 14 潛水裝備及水下照相攝影器材採購驗收紀錄圖	63
圖 15 潛水設備器材保養及操作教育訓練紀錄圖	66
圖 16 PADI 潛水計畫板參考圖	76

第一章、計畫概述

壹、計畫目的

本計畫將規劃水下生態調查培訓課程，安排國內各類海洋生物專家來進行授課，並聘請專業潛水團隊提供教授進開放水域潛水與水下調查技術服務，使本署人員都能具備基礎的潛水調查技術與海洋生物知識，並推動海洋生態多樣性監測調查作業能力，以期未來能逐步建構我國生物多樣性基礎資料。

貳、全案計畫期程

中華民國 111 年 08 月 12 日至中華民國 112 年 12 月 20 日止。

參、計畫需求

依海洋保育署專案需求，規劃三大需求類別，各類別需求說明如下：

一、潛水技術專業訓練課程

(一)、 潛水技術專業訓練證照班

辦理下列三種訓練課程: 1.初階開放水域潛水員訓練 (25 人)、 2.進階開放水域潛水員 17 人 (內含高氧高氣潛水員證照)、3.救援潛水員 8 人 (內含緊急第一反應救護暨緊急電擊器訓練證照)，機關得依實際需求調整，總計參訓人數共 50 人次。

(二)、 特殊專長水中攝影訓練

課程內容含瞭解水下攝影技能、使用水下閃光燈、拍攝海洋生物及介紹攝影設備等，每梯次 6 人，需辦理 5 梯次，共計 30 人次。

(三)、 初階能力檢核訓練

課程內容含加強水肺潛水技巧，快速複習初階潛水技能，每梯次 8 人，需辦理 10 梯次，共計 80 人次。

(四)、 進階能力檢核訓練

課程內容含加強水肺潛水技巧，快速複習進階潛水技能，每梯次 8 人，需辦理 15 梯次，共計 120 人次。

二、生態調查訓練課程

(一)、 生態調查基礎課程線上教學

辦理生態調查訓練課程，內容包含潮間帶生物、珊瑚、珊瑚礁魚類、臺灣周邊海域重要螺貝類、棘皮動物、海馬、大型底棲動物等物種辨識、調查方法、統計分析、參考工具及書籍介紹等內容視課程規劃不限梯次及人次，總計課程時數 18 小時。

(二)、 水下生態調查實務訓練

課程內容需包含：1.珊瑚礁調查監測實務訓練.2.水下生物多樣性調查實務訓練 3.海廢清除及水下生物救援實務模擬訓練，每梯次 8 人，共需辦理 10 梯次總計 80 人次。

三、潛水裝備及水下照相攝影器材採購

(一)、 水肺潛水重裝備

採購 30 組水肺潛水重裝備，每組含浮力調整背心、呼吸調節器組(含一級頭、主用二級頭及備用二級頭)、潛水三用錶組、潛水電腦錶。

(二)、 潛水安全配件

採購 30 組潛水安全配件，每組含水面標示用浮條、線軸、潛水刀及手持式潛水照明燈。

(三)、 潛水輕裝備

採購 60 套潛水輕裝備，每套含連身防寒衣、 防寒背心 (含連帽)、套鞋、潛水手套、潛水面鏡 (含呼吸管)、蛙鞋及裝備攜行袋各 1 個。

(四)、 水下調查攝影器材

採購 13 台防水照相機。

(五)、 裝備器材保養及操作教育訓練

訓練內容應包含器材構構件介紹、操作說明、保養 方式及實地操作，每場次教育訓練均須製作教育訓練紀錄 (含照片及簽到表) ，每次課程 2 小時以上，可採實體或線上課程，共辦理兩梯次。

肆、計畫執行進度

一、第一期執行進度：廠商應於決標日次日起 14 日內備文提交「111 年度水下生態調查培訓暨設備採購工作計畫執行書」之詳細規劃，一式 3 份 (含電子檔 1 份) ，以供機關審查。

二、第二期執行進度：廠商應於 111 年 11 月 11 日前完成交付「辦理潛水裝備及水下照相攝影器材採購」之工作項目所需採購之各項設備及器材，供機關辦理部分驗收。

三、第三期執行進度：廠商應於 112 年 5 月 31 日前函送期中報告 1 式 7 份，並完成下列工作，以供機關辦理審查：

(一)、 提出至 112 年 5 月 31 日前各工項之工作進度。

(二)、 完成「生態調查訓練課程」進度至少達 50%。

(三)、 完成「潛水技術專業訓練課程」進度至少達 50%。

四、第四期執行進度：廠商應於 112 年 11 月 15 日前函送期末報告 (含本案工作執行結果及期中審查委員意見辦理情形) 一式 7 份，完成本案執行工作項目，以供機關辦理書面審查。

五、結案成果：廠商應於第四期執行進度審查通過後，依履約期限末日
前，函送依第四期執行進度審查結果修改完竣之成果報告書 (含摘要)
1 式 3 份及隨身碟 2 份 (含訓練課程表、潛水訓練合格申請證件及相關證明影本、上課簽到紀錄、訓練過程拍照及攝影記錄、採購設備之照片、採購設備寄送相關證明等資料、成果報告書 word 及 pdf 檔、各期報告 word 及 pdf 檔、各課程講義 pdf 檔及簡報 ppt 檔等) 予機關辦理書面驗收。

六、專案驗收

本案共分二次驗收，驗收項目必須與機關招標文件所訂之規格、需求相符，作為驗收標準。

- 第一次驗收：廠商應於 111 年 11 月 11 日前完成交付「辦理潛水裝備及水下照相攝影器材採購」之工作項目所需採購之各項設備及器材，供機關辦理驗收。
- 第二次驗收：廠商應於第四期執行進度審查通過後，依履約期限末日
前，函送依第四期執行進度審查結果修改完竣之成果報告書 (含摘要)
1 式 3 份及隨身碟 2 份(含訓練課程表、潛水訓練合格申請證件及相關
證明影本、上課簽到紀錄、訓練過程拍照及攝影記錄、採購設備之照
片、採購設備寄送相關證明等資料、成果報告書 word 及 pdf 檔、各期
報告 word 及 pdf 檔、各課程講義 pdf 檔及簡報 ppt 檔等) 予機關辦理
書面驗收。

第二章、 專案規劃

本專案於中華民國 111 年 8 月起至 112 年 12 月止，計畫期程約一年四個月，共有規劃四期工作進度報告與兩期驗收，本公司需於 112 年 12 月 20 日履約期前繳付期末報告書，及兩期驗收成果，每專項工作皆須達成 100%，以下為各類別專項指標與專案達成率統計：

表 1 專案進度指標與進度統計表

專案工作項目	專案指標	工作進度	達成率
潛水技術專業訓練證照班	50 人次	50 人次	100%
潛水能力檢核訓練	200 人次	200 人次	100%
潛水特殊專長訓練	30 人次	30 人次	100%
生態調查基礎課程線上教學	3 天	不限人次	100%
水下生態調查實務訓練	80 人次	80 人次	100%
潛水裝備及水下照相攝影器材採購	專案第一期 驗收	已完成	100%

表格來源：本公司整理

本專案共完成各式技術專業課程共 14 梯次，各式課程通過合格標準人次共 50 人次，潛水技術專業訓練課程進度完成率 100%，各項潛水技術專業訓練課程計畫與執行細項如下：

壹、潛水技術專業訓練證照班工作計畫

依據專案計畫規定，潛水技術專業訓練證照班包含 (1.初階開放水域潛水員。2. 進階開放水域潛水員。3.救援潛水員) 共三項技術專業課程，機關得依實際需求調整，總計參訓合格人數達 50 人次。

表 2 潛水技術專業訓練證照班合格人數統計表

潛水階級	合格人數
初階開放水域潛水員	25
進階開放水域潛水員	17
救援潛水員	8
合格人數總計	50

表格來源：本公司整理

一、本案使用休閒潛水教學系統簡介

美國國家標準協會 (American National Standards Institute, ANSI) 以下簡稱 ANSI, 該單位負責起草一系列規則草案, 通過審核後頒布成為美國國家標準, 而在美國進行休閒水肺潛水教育需通過世界休閒潛水訓練標準委員會 (Recreational Scuba Training Council, 以下簡稱 R.S.T.C) 審核, R.S.T.C 隸屬於 ANSI 之下, 因此在監督法源上是符合嚴謹的國家標準。

潛水教練專業協會 (Professional Association of Diver Instructor, 以下簡稱 PADI), PADI 休閒潛水教學系統為全世界潛水員首選的潛水教學系統, 潛水員遍佈於全球 186 個國家, 超過 6,600 家潛水中心與度假村, 持有 PADI 認可的專業潛水證照可以暢行全球潛水勝地, 並獲得高品質的潛水服務。

PADI 休閒水肺潛水系統為 R.S.T.C 認可的教學系統之一, 在其各項課程除符合 R.S.T.C 標準以外, 也通過國際標準化組織 (International Organization for Standardization, 以下簡稱 ISO) 認可, 並獲得部分美國、臺灣大專院校學分認證, 可將 PADI 休閒水肺潛水證照折抵課程學分。

本案授課教練全數皆為 PADI 潛水系統認可之潛水教練, 使用教材全數為 PADI 系統原裝教材, 並於學員完成該課程後申請 PADI 電子證照, PADI 系統針對於潛水員使用習慣調整, 在全球任一地區利用網路, 潛水中心即可確認潛水員的有效身份, 或潛水員使用 PADI APP 來出示有效證照, 即可在任一地點接受該地區的潛水服務、裝備租賃等, 對於持有 PADI 證照的潛水員相當便利。

二、水肺潛水教學團隊簡介

潛水訓練教學團隊：

潛水訓練團隊由黃紹庭教練領軍，團隊成員如下表所示：

表 3 潛水訓練教學團隊組成表

姓名	職稱	服務單位	最高教練證照階級
黃紹庭	主持教練	暗潮有限公司	PADI IDC 參謀教練
劉秉軒	主持教練	布雷克潛水企業社	PADI MSDT 名仕潛水員訓練官
李明倫	執行教練	暗潮有限公司	PADI 開放水域教練
盛義銓	執行教練	暗潮有限公司	PADI 開放水域教練
高蕎	執行教練	暗潮有限公司	PADI 開放水域教練
謝坤霖	訓練顧問	暗潮有限公司	IANTD 教練訓練官

註：各教練全經歷詳如附件、十九

資料來源：本公司自製

三、訓練場域規劃

訓練場所本案依規定選擇三處訓練場所：

➤ 北部地區

(一)、學科

海 8 潛水中心 (地址-台北市中山區中山北路 2 段 183-6 號 電話：02-2591-5556)



(二)、平靜水域訓練場所：

南港運動中心(台北市南港區玉成街 69 號. 電話：02-2653-2279)



(三)、開放水域訓練場所：

東北角沿岸水域 (地址-新北市貢寮區和美街 41 號，GPS 定位
(25.0707136, 121.9229469)

潛水地點：美灩山、龍洞四號、基隆望海巷海域

潛點深度：5m – 18m



➤ 南部地區：

(一)、學科

潛莊潛水度假中心(地址- 946 屏東縣恆春鎮南光路 9 號 電話：088898528)



(二)、平靜水域：

1. 潛莊潛水度假中心(地址- 946 屏東縣恆春鎮南光路 9 號 電話：088898528)



2. 墾丁平靜水域(地址- 946 屏東縣恆春鎮萬里路 14-3 號，GPS 定位
21.9958868, 120.7064669))

(三)開放水域訓練場所：

墾丁海域(GPS 定位：21.9325170, 120.7449147)

潛水地點：核三廠出水口、萬里桐、後壁湖海域

潛點深度：5m－15m



➤ 離島地區：

(一)、學科

小琉球布雷克潛水中心(地址-929 屏東縣琉球鄉復興路一巷 14 號 電話：0928-732679)



(二)、平靜水域：

大福亭天然泳池，GPS 定位(22.3309460, 120.3708914)



(三)、開放水域訓練場所：

小琉球海域 GPS 定位 (22.3311699, 120.3717232)

潛水地點：大福西、杉福漁港左側、龍蝦洞、小琉球海域

潛點深度：5m – 18m



四、臺灣潛點分佈圖

- (一)、 北部地區：東北角沿岸水域 (GPS 定位 25.0707136, 121.9229469)
- (二)、 南部地區：墾丁海域 (GPS 定位 21.9325170, 120.7449147)
- (三)、 離島地區：小琉球海域 (GPS 定位 22.3311699, 120.3717232)



圖 1 臺灣潛點分佈圖

五、初階開放水域潛水員課程

初階開放水潛水員為潛水證照的基礎門檻，潛水員需要在課程中學習到潛水知識、技巧與在開放水域重現學習到之成果，並且能流暢且自在的水下游動，具有與潛伴計畫一趟免減壓潛水之能力。

(一)、 初階開放水域潛水員課程大綱

- 知識發展課程與期末測驗：10 小時 (使用 PADI 中文版線上課程)。
- 平靜水域技巧練習：5 次。
- 開放水域海洋實習：4 次完整的潛水訓練 (氣瓶四隻)。
- 線上學習教材帳戶一式。
- 線上電子證書一式。

(二)、 初階開放水域潛水員課程表

表 4 初階開放水域課程內容表

科 目	課程內容	地 點
學科	1. 潛水員手冊第一單元 2. 潛水運動、組織、器材簡介 3. 水底世界 / 潛水物理學 4. 水肺系統 / 潛伴制度	教室
學科	1. 潛水員手冊第二單元 2. 潛水生理學 / 適應水底世界 3. 水中呼吸 / 潛水裝備 4. 潛水的溝通 / 潛水通訊	教室
學科	1. 潛水員手冊第三單元 2. 潛水環境 3. 潛水計劃-休閒潛水計劃表之使用 4. 問題處理	教室
學科	1. 潛水員手冊第四單元 2. 附屬的潛水裝備 3. 潛水健康 / 在深水處呼吸	教室
學科	1. 潛水員手冊第五單元 2. 安全停留 / 指北針導航 / 電腦錶程序 3. 重覆潛水 / 潛水計劃表 4. 進階教育 / 學科測驗	教室
	1. 潛水裝備組裝與拆卸 2. 浮潛裝備使用、練習 3. 使用水肺裝備呼吸 / 水底潛游 4. 調節器的排水與尋回 5. 面鏡除霧、排水，呼吸管排水 6. 配重帶調整 / 調節器復位與排水	
平靜水域訓練	7. 無面鏡呼吸、潛游 / 呼吸管、調節器的互換 8. 深水區入水法 / 有控制的上升與下潛 9. 空氣耗竭練習、抽筋解脫 10. 中性浮力 / 自由潛泳 11. 共生呼吸 / 使用備用氣源 12. 有控制的緊急游泳上升 13. 水中卸著裝、潛水員拖帶 14. 浮力控制 / 水中懸浮 / 自由潛泳	平靜水域
海洋實習	海洋實習 (術科 1,2 單元動作複習 / 實際模擬潛水活動) (開放水域訓練) 第一、二次潛水	開放水域
海洋實習	海洋實習 (術科 3,4 單元動作複習 / 實際模擬潛水活動) (開放水域訓練) 第三、四次潛水	開放水域

資料來源：PADI 美國專業潛水教練協會課程標準

(四)、 初階開放水域潛水員訓練期程：

專案訓練完成共 6 梯次，通過初階開放水域潛水員合格人數共 25 人，課程詳細記錄 (詳見附件一)，相關合格證照名單請詳見 (詳見附件二)。

表 5 初階開放水域潛水員訓練期程表

梯次	開訓日期	結訓日期	合格人數總計
初階開放水域潛水員訓練(一)	2022/09/23	2022/09/25	25
初階開放水域潛水員訓練(二)	2022/09/30	2022/10/02	
初階開放水域潛水員訓練(三)	2022/10/28	2022/10/30	
初階開放水域潛水員訓練(四)	2022/12/02	2022/12/04	
初階開放水域潛水員訓練(五)	2022/12/09	2022/12/11	
初階開放水域潛水員訓練(六)	2023/05/05	2023/05/07	

表格來源：本公司整理

(五)、 初階開放水域潛水員訓練結訓合影

	
<p>初階開放水域潛水員訓練(一)合影</p>	<p>初階開放水域潛水員訓練(二)合影</p>
	
<p>初階開放水域潛水員訓練(三)合影</p>	<p>初階開放水域潛水員訓練(四)合影</p>



初階開放水域潛水員訓練(五)合影



初階開放水域潛水員訓練(六)合影

圖 2 初階開放水域潛水員訓練紀錄圖

六、進階開放水域潛水員課程

潛水員完成初階開放水域潛水員課程後，潛水員將精進潛水技巧，並且學習更進階的潛水方式及理論，完成五項探險潛水，其中包含深潛和水底導航在內。將潛水資格推向休閒潛水規定最大深度 40 米內的免減壓潛水。

(一)、進階開放水域潛水員課程大綱

- 知識發展課程：4 小時 (使用 PADI 中文版線上課程)。
- 開放水域海洋實習：5 次完整的潛水訓練 (五隻氣瓶)。
- 線上學習教材帳戶一式。
- 線上電子證書一式。

進階開放水域潛水員訓練，執行共計 5 梯次，通過進階開放水域潛水員合格人數共 17 人，課程詳細記錄 (詳見附件三)，相關合格證照名單請詳見 (詳見附件四)。

(二)、進階開放水域潛水員訓練期程

表 6 進階開放水域潛水員訓練期程表

梯次	開訓日期	結訓日期	合格人數總計
進階開放水域潛水員訓練(一)	2022/11/12	2022/11/13	
進階開放水域潛水員訓練(二)	2022/12/03	2022/12/04	
進階開放水域潛水員訓練(三)	2023/04/13	2023/04/14	17
進階開放水域潛水員訓練(四)	2023/05/27	2023/05/28	
進階開放水域潛水員訓練(五)	2023/08/13	2023/08/14	

表格來源：本公司整理

(三)、進階開放水域潛水員課表

表 7 進階開放水域課程內容表

科 目	內 容	地 點
學科 (必修)	1. 頂尖中性浮力-浮力原理、裝備調整、呼吸技巧、水中姿態 2. 深潛-進階減壓理論、氮醉風險、器材考量、環境考量，各種限制 3. 夜潛-燈光信號、夜間潛水計畫、安全事項等 4. 水中導航-指北針進階使用、自然參考物導航、四角導航等等 5. 船潛-程序、風險、出入水方式的改變、船隻術語介紹。	教室
開放水域 實習 1	1. 浮力檢查、呼吸練習 2. 水底浮力微調 3. 配重的位置與分配 4. 流線化的水中游動姿態 5. 蛙鞋踢動的技巧與修正	開放水域
開放水域 實習 2	1. 實際執行深潛潛水計畫及事前溝通 2. SAC 呼吸效率的估算 3. 水壓與物理效應變化 4. 深潛潛水技巧練習 5. 氣體迷醉對生理反應的差異	開放水域
開放水域 實習 3	1. 實際執行夜潛潛水計畫及事前準備 2. 夜潛水中通訊 3. 潛水員的壓力 4. 夜潛導航及器材使用	開放水域
開放水域 實習 4	1. 水中距離估算(蛙鞋踢動、氣體消耗時間、測量繩的使用) 2. 水中自然參考物導航 3. 水中人為參考誤導行 4. 直線導航、四角導航、指北針導航的應用	開放水域
開放水域 實習 5	1. 船前的準備工作、登船程序 2. 船潛安全及器材使用 3. 出入水的程序操作 4. 執行船潛潛水計畫	開放水域

資料來源：PADI 美國專業潛水教練協會課程標準

(四)、 進階開放水域潛水員訓練結訓合影

	
<p>進階開放水域潛水員訓練 (一)</p>	<p>進階開放水域潛水員訓練 (二)</p>
	
<p>進階開放水域潛水員訓練 (三)</p>	<p>進階開放水域潛水員訓練 (四)</p>
	
<p>進階開放水域潛水員訓練 (五)</p>	
<p>圖 3 進階開放水域潛水員訓練紀錄圖</p>	

七、高氧空氣潛水員

普遍水肺潛水所使用的氣瓶都是填充空氣，然而高氧氣瓶即是將氧氣濃度調整比一般空氣來的高，如此一來在潛水過程中，我們體內會累積較少的氮氣。因此，在同一深度下或一天內多次重複潛水時，大幅延長免減壓極限，讓潛水員在水底停留更長的時間，相關合格證照名單請詳見（詳見附件五）。

（一）、高氧空氣潛水員課程大綱：

- 知識發展課程：4 小時（使用 PADI 中文版線上課程）。
- 實際操作課程：氧分析儀的操作及填寫氣體管理紀錄表。
- 開放水域船潛（一隻）。
- 線上學習教材帳戶一式。
- 線上電子證書一式。

高氧空氣潛水員課程開放水域訓練結合「進階開放水域潛水員」五次開放水域潛水中，開放水域船潛其中一隻使用高氧空氣潛水。





（二）、高氧空氣潛水員課表

表 8 高氧空氣潛水員課程內容表

科 目	內 容	地 點
學 科	1. 為什麼潛水員需要使用高氧空氣	教室
	2. 裝備和工具	
	3. 氧氣暴露值	
	4. 氧氣分析與取得高氧空氣的充填	
	5. 高氧空氣潛水電腦表的潛水規則	
	6. 潛水緊急意外事件與高氧空氣	
	7. 實際應用和高氧空氣訓練潛水	
	8. 知識複習	
術 科	1. 氣體管理紀錄的填寫	教室
	2. 氧氣分析儀的使用	
	3. 高氧氣體的註記方式	

資料來源：PADI 美國專業潛水教練協會課程標準

(三)、 高氧空氣潛水員課程紀錄

	
高氧空氣潛水員(一) 課程紀錄	高氧空氣潛水員(二) 課程紀錄
	
高氧空氣潛水員(三) 課程紀錄	高氧空氣潛水員(四) 課程紀錄
	
高氧空氣潛水員(五) 課程紀錄	
圖 4 高氧空氣潛水員訓練紀錄圖	

八、救援潛水員課程

具備進階開放水域潛水員並完成水底導航潛水課程資格後，潛水員將能夠開始救援潛水員課程，於課程中潛水員能夠了解緊急事故以及心理、生理、環境壓力產生的原因、解決的方式、氧氣急救裝備的使用，以及其他身為救援潛水員所需的技巧及知識。

(一)、 救援潛水員課程大綱：

- 知識發展課程：10 小時 (使用 PADI 中文版實體課程)。
- 開放水域海洋實習：5 次完整的救援模擬情節實習。
- 平靜水域課程：自救程序複習、救援練習 1-10 單元練習 (一隻氣瓶)。
- 紙本學習教材一式。
- 線上電子證書一式。

(二)、 救援潛水員訓練期程

救援潛水員訓練，執行共 3 梯次，通過救援潛水員合格人數共 8 人，

課程詳細記錄 (詳見附件六)。

表 9 救援潛水員訓練期程表

梯次	開訓日期	結訓日期	合格人數總計
救援潛水訓練(一)	2022/10/15	2022/10/18	8
救援潛水訓練(二)	2023/02/20	2023/02/23	
救援潛水訓練(三)	2023/03/25	2023/03/28	

資料來源：本公司整理




(三)、 救援潛水員課程課表

表 10 救援潛水員課程內容表

科目	內 容	地 點
學科	救援潛水員第一單元： 1.辨識潛水員壓力 2.救援心理學(一) 3.潛水員緊急事故的準備(一)4.急救氧氣系統介紹 5.自動外部去氬器(AED) 6.意外管理(一) 7.潛水員緊急事故的反應(一)8.非游泳協助和救援 9.再水面援助有反應的潛水員	教室
	救援潛水員第二單元： 1.救援心理學(二) 2.潛水員緊急事故的準備(二) 3.常見的裝備問題 4.快卸功能和問題 5.意外管理(二) 6.潛水員緊急事故的反應(二) 7.帶一位有反應的潛水員出水 8.事後照顧	
學科	救援潛水員第三單元： 1.救援心理學(三) 2.潛水員緊急事故的準備(三) 3.意外管理(三) 4.溫度的問題 5.潛水員緊急事故的反應(三) 6.失蹤潛水員程序	教室
	救援潛水員第四單元： 1.救援心理學(四) 2.潛水員緊急事故的準備(四) 3.意外管理(四) 4.近乎溺斃 5.潛水員緊急事故的反應(四) 6.水中救援呼吸的技巧 7.水底無反應潛水員 8.裝備脫除	
學科	救援潛水員第五單元： 1.救援心理學(五) 2.潛水員緊急事故的準備(五) 3.意外管理(五) 4.潛水員緊急事故的反應(五)	教室
術科	自救程序複習	平靜水域
	救援練習 1： 面對疲憊潛水員	
	救援練習 2： 面對恐慌的潛水員	
	救援練習 3： 從岸邊、船上或碼頭救援（有反應的潛水員）	
	救援練習 4： 面對水底遇難的潛水員	
	救援練習 5： 如何搜索失蹤潛水員	
	救援練習 6： 將無反應的潛水員帶到水面	
	救援練習 7： 面對在水面的無反應潛水員	
	救援練習 8： 帶無反應的潛水員出水	
	救援練習 9： 與壓力有關的傷害急救和提供氧氣	
	救援練習 10： 從岸上 / 船上救援在水面上無反應（無呼吸）的潛水員	
海洋實習	救援技巧實作，救援模擬情節練習	開放水域
海洋實習	救援技巧實作，救援模擬情節練習	開放水域

資料來源：PADI 美國專業潛水教練協會課程標準

(四)、 救援潛水員訓練紀錄

	
救援潛水訓練(一) 課程紀錄	救援潛水訓練(二) 課程紀錄
	
救援潛水訓練(三) 課程紀錄	
圖 5 救援潛水員訓練紀錄圖	

九、緊急第一反應救護暨緊急電擊器訓練課程

緊急第一反應 EFR 課程練習的主旨是：建立非專業救援人員的信心、提高他們在面對醫療緊急情況時的反應意願和能力。參加者將在無壓力的學習環境中學習應該遵循的簡單步驟、急救護理和實踐應用技能。

EFR 緊急第一反應課程包括二大主要課程，這二大課程可以作前後關連教學或是獨立教學：「緊急第一反應 – 首要救護」和「緊急第一反應 – 次要救護」。二門課程囊括了 CPR 和急救教學，另外還有自動外部去顫器 (AED) 和 急救氧氣。

(一)、 緊急第一反應救護暨緊急電擊器訓練課程課程大綱：

- 知識發展課程：6 小時 (使用 PADI 中文版實體課程)。
- 術科操作課程:急救搬運法、包紮、CPR、AED、緊急氧氣。 期末筆試測驗。
- 實體教材一式。
- 線上電子證書一式。

緊急第一反應 EFR 課程訓練結合於救援潛水員學科課程之中，使學生能夠在救援潛水員的課程中善於應用 EFR 急救程序，並將技巧善用於潛水當中相關合格證照名單請詳見 (詳見附件八)。。

(二)、 緊急第一反應救護暨緊急電擊器訓練課程訓練期程

表 11 緊急第一反應救護暨緊急電擊器訓練課程訓練期程表

梯次	開訓日期	結訓日期	合格人數總計
合併於救援潛水訓練(一)	2022/10/15	2022/10/18	8
合併於救援潛水訓練(二)	2023/02/20	2023/02/23	
合併於救援潛水訓練(三)	2023/03/25	2023/03/28	

資料來源：本公司整理


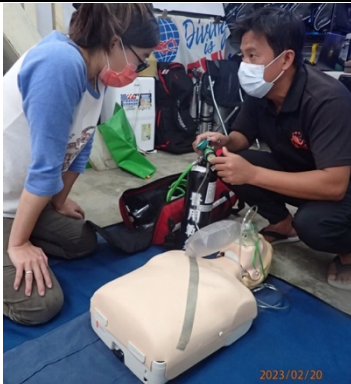

(三)、 緊急第一反應救護暨緊急電擊器課表

表 12 緊急第一反應救護暨緊急電擊器訓練課程內容表

科 目	內 容	地 點
學科	1. 學習胸部按壓 CPR	教室
	2. 提升急救的技能	
	3. 為緊急事故做好準備	
	4. 休克、失血的處理	
	5. 有意識/無意識的成人梗塞	
	6. 脊柱受傷處理	
	7. 使用繃帶和夾板	
	8. AED 自動體外去顫器的使用	
	9. 緊急氧氣的使用	
	10. 受傷評估	
	11. 疾病評估	
	12. 包紮	
術科	1. 急救搬運法	教室
	2. 各種包紮方式的練習	
	3. CPR 練習	
	4. AED 的練習	
	5. 緊急氧氣的供給練習	
	6. 夾板固定練習	

資料來源：PADI 美國專業潛水教練協會課程標準

(四)、 緊急第一反應救護暨緊急電擊器訓練紀錄

	
<p>緊急第一反應 EFR 課程 (一)</p>	<p>緊急第一反應 EFR 課程 (二)</p>
	
<p>緊急第一反應 EFR 課程 (三)</p>	
<p>圖 6 緊急第一反應救護暨緊急電擊器訓練紀錄圖</p>	

十、潛水特殊專長訓練

特殊專長水中攝影訓練課程中，藉助專業人士的提示，避免初學者的錯誤並縮短學習曲線。了解如何使用水下攝影燈（頻閃）、避免反向散射和增強色彩，學習在水下使用相機、學習 如何使用水下閃光燈、拍攝海洋生物、選擇拍照設備。

(一)、 特殊專長水中攝影訓練課程大綱：

- 知識發展課程：2 小時（使用 PADI 中文版實體教材）。
- 開放水域課程（兩隻）。
- 實體教材一式。
- 線上電子證書一式。

特殊專長水中攝影訓練課程詳細記錄（詳見附件九）。

(二)、 特殊專長水中攝影訓練課程期程

表 13 特殊專長水中攝影訓練課程期程表

梯次	開訓日期	結訓日期	合格人數總計
特殊專長水中攝影訓練(一)	2023/04/08	2023/04/09	30
特殊專長水中攝影訓練(二)	2023/04/22	2023/04/23	
特殊專長水中攝影訓練(三)	2023/05/06	2023/05/07	
特殊專長水中攝影訓練(四)	2023/05/20	2023/05/21	
特殊專長水中攝影訓練(五)	2023/06/17	2023/06/18	

表格來源：本公司整理

(三)、 特殊專長水中攝影訓練課表

表 14 數位水中攝影專長訓練課程內容表

科 目	內 容	地 點
學科	水中攝影概論	教室
	相機的基本操作	
	案例分享與簡單的後製	
	公民科學的照片要求	
	增進水中攝影的小技巧	
術科	水下微距攝影	教室
	水下實拍練習	

資料來源：PADI 美國專業潛水教練協會課程標準

(四)、 特殊專長水中攝影訓練記錄

	
特殊專長水中攝影訓練(一)	特殊專長水中攝影訓練(二)
	
特殊專長水中攝影訓練(三)	特殊專長水中攝影訓練(四)
圖 7 特殊專長水中攝影訓練紀錄圖	

貳、能力檢核訓練

一、初階能力檢核

平靜水域或開放水域潛水期間，觀察潛水員在潛水前計劃、組裝及調整裝備、下水前安全檢查、入水、下潛、浮力控制、上升、出水，以及一般潛水技巧，如耳壓平衡等。依據教練的觀察，給予提醒、示範、調整或其他需要的補強措施與練習以重拾技巧，詳細課程紀錄請見（附件十一）。

（一）、 初階能力檢核課程大綱：

- 知識影片複習
- 裝備組裝、基本動作複習、下水前安全檢查、入水、下潛、浮力控制、 上升、出水，以及一般潛水技巧。
- 開放水域訓練（岸潛兩隻）。

（二）、 初階能力檢核訓練期程




表 15 初階能力檢核期程表

梯次	開訓日期	結訓日期	人數總計
初階能力檢核(一)	2022/10/22	2022/10/22	
初階能力檢核(二)	2022/10/23	2022/10/23	
初階能力檢核(三)	2022/11/05	2022/11/05	
初階能力檢核(四)	2022/11/06	2022/11/06	
初階能力檢核(五)	2023/02/18	2023/02/18	80
初階能力檢核(六)	2023/02/19	2023/02/19	
初階能力檢核(七)	2023/03/11	2023/03/11	
初階能力檢核(八)	2023/03/12	2023/03/12	
初階能力檢核(九)	2023/07/22	2023/07/22	
初階能力檢核(十)	2023/08/21	2023/08/21	

表格來源：本公司整理

(三)、 初階能力檢核課程紀錄

	
初階能力檢核 (一) 課程紀錄	初階能力檢核 (二) 課程紀錄
	
初階能力檢核 (三) 課程紀錄	初階能力檢核 (四) 課程紀錄
	
初階能力檢核 (五) 課程紀錄	初階能力檢核 (六) 課程紀錄

	
<p>初階能力檢核 (七) 課程紀錄</p>	<p>初階能力檢核 (八) 課程紀錄</p>
	
<p>初階能力檢核 (九) 課程紀錄</p>	<p>初階能力檢核 (十) 課程紀錄</p>
<p>圖 8 初階能力檢核訓練紀錄圖</p>	

二、進階能力檢核

於開放水域潛水期間，觀察潛水員在潛水前計劃、組裝及調整裝備、下水前安全檢查、入水、下潛、浮力控制、上升、出水，以及一般潛水技巧，如耳壓平衡，中性浮力的表現、船潛程序、導航能力、水中距離測量技巧，氧分析儀的使用等，依據教練的觀察，給予提醒、示範、調整或其他需要的補強措施與練習以重拾技巧，詳細課程紀錄請見 (附件十二)。

(一)、進階能力檢核課程大綱：

➤ 潛水員在潛水前計劃、組裝及調整裝備、下水前安全檢查、入水、下潛、浮力控制、上升、出水，以及一般潛水技巧，耳壓平衡。

➤ 良好中性浮力的表現、船潛程序、導航能力、水中距離測量技巧，氧分析儀的使用。

➤ 開放水域訓練 (岸潛三隻、船潛兩隻)。

(二)、進階能力檢核訓練期程

表 16 進階能力檢核期程表

梯次	開訓日期	結訓日期	人數總計
進階能力檢核(一)	2022/12/17	2022/12/18	
進階能力檢核(二)	2023/03/04	2023/03/05	
進階能力檢核(三)	2023/03/18	2023/03/19	
進階能力檢核(四)	2023/04/15	2023/04/16	
進階能力檢核(五)	2023/04/29	2023/04/30	
進階能力檢核(六)	2023/05/13	2023/05/14	
進階能力檢核(七)	2023/05/27	2023/05/28	
進階能力檢核(八)	2023/06/10	2023/06/11	120
進階能力檢核(九)	2023/08/16	2023/08/17	
進階能力檢核(十)	2023/08/12	2023/08/13	
進階能力檢核(十一)	2023/09/02	2023/09/03	
進階能力檢核(十二)	2023/09/09	2023/09/10	
進階能力檢核(十三)	2023/09/16	2023/09/17	
進階能力檢核(十四)	2023/09/19	2023/09/20	
進階能力檢核(十五)	2023/10/14	2023/10/15	

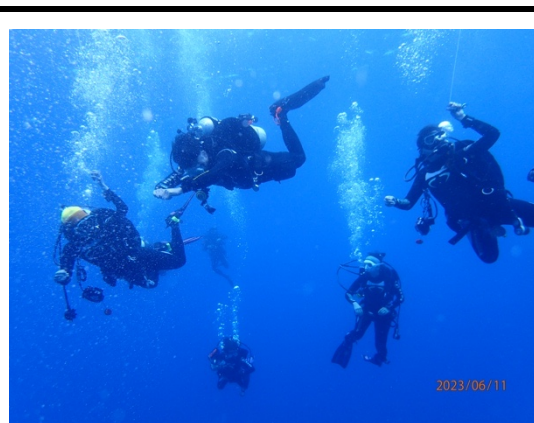
表格來源：本公司整理

(三)、 進階能力檢核課程紀錄

	
<p>進階能力檢核 (一) 課程紀錄</p>	<p>進階能力檢核 (二) 課程紀錄</p>
	
<p>進階能力檢核 (三) 課程紀錄</p>	<p>進階能力檢核 (四) 課程紀錄</p>
	
<p>進階能力檢核 (五) 課程紀錄</p>	<p>進階能力檢核 (六) 課程紀錄</p>



進階能力檢核 (七) 課程紀錄



進階能力檢核 (八) 課程紀錄



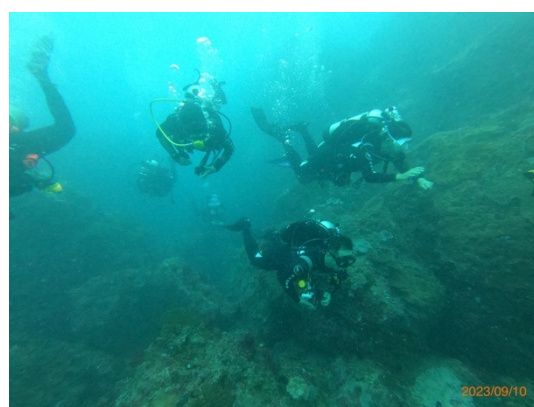
進階能力檢核 (九) 課程紀錄



進階能力檢核 (十) 課程紀錄



進階能力檢核 (十一) 課程紀錄



進階能力檢核 (十二) 課程紀錄

	
進階能力檢核 (十三) 課程紀錄	進階能力檢核 (十四) 課程紀錄
	
進階能力檢核 (十五) 課程紀錄	
圖 9 進階能力檢核訓練紀錄圖	

參、生態調查訓練課程

依專案需求生態調查訓練課程共分為三大訓練：

- 生態調查基礎課程 (線上課程)
- 水下生態調查實務訓練 I
- 水下生態調查實務訓練 II

一、生態調查基礎課程 (線上課程)

依據本專案需求生態調查基礎課程 (線上課程)，授課內容分為三大類，於：112 年 2 月 13 日至 112 年 2 月 15 日，每天 6 小時；共計 18 小時，線上課程並不限授課人次，詳細課程內容如下列所示：

- 潮間帶生物種類辨識及調查方法介紹
- 珊瑚、珊瑚礁魚類辨識及調查方法介紹
- 重要海洋生物物種辨識及調查方法

(一)、生態調查基礎課程 (線上課程) 期程

表 17 生態調查基礎課程 (線上課程) 期程表

開訓日期	上課時數	授課總時數
2023/02/13	6	18
2023/02/14	6	
2023/02/15	6	

表格來源：本公司整理

(二)、生態調查基礎課程 (線上課程) 課程表
表 18 生態調查基礎課程 (線上課程) 第一日課程表

112 年 2 月 13 日課程表

時間	課程內容	講師
08:30-09:00	報到	
09:00-10:20	水中調查方法-潮間帶調查方法	朱雲偉
10:20-10:30	休息	
10:30-12:10	水中調查方法-統計分析、工具及書籍介紹	朱雲偉
12:10-13:00	午休	
13:00-14:30	生物辨識法-潮間帶及潮間帶生態概論、潮間帶常見生物種類辨識技巧	邱郁文 朱雲偉
14:30-14:40	休息	
14:40-16:10	生物辨識法-大型底棲動物、各式棲地常見大類、螺貝類各式棲地常見大類及辨識(一)	邱郁文 朱雲偉
16:10-17:10	評量測驗與討論	朱雲偉

資料來源：本公司整理

表 19 生態調查基礎課程 (線上課程) 第二日課程表

112 年 2 月 14 日課程表

時間	課程內容	講師
08:30-09:00	報到	
09:00-10:00	生物辨識法-螺貝類各式棲地常見大類及辨識(二)、棘皮動物各式棲地常見大類及辨識	邱郁文 朱雲偉
10:00-10:10	休息	
10:10-12:10	珊瑚辨識及調查方法-珊瑚礁基本介紹、台灣的珊瑚礁分佈與現況(一)	郭兆陽 朱雲偉
12:10-13:00	午餐與交流	
13:00-15:00	珊瑚辨識及調查方法-台灣的珊瑚礁分佈與現況(二)、台灣常見的珊瑚辨認技巧	郭兆陽 朱雲偉
15:00-15:10	休息	
15:10-16:10	珊瑚礁魚類辨識與調查方法-台灣常見的珊瑚礁魚類生態與辨認技巧	李承錄 朱雲偉
16:10-17:10	評量測驗與討論	朱雲偉

資料來源：本公司整理

表 20 生態調查基礎課程 (線上課程) 第三日課程表

112 年 2 月 14 日課程表		
時間	課程內容	講師
08:30-09:00	報到	
09:00-10:00	珊瑚礁魚類辨識與調查方法-珊瑚礁總體 檢查方法與流程、指標物種介紹與辨識技巧、物種紀錄方式	李承錄 朱雲偉
10:00-10:10	休息	
10:10-12:10	珊瑚礁魚類辨識與調查方法-生態調查資料 統計分析:定性與定量、描述性統計、海洋生態評估常用指標	李承錄 朱雲偉
12:10-13:00	午餐與交流	
13:00-15:00	海馬保育與研究-海馬背景介紹、海馬生態行為	溫國彰 朱雲偉
15:00-15:10	休息	
15:10-16:10	海馬保育與研究-海馬復育、公民科學在海馬資料建立	溫國彰 朱雲偉
16:10-17:10	評量測驗與討論	朱雲偉

資料來源：本公司整理

(三)、 生態調查基礎課程 (線上課程) 授課概況

本生態調查基礎課程 (線上課程) 不限授課人次，本專案內特邀請於各專業領域中指標師資，海洋保育署各位同仁於開課日踴躍參與，每日參與人數均 50 位以上，課程總參訓人數達 165 人次 (詳細簽到名單請見附件十三)，同仁皆表達積極的課程參與態度，生態調查基礎課程參訓人數統計如下表：

表 21 生態調查基礎課程 (線上課程) 參訓人數

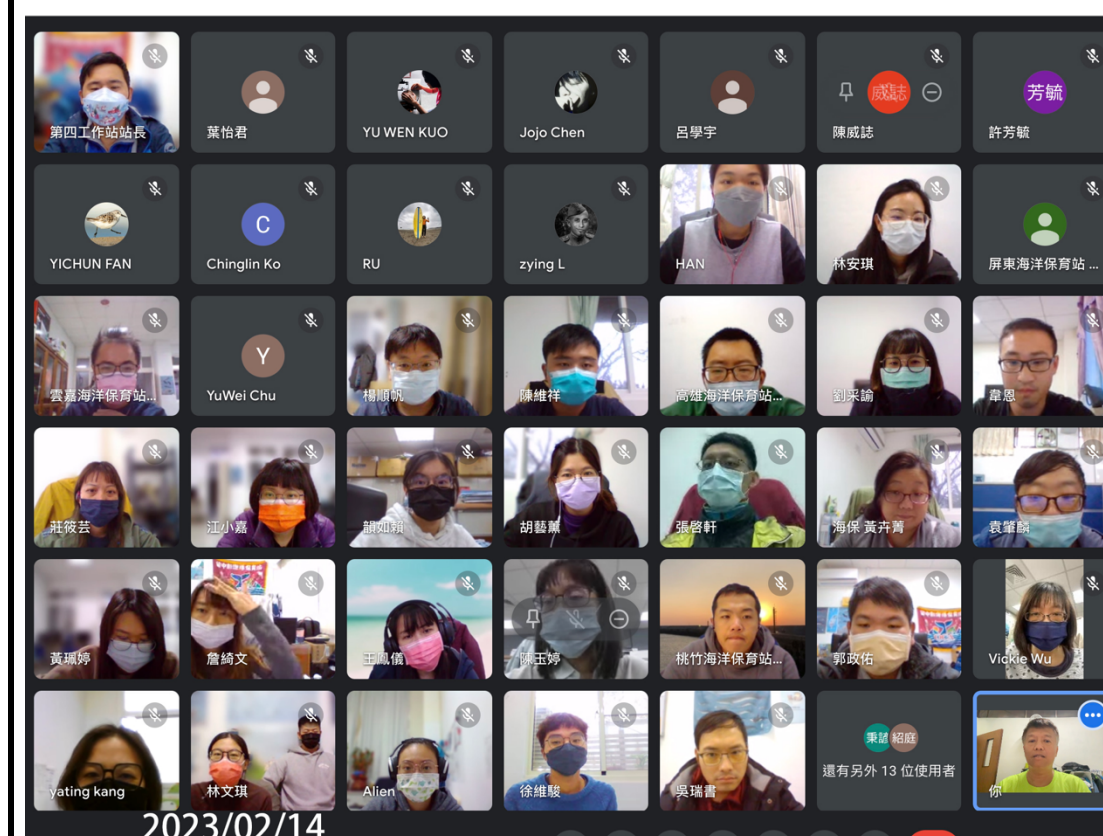
開訓日期	生態調查基礎課程	參訓人數
2023/02/13	課程第一日	58 位
2023/02/14	課程第二日	54 位
2023/02/15	課程第三日	53 位
	總計人次	165 人次

表格來源：本公司整理

(四)、生態調查基礎課程 (線上課程) 視訊會議截圖



2023/02/13 線上授課視訊截圖



2023/02/14 線上授課視訊截圖



(五)、生態調查基礎課程 (線上課程) 課後學習效果討論

本生態調查基礎課程 (線上課程) 課程結束後即時發送測驗連結，線上即時結算成績後檢討測驗結果，驗證參與學員學習成效，成績統計結果顯示，參與課程學員成績多數落於中位數優良區間內 (請見圖 10)，代表學員學習與授課成效優良。

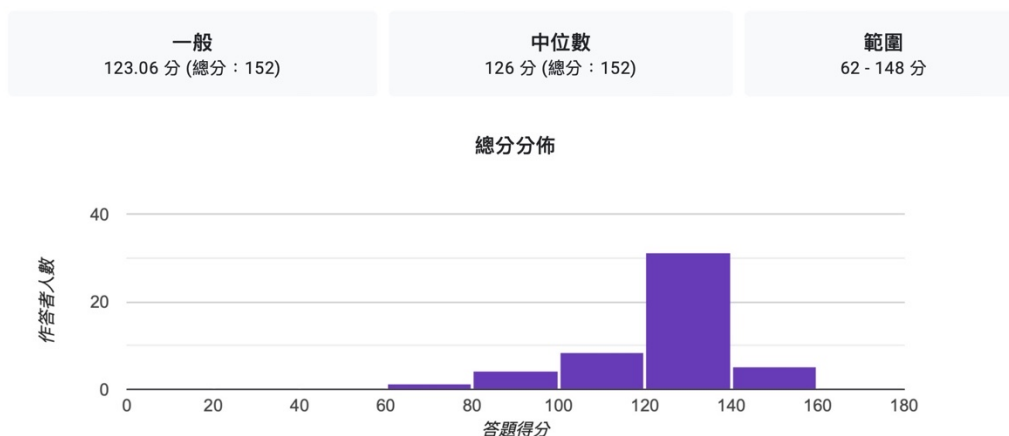


圖 11 生態調查基礎課程 (線上課程) 課後評量成績統計圖

授課教師另特別統計學員較不熟悉之題目提出檢討，共提出 4 題 (詳見圖 11) 多數學員答錯題目進行特別檢討，確保學生對於答錯題型有正確的見解，提供良好的生態調查知識基礎，對於後續課程有良好助益。

📌 經常答錯的問題 ?

問題	答對數
2. 下列何者屬於珊瑚礁體檢的軟珊瑚	答對數：11，作答總數：49
42. 公民科學得描述何者正確	答對數：19，作答總數：49
57. 海馬的保育現況的描述何者為正確	答對數：21，作答總數：49
67. 九孔貝殼上的孔洞有何作用	答對數：15，作答總數：49

圖 12 生態調查基礎課程 (線上課程) 答錯題型檢討統計圖

二、水下生態調查實務訓練 (實地操作)

水下生態調查實務訓練課程共分為三大科目 (1.珊瑚礁調查監測。2.水下生物多樣性調查。3.海廢清除及水下生物救援) ，各項目授課大綱如下方所示：

➤ 珊瑚礁調查監測：

- 1.珊瑚礁體檢查方式介紹、實際操作及資料解析。
- 2.CPCe (Coral Net) 檢查方式介紹、實際操作及資料解析。
- 3.Coral Watch 等常用調查方式介紹、實際操作及資料解析。

➤ 水下生物多樣性調查：

- 1.魚類、大型無脊椎、螺貝類調查技巧訓練。
- 2.調查樣區規劃穿越線設計、設置原則、辨識技巧訓練
- 3.實際操作及資料解析

➤ 海廢清除及水下生物救援：

- 1.海廢清除方式判斷、清除區域規劃、打撈。
- 2.模擬海龜水下救傷評估及解除纏網訓練。

專案規劃總共 10 梯次兩大部分 (水下生態調查實務訓練 I、水下生態調查實務訓練 II) ，每梯次以 8 人為限，共計 80 人次的訓練。

➤ 水下生態調查實務訓練 I (實地操作) 課程日期：112 年 3 月 20 日至 112 年 5 月 2 日，共辦理 5 梯次 (每梯次 2 天 1 夜)，共計 18 小時。

➤ 水下生態調查實務訓練 II (實地操作) 課程日期：112 年 5 月 11 日至 112 年 7 月 16 日，共辦理 5 梯次 (每梯次 2 天 1 夜)，共計 18 小時。

課程詳細記錄 (詳見附件十四)。

(一)、 水下生態調查實務訓練 I(實地操作) 期程表

表 22 水下生態調查實務訓練 I(實地操作) 課程期程表

開訓日期	結訓日期	訓練科目	人數總計
2023/03/20	2023/03/21	珊瑚礁調查監測	40
2023/03/22	2023/03/23	珊瑚礁調查監測	
2023/04/24	2023/04/25	海廢清除及水下生物救援	
2023/04/26	2023/04/27	海廢清除及水下生物救援	
2023/05/01	2023/05/02	水下生物多樣性調查	

表格來源：本公司整理

(二)、 水下生態調查實務訓練 II(實地操作) 期程表

表 23 水下生態調查實務訓練 II(實地操作) 課程期程表

開訓日期	結訓日期	訓練科目	人數總計
2023/05/11	2023/05/12	珊瑚礁調查監測	40
2023/06/28	2023/06/28	珊瑚礁調查監測	
2023/07/04	2023/07/05	水下生物多樣性調查	
2023/07/06	2023/07/07	海廢清除及水下生物救援	
2023/07/15	2023/07/16	水下生物多樣性調查	

表格來源：本公司整理

(三)、 水下生態調查實務訓練珊瑚礁調查監測課程表

表 24 水下生態調查實務訓練珊瑚礁調查監測課程表

第一日課程表		
時間	課程內容	講師
08:00-09:00	報到	朱雲偉
09:00-10:00	珊瑚礁調查法簡介、陸上實際操練、分組	
10:30-11:00	裝備整理	
11:00-12:00	珊瑚礁調查法水中實習(氣瓶*1 隻)	
12:00-13:00	中午用餐和休息	
13:00-16:30	珊瑚礁調查法水中實習(氣瓶*2 隻)	
16:00-18:30	清洗裝備、盥洗和晚餐	
15:10-16:10	海馬保育與研究-海馬復育、公民科學在海馬資料建立	
18:30-20:00	調查結果整理及討論	

第二日課程表

時間	課程內容	講師
08:00-09:00	報到	朱雲偉
09:00-11:00	珊瑚礁調查法水中實習(氣瓶*1 隻)	
11:00-12:00	清洗裝備、整理與盥洗	
12:00-15:00	調查結果整理及討論	
課程備註	➤ 珊瑚礁調查法分成四組 1.CPCe 法:樣框法，一人放置樣框、一人拍照 2.CPCe 法:穿越線法，一人壓點、一人記錄 3.Coral Watch:隨機採樣法，一人比色、一人記錄 4.Coral Watch:穿越線法，一人比色、一人記錄	

資料來源：本公司整理

(四)、 水下生態調查實務訓練海廢清除及水下生物救援課程

表 25 水下生態調查實務訓練海廢清除及水下生物救援課程表

第一日課程表

時間	課程內容	講師
08:00-09:00	報到	李宗賢
09:00-10:00	海龜水下調查及受傷海龜案例介紹	曾鉦琮
10:00-11:00	台灣海龜擱淺/救傷案例介紹	
11:00-12:00	海龜水下救傷模擬及討論	
12:00-13:00	中午用餐和休息	
13:00-16:30	海龜水下調查實作 (氣瓶*1 隻) 含整理裝備、潛點簡報和潛點來回交通時間	馮加伶
16:30-18:30	清洗裝備、盥洗和晚餐	
18:30-20:00	調查結果整理及討論	

第二日課程表

時間	課程內容	講師
08:00-09:00	報到	蘇淮
09:00-10:00	海洋志工隊海廢清除經驗分享	馮加伶 海洋志工隊 經驗分享
10:00-11:00	大區域海廢清除操作方式與經驗分享	
11:00-12:30	中午用餐和休息	
12:00-15:30	海廢清除水中實習(氣瓶*2 隻)	
15:30-16:30	清洗裝備、盥洗	
16:30-17:00	海廢清理、清理結果整理及討論	

資料來源：本公司整理

(五)、 水下生物多樣性調查課程

表 26 水下生態調查實務訓練 (實地操作) 水下生物多樣性調查課程表

第一日課程表		
時間	課程內容	講師
08:00-09:00	報到	朱雲偉
09:00-10:00	水下生物多樣性調查法簡介、陸上實際操練、分組	
10:30-11:00	裝備整理	
11:10-12:00	水下生物多樣性調查法水中實習(氣瓶*1 隻)	
12:00-13:30	中午用餐和休息	
13:30-16:30	水下生物多樣性調查法水中實習(氣瓶*2 隻)	
16:30-18:30	清洗裝備、盥洗和晚餐	
18:30-20:00	調查結果整理及討論	
第二日課程表		
時間	課程內容	講師
08:00-09:00	報到	朱雲偉
09:00-11:00	水下生物多樣性調查法水中實習(氣瓶*1 隻)	
11:00-12:00	裝備清洗、整理及盥洗	
12:00-15:00	調查結果整理及討論	

資料來源：本公司整理

(六)、 水下生態調查實務訓練課程紀錄



水下生態調查實務訓練 I
珊瑚礁調查監測 課程紀錄



水下生態調查實務訓練 I
珊瑚礁調查監測 課程紀錄



水下生態調查實務訓練 I
海廢清除及水下生物救援 課程紀錄



水下生態調查實務訓練 I
海廢清除及水下生物救援 課程紀錄



水下生態調查實務訓練 I
水下生物多樣性調查 課程紀錄



水下生態調查實務訓練 II
珊瑚礁調查監測 課程紀錄

	
<p>水下生態調查實務訓練 II 珊瑚礁調查監測 課程紀錄</p>	<p>水下生態調查實務訓練 II 水下生物多樣性調查 課程紀錄</p>
	
<p>水下生態調查實務訓練 II 海廢清除及水下生物救援課程紀錄</p>	<p>水下生態調查實務訓練 II 水下生物多樣性調查 課程紀錄</p>
<p>圖 13 水下生態調查實務訓練 I、II 紀錄圖</p>	

肆、潛水裝備及水下照相攝影器材採購驗收

本專案辦理「潛水裝備及水下照相攝影器材採購」，本公司於 111 年 11 月 04 日完成備貨並申請裝備驗收程序，契約採購器材數量如下表所示：

一、潛水裝備及水下照相攝影器材採購清單

表 27 潛水裝備及水下照相攝影器材採購清單表

項次	品名/規格	數量	單位
1	浮力調整背心	30	件
2	呼吸調節器組	30	套
3	潛水三用錶組	30	組
4	潛水電腦錶	30	台
5	水面標示用浮條	30	個
6	潛水線軸	30	個
7	潛水刀	30	把
8	手持潛水照明燈	30	支
9	連身防寒衣	60	件
10	防寒背心頭套	60	件
11	套鞋	60	雙
12	潛水手套	60	雙
13	潛水面鏡含呼吸管	60	組
14	蛙鞋	60	雙
15	裝備袋	60	個
16	水下調查攝影器材	13	台

資料來源：本公司整理

二、交貨裝備規格說明

(一)、浮力調整背心

產品	Halcyon Adventure 浮力調整背心
說明	<p>Halcyon BCD 是全世界頂尖的浮力控制裝置製造商，也是全世界生產背囊式 BCFD 的先驅之一，該品牌產品因設計簡潔、牢固耐用，擴充性強而廣泛使用於沉船，洞穴等技術潛水，以及全球的休閒潛水員。</p> <p>Halcyon BCD 使用安全的繫帶在潛水中為您提供更好的平衡，使用最少的浮力材料，為所有級別的使用者提供毫無阻滯的水中感受，同時提供完美的浮力和平衡。使用模塊化設計，所有使用者可以根據具體情況自己定制，無論單瓶還是雙瓶，只需簡單的設計就可以攜帶所有潛水必須的配件。</p>
規格	<ol style="list-style-type: none"> 1. 獨立式背負系統，氣囊與背負系統能夠拆開，使用碳纖維材質背板，兼具強度及輕量化。 2. 具備碳纖維氣瓶固定架，可防止氣瓶滾動移位，增加氣瓶固定性。 3. 配備兩個 ACB 整合式快卸配重袋，位於腰間兩側，腰部固定帶上，配重系統內外袋皆可拆除，各可放入兩公斤或以上鉛塊，為快卸式設計，並附其配重袋。 4. 適合所有體型的使用者（需調整背帶） 5. 內外雙層氣囊設計，外部本體材質為 1000 丹 DWR 防潑水尼龍材質，內膽為 400 丹尼龍材質並使用高週波黏合以利密封。 6. 可自由更換氣囊大小，並支援使用雙氣瓶設定。 7. 配備背板口袋，以利攜帶浮力袋等潛水員標示裝置。 8. 氣囊下方配備一組 OPV 緊急洩氣閥，以利緊急狀況下快速使用。 9. 配備胯帶，連結背板及腰部固定帶，提升裝置於潛水員身上之穩定性並可適用於水中推進器潛水。 10. 配備 56 公分之充氣管，防止潛水員作業時受到干擾。 11. 配備兩條氣瓶固定帶，加強氣瓶穩定性。 12. 通過 CE 認證的浮力表現，提供 9、14、18 公斤浮力氣囊以利選擇。 13. 充排氣閥連接低壓管快卸式接頭，附可連接一級頭之低壓充氣管 1 條，低壓充氣管具有排氣閥可供排氣 14. 尺寸：背板提供 3 種材質、3 種尺寸可供選擇，氣囊提供 9、14、30 公斤浮力三種以上尺寸可供選擇，並通過 CE 認證。

(二)、呼吸調節器組

產品	Atomic B2 with Ti2 OCT
說明	Atomic Aquatic 公司成立於 1995 年，該公司製造出了全世界最卓越的鈦合金潛水調節器，B2 及 Ti2 備用二級頭調節器具有 Seat Saving Orifice 省墊型進氣口+鈦合金機芯是 ATOMIC 可延長保養的重點因素。
規格	<ol style="list-style-type: none"> 1. 氣流平衡式一級頭，高壓活塞氣密 O-ring 可隨活塞運作滑動，非傳統溝槽固定式設計，針對提升中壓穩定性並降低維護的成本進而設計 Atomic 獨有的"噴射氣流高壓座活塞系統"。仰賴其獨特的錐形活塞設計具有良好的氣密性以及自我潤滑性，即便於低殘壓的狀態下，仍能保有優秀的表現。 2. 製造組裝全程以適氧清潔標準進行，出廠無須改裝即可直接用於 EAN 40 高氧潛水。 3. 一級頭具備兩個高壓接孔和五個低壓接孔並配備旋轉端，可 360 度旋轉。 4. 氣流平衡式二級頭，呼吸連桿材質採鈦合金製成。呼吸連桿與機芯主體接觸點設有可更換式的限位固定環，降低金屬磨損，延長連桿和機芯的使用壽命。 5. 二級頭閥門彈簧以鈦合金材質製成。 6. 二級頭進氣口為鈦合金材質，配有壓力啟動式省墊進氣(分離式進氣口)設計，大幅延長保養週期，保養週期可達三年或兩百個潛水以上再行保養。 7. AFC 二級頭整合自動氣流控制，可依深度自動調整氣流流阻。 8. 二級頭配備側面快速氣流調整旋鈕，二級頭排水膜片以一體式卡扣固定，搭配加厚膜片設計，增加排水性能，有效避免因姿勢變化造成的海水倒灌。 9. B2 二級頭配備 316 不鏽鋼萬向轉接頭，讓潛水員在水中不因管線影響呼吸。

(三)、潛水三用錶組

產品	TUSA SCA-360
說明	TUSA TABATA 是一家國際潛水用品製造商，總部位於日本東京。Tabata 在日本和台灣擁有通過 ISO 9001 認證的設計、工程、測試和製造設施，按照最嚴格的質量標準運營。Tabata 的全球網絡包括在日本、台灣、澳大利亞、荷蘭和美國的設施。TUSA 是世界上最早的潛水設備製造商之一，Tabata 產品一直採用最優質的材料製成。其產品堅固耐用、表組美觀精準，表面皆有螢光夜視功能
規格	<p>➤ 壓力錶</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 壓力指示單位為『BAR』。 2. 最大指示壓力刻度可達 400BAR，壓力 0~50BAR 鮮艷顏色標示，具備夜間螢光功能。 3. 高壓管：橡膠高壓連結管，管長 80 公分，承受安全壓力 1,200 BAR 以上，附有高壓管護套。 <p>➤ 深度錶</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 面板為螢光設計。 2. 指示單位為『公尺』。 3. 最大偵測深度 60 公尺。 <p>➤ 指北針</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 內、外環各有刻度指示。 2. 錶盤有螢光夜視功能。 3. 可俯讀與側讀。 <p>➤ 認證</p> <p>符合 EN250 規範同等級之品質認證文件並通過 CE 認證。</p>

(四)、潛水電腦錶

產品	Shearwater Peregrine
說明	Shearwater INC.是全球 Trimix 混合氣體潛水電腦和循環呼吸器電子控制系統的主要供應商。在技術潛水界取得廣泛認可後，Shearwater 也逐漸將觸角伸及休閒潛水，受到休閒潛水員的推崇。它的直觀界面得到進一步擴展和簡化，更適合休閒潛水員。產品通過 ISO 9001-2015 認證，所有產品皆在加拿大溫哥華設計製造，並符合 CE、FCC 和 IC 國際標準
規格	<ol style="list-style-type: none"> 1. 四種潛水模式，包含空氣、高氧、儀表、3 氣體潛水(氧濃度適配達 100%) 2. 高亮度全彩 LCD 顯示表面，以利水下判讀。 3. 提供繁體中文介面，並可由使用者定義表面資訊。 4. 充電式電腦表，具備無線充電功能。 5. 具備震動警示功能。 6. 具備資料無線傳輸功能，以利於電腦或是手機上紀錄潛水資訊以及韌體升級功能。 7. 大型按鍵，以利潛水員穿戴手套使用。 8. 提供兩種穿戴方式，為腕帶式及彈性繩固定式，以利潛水員依照需求使用。

(五)、水面標示用浮條

產品	TUSA TA-1101
說明	TUSA TABATA 是一家國際潛水用品製造商，總部位於日本東京。Tabata 在日本和台灣擁有通過 ISO 9001 認證的設計、工程、測試和製造設施，按照最嚴格的質量標準運營。Tabata 的全球網絡包括在日本、台灣、澳大利亞、荷蘭和美國的設施。
規格	<ol style="list-style-type: none"> 1. 全長 150 公分，袋身為亮橘色，於海面施放時清楚明顯。 2. 具備超壓卸氣閥，避免上升途中氣體膨脹導致破裂。 3. 使用外部氣源(如備用二級頭)充氣，以利潛水員作業。 4. 附一個小型攜行袋

(六)、潛水線軸

產品	SAEKODIVE AR-26
說明	SAEKODIVE，外銷部創立於 1969 年，SAEKODIVE 在台灣潛水用品製造業以有二十餘年歷史，秉持著一貫研究開發的精神，為潛水製造出安全方便的潛水器材。
規格	<ol style="list-style-type: none"> 1. 輪框本身為塑鋼製，避免斷裂造成潛水員割傷。 2. 使用白線或橘線，增加水中識別。 3. 線長 15 公尺，以利延遲水下信號裝置施打。

(七)、潛水刀

產品	SAEKODIVE 3011 二合一潛水刀
說明	SAEKODIVE，外銷部創立於 1969 年，提倡創新設計、積極參與、與優質服務、行動，SAEKODIVE 在台灣潛水用品製造業以有二十餘年歷史，秉持著一貫研究開發的精神，為潛水製造出安全方便的潛水器材，使潛水活動能夠更有樂趣、更安全的潛水。
規格	<ol style="list-style-type: none">1. 立體止滑握柄，尾端附有金屬頭2. 刀刃含有鋸齒邊緣及割繩功能3. 二合一潛水刀/剪刀功能，適合多種用途4. 易於單手操作的控制鎖定系統5. 刀殼快速釋放取刀；附 2 條快卸橡膠刀帶6. 刀片材質：420 S.S.7. 彈簧材料：304 S.S8. 刀刃長度：15.0 cm9. 剪刀刀刃長度：5.0 cm10. 全長：28.0 cm

(八)、手持潛水照明燈

產品	PROBLUE TC25 潛水燈
說明	ROUNDWELL 公司成立於 1994 年，是台灣專業的潛水設備製造商，為全球 OEM 和 ODM 客戶提供服務。1999 年創辦 PROBLUE 品牌，同年開始將品牌推廣到世界各地。
規格	<ol style="list-style-type: none">1. 採用航空級防水鋁合金，並作硬式陽極電鍍處理。2. 採用磁性開關，可輕鬆旋轉調節亮度。3. 最長照明時間：2 小時 (在最大功率和充滿電的情況下)。4. 最大流明數：800 流明。5. 最大防水深度：100 米。6. 3 種輸出模式：100%、50%、閃光式。7. 附 AC 充電器雙通道、繫手繩。8. 材質:鋁合金外殼。9. LED 燈:白光 T6 10W*1pcs。10. 尺寸:150x44x30mm。11. 重量:175±5 克。12. 電池：1 x 18650 鋰電池 3.7V 3000 mAh 可充電電池（隨附）。13. 電池不在保固範圍內。

(九)、連身防寒衣

產品	DENNIS ST-02SP & ST-03SP
說明	<p>材質為 CR (Chloroprene Rubber 亦即 Neoprene Rubber) 氯平橡膠具有保暖、防水等之功能，以維持穿著人員之體溫，避免因外界偏低之環境，造成失溫，而危及生命安全。另為加強穿著人員於執行任務時之抗磨性，防寒衣之手肘部及連身式防寒衣之膝蓋部，皆有加強耐磨之設計。</p>
規格	<p>➤ 材質 CR (Chloroprene Rubber 氯丁二烯橡膠 亦即 Neoprene Rubber 氯平橡膠) 或記憶發泡橡膠，貼合萊卡布料或貼合超彈性布料；CR 厚度 3mm 或以上。</p> <p>➤ 式樣：立體裁剪。</p> <p>➤ 防寒衣製作及型式：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 衣褲皆採雙尼龍線或四針車縫或具有適當的貼合性縫製。 2. 袖口及褲管不開拉鍊設計，以利保暖。 3. 背部具有車縫拉鍊相關設計以利穿脫，採用塑鋼拉鍊。 4. 衣褲車縫塑鋼拉鍊鍊條橫拉強度、拉頭總和強度或拉頭鎖力強度或其他強度符合或優於 CNS1082 檢測規定。(驗收時須檢附第三公正單位檢驗證明)。 5. 有 5 種或以上尺寸可供選擇。 6. 衣褲具有標示尺寸。 7. 依指定位置於衣體側面，標示「署徽 Logo」字樣。
署徽印製示意圖	

(十)、防寒背心頭套

產品	A. Aropec HDVT-V22-1M-2mmN/NSS B. Aropec HDVT-Z30M-2.5mmN/WB
說明	金鴻股份有限公司(Aropec Sports Corp.)從 1963 年成立迄今已經有 54 年的歷史。擁有 2 座廠房及一個出口部門，製造極為優良的產品行銷到全球 86 個國家及地區，在國際市場上擁有極為良好的商譽。
規格	A. Aropec HDVT-V22-1M-2mmN/NSS 1. 2mm NeoSkin 100%全鈦金屬頭套背心 2. 單邊附可開闔式魔鬼氈設計，穿脫更加容易 3. 新四針車法提高穿著的舒適感，減少衣服與皮膚的摩擦 4. 邊緣皆無包邊，貼合舒適 5. 適合潛水及任何水上運動者使用 6. 尺寸：2XS, XS, S, M, L, XL, XXL B. Aropec HDVT-Z30M-2.5mmN/WB 1. 前開拉鍊設計，穿脫更容易，拉鍊擋布減少拉鍊與皮膚的摩擦 2. 特殊保暖類刷毛 Warmbase 內裏材質，保暖與舒適性更加升級 3. 2.5mm 適中厚度設計，可當內著搭配潛水防寒衣使用 4. 新四針車法提高穿著的舒適感，減少衣服與皮膚的摩擦 5. 邊緣皆無包邊，貼合舒適無異物感 6. 尺寸:XXS, XS, S, M, L, XL, XXL

(十一)、套鞋

產品	SAEKODIVE 7202
說明	SAEKODIVE，外銷部創立於 1969 年，提倡創新設計、積極參與、與優質服務、行動，SAEKODIVE 在台灣潛水用品製造業以有二十餘年歷史，秉持著一貫研究開發的精神，為潛水製造出安全方便的潛水器材，使潛水活動能夠更有樂趣、更安全的潛水。
規格	1. 5 mm Neoprene 材質，提供良好的保暖、防護性。 2. 提供8種尺寸可選擇。 3. 採用塑鋼YKK拉鍊。 4. 厚度10 mm毛氈硬底設計，不管行走在有青苔的岩石、濕滑地，都有極佳的穩定度。

(十二)、潛水手套

產品	TUSA TA0209 潛水手套
說明	TUSA TABATA 是一家國際潛水用品製造商，總部位於日本東京。Tabata 在日本和台灣擁有通過 ISO 9001 認證的設計、工程、測試和製造設施，按照最嚴格的質量標準運營。Tabata 的全球網絡包括在日本、台灣、澳大利亞、荷蘭和美國的設施。

規格	<ol style="list-style-type: none"> 1. 手心具有防磨設計。 2. 手背提供網狀設計以利排水速乾。 3. 手腕部分提供鬆緊帶束口設計，避免傳統魔鬼氈帶摩擦卡手困擾。 4. 提供五種尺寸選擇。 5. 手背及手指背厚度2mm。
----	---

(十三)、潛水面鏡含呼吸管

產品	<p>A. Breathe 鋁合金框低容積潛水面鏡。</p> <p>B. Tusa SP170 呼吸管。</p>
說明	<p>A.Breathe 水呼吸，是台灣潛水品牌，產品類別橫跨水肺、自潛、浮潛等其他水域活動，也持續設計開發更多優良產品提供給廣大的水域活動愛好者。</p> <p>B. TUSA TABATA 是一家國際潛水用品製造商，總部位於日本東京。Tabata 在日本和台灣擁有通過 ISO 9001 認證的設計、工程、測試和製造設施，按照最嚴格的質量標準運營。Tabata 的全球網絡包括在日本、台灣、澳大利亞、荷蘭和美國的設施。</p>
規格	<p>A. Breathe 鋁合金框低容積潛水面鏡。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 強化玻璃鏡片，厚度 4.0mm。 2. 抗氧化鋁合金框架，強況耐用和耐腐蝕性。 3. 柔軟舒適的矽膠裙，密封貼合防水性極佳。 4. 重量輕，容積率小，輕巧方便，適合自由潛水及水肺潛水。 5. 兩側附有可快速調節的 PC 塑膠扣，便於各種角度的調整。 6. 附收納盒及護髮帶。 <p>B.Tusa SP170呼吸管。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 配備三片擋浪引流板的超乾氣室系統 2. 高流量與特殊角度的排水閥，隨時每次呼吸動作不經意的進行排水，可確保呼吸艙乾爽不積水且排出的氣泡不會阻擋視線。 3. 人體工學的咬嘴設計，咬啣舒適輕鬆。 4. 水晶矽膠彎管增加使用彈性。 5. 固定扣為可分離的兩段式設計，配備旋轉功能使用角度不受限。 6. 3D 立體彎角管身，可提供最佳的使用角度。

(十四)、蛙鞋

產品	<p>A. TUSA SF22 輕量導流蛙鞋</p> <p>B. SAEKODIVE 2315 噴射蛙鞋</p>
說明	<p>A. TUSA TABATA 是一家國際潛水用品製造商，總部位於日本東京。Tabata 在日本和台灣擁有通過 ISO 9001 認證的設計、工程、測試和製造設施，按照最嚴格的質量標準運營。Tabata 的全球網絡包括在日本、台灣、澳大利亞、荷蘭和美國的設施。</p> <p>B. SAEKODIVE，外銷部創立於 1969 年，提倡創新設計、積極參與、與優質服務、行動，SAEKODIVE 在台灣潛水用品製造業以有二十餘年歷史，秉持著一貫研究開發的精神，為潛水製造出安全方便的潛水器材，使潛水活動能夠更有樂趣、更安全的潛水。</p>
規格	<p>A. TUSA SF22 輕量導流蛙鞋</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 蹼面與蛙套底部形成 20 度的彎角，大幅降低初始踢動阻力。 2. 具備三道導流槽，集中並引導水流達成最大的推進效能。 3. 兩側內建強化邊條，以及蹼面預留的兩個導流孔，可防止踢動力量散失。 4. 人體工學設計的快卸式鞋帶，其曲度可使鞋帶與腳跟完全貼合，也提供更改為彈簧帶的擴充方式。 5. 鞋帶上方留有可供手指穿過的拉孔，入出水穿脫迅速以提高潛水安全性。 6. 符合人體工學的鞋套，內側底部增設四條凸紋，產生磨擦力以防止腳板左右移動。 <p>B.SAEKODIVE 2315噴射蛙鞋</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 流體力學設計提供更高效率的移動性及更強勁的推進力。 2. 減少擺動行程，並於向下行程時加強推進力。 3. 採用硬度及彈性兼具的 100%高品質橡膠製成。 4. 耐用的不鏽鋼彈簧蛙鞋帶搭配大型拉環，方便穿脫。

(十五)、裝備攜行袋

產品	SAEKODIVE 7105
說明	SAEKODIVE，外銷部創立於 1969 年，提倡創新設計、積極參與、與優質服務、行動，SAEKODIVE 在台灣潛水用品製造業以有二十餘年歷史，秉持著一貫研究開發的精神，為潛水製造出安全方便的潛水器材，使潛水活動能夠更有樂趣、更安全的潛水。
規格	1. 420D 內部 PU 塗層尼龍布料。 2. 網狀設計，易清洗、通風、乾燥。 3. 耐用的 YKK 拉鍊。 4. 尺寸：40 cm x 40 cm x 80 cm。 5. 依指定位置於袋體正面，標示「署徽 Logo」。

(十六)、水下調查攝影器材

產品	Olympus TG-6
說明	無論在山野、海灘，還是在雪地，Olympus Tough 系列相機多年來都能夠抵禦最惡劣的拍攝環境，提供極致的影像質素。全新 TG-6 是 Tough 系列相機的巔峰之作，備有豐富的微距系統、增強的水中拍攝模式，以及提供可以得到圓形魚眼效果的新型魚眼轉換鏡頭來提升系統的擴充性。
規格	1. 機身本體具備防水功能，防水係數達水深 15 公尺、JIS/IEC 保護等級第 8 級（IPX8）以上。 2. 機身本體具備防撞功能，防撞設計可以抵禦由 2.1 米高墜落時的衝擊力。（符合 MIL-STD810F 標準） 3. 具備微距及廣角攝影功能，微距功能能在與目標物距離 1 公分使用。 4. 每組內含防水殼一個，在加裝防水殼後防水表現達到水深 45 公尺之防水效果。 5. 附屬配件：128G Micro SDXC UHS-I U3 高速記憶卡、相機包、原廠電池、原廠配件。

三、契約採購方驗收

契約採購方 (海洋保育署) 於 111 年 11 月 07 日派員至本公司驗收，驗收程序於當日完成，並申請專案第二期部分驗收，於 111 年 11 月 11 日正式完成第二期驗收程序。



潛水重裝-浮力背心驗收



潛水重裝-調節器驗收



潛水重裝-潛水電腦表驗收



潛水安全配件-水面標示用浮條驗收



<p>潛水安全配件-潛水線軸驗收</p>  <p>2022/11/07</p>	<p>潛水安全配件-潛水刀驗收</p>  <p>2022/11/07</p>
<p>潛水安全配件-手持潛水照明燈驗收</p>  <p>2022/11/07</p>	<p>潛水輕裝-連身防寒衣驗收</p>  <p>2022/11/07</p>
<p>潛水輕裝-防寒背心頭套驗收</p>  <p>2022/11/07</p>	<p>潛水輕裝-套鞋驗收</p>  <p>2022/11/07</p>
<p>潛水輕裝-手套驗收</p>	<p>潛水輕裝-面鏡含呼吸管驗收</p>

	
潛水輕裝-蛙鞋驗收	潛水輕裝-裝備網袋驗收
	
水下調查攝影器材驗收	
圖 14 潛水裝備及水下照相攝影器材採購驗收紀錄圖	

四、驗收合格證明

專案第一期潛水裝備及水下照相攝影器材採購驗收，本公司於 111 年 11 月 11 日收到驗收合格公文，完成專案第一期驗收程序，驗收合格公文請見 (附件十五)。

五、潛水裝備及水下照相攝影器材分站配送

(一)、 裝備寄送

專案廠商須於所需採購器材及設備驗收合格後，依契約採購甲方指定時間需求說明分送至機關及各海洋保育站，本公司於 111 年 11 月 11 日完成專案第二期潛水裝備及水下照相攝影器材採購驗收，隨即依契約採購方需求將採購器材分別裝箱後寄出，並隨貨附上各站點簽收單，專案共分 14 區寄送，依物流地區特性分別於 111 年 12 月 1 日至 12 月 7 日間送達，由各站負責人簽收回傳(詳見附件十六)，以下為各站 14 區寄送地址：

1. 海保署：高雄市前鎮區成功二路 25 號 7 樓。
2. 宜蘭站：宜蘭縣蘇澳鎮港邊里嶺腳路 71 之 2 號。
3. 北基站：基隆市中正區北寧路 373 號。
4. 桃竹站：新竹市北區新港南路 101 號。
5. 苗中彰站：彰化縣鹿港鎮新宮里媽祖路 39 號。
6. 雲嘉站：嘉義縣東石鄉彩霞大道 400 號。
7. 臺南站：台南市安平區安港路 1 號。
8. 高雄站：高雄市鼓山區萬壽路 100 號。
9. 屏東站：屏東縣枋山鄉加祿村 190-300 號。
10. 花蓮站：花蓮縣新城鄉康樂村 3 之 2 號。
11. 台東站：台東縣台東市松江路一段 679 號。
12. 連江站：連江縣南竿鄉四維村 24-1 號。
13. 金門站：金門縣金湖鎮正義里尚義 200 號。
14. 澎湖站：澎湖縣白沙鄉講美村 141 之 2 號。

(二)、 潛水設備器材中文保養說明書

本專案得標廠商需於寄送設備至各站點應檢附「潛水設備器材中文保養說明書」，內容包含器材構件介紹、操作說明、保養方式等(詳見附件十七)。

六、潛水設備器材保養及操作教育訓練課程 (實體+線上)：

本專案得標廠商需於驗收完成後提供 2 梯次裝備器材保養及操作教育訓練，訓練內容應包含器材構件介紹、操作說明、保養方式及實地操作，每場次教育訓練均須製作教育訓練紀錄 (含照片及簽到表，詳見附件十八)，每次課程 2 小時以上，可採實體或線上課程。

本公司於 112 年 2 月 16 至 2 月 17 日，辦理潛水設備器材保養及操作教育訓練課程 (實體+線上)，課程共進行兩天，每日 2 小時，採現場教學與網路直播同時進行，以下為潛水設備器材保養及操作教育訓練課程細節：

表 28 潛水設備器材保養及操作教育訓練 (實體+線上) 第一梯課程表

112 年 2 月 16 日課程表		
時間	課程內容	講師
14:00-14:10	報到	
14:10-16:00	調節器、BCD 水中浮力裝置、電腦錶、潛水手電筒及相機等設備操作及後續保養維護	李明倫

資料來源：本公司整理

表 29 潛水設備器材保養及操作教育訓練 (實體+線上) 第二梯課程表

112 年 2 月 17 日課程表		
時間	課程內容	講師
10:00-10:10	報到	
10:10-12:00	調節器、BCD 水中浮力裝置、電腦錶、潛水手電筒及相機等設備操作及後續保養維護	李明倫

資料來源：本公司整理

潛水設備器材保養及操作教育訓練 (實體+線上) 內容紀錄



第三章、 結論與建議

壹、結論

本案規劃「生態調查培訓課程」與「潛水專業能力」兩大主軸，邀請學術界各領域學者、專家授課，培訓海保署署內同仁與巡查站巡查員具備基礎的潛水調查技術與海洋生物知識，使其具有實際水下調查能力，並推動海洋生態多樣性監測調查作業能力，以期未來能逐步建構我國生物多樣性基礎資料。

本案兩大主軸「生態調查培訓課程」與「潛水專業能力」，因「生態調查培訓課程」內也具有水下調查法實作，為求潛水員具有水下穩定且有操作器材之能力，因此本案規劃先將受訓之同仁完成專業證照課程，通過證照課程後潛水技巧提升，接續本案的水下調查法實作部分。

為期 1 年 4 個月內的履約期程，共完成潛水專業證照培訓 50 人次、能力檢核訓練 200 人次、特殊專長課程證照 30 人次、生態基礎課程與生態調查課程實作 80 人次訓練，並完成驗收「潛水裝備及水下照相攝影器材採購」，交付裝備後完成兩梯次設備使用保養教育訓練，以下為本專案規劃指標之結論說明：

一、潛水技術專業證照班結論

本專案依需求辦理下列三種潛水證照訓練課程：1.初階開放水域潛水員訓練（參訓 32 人；合格 25 人）、 2.進階開放水域潛水員（課程內含高氧高氣潛水員證照，參訓 17 人；合格 17 人）、3.救援潛水員（課程內含緊急第一反應救護暨緊急電擊器訓練課程，參訓 9 人；合格 8 人），總計參訓 60 人次，通過潛水技術專業證照班人數共 50 人次，潛水技術專業證照班合格率达 83.33%，達成專案需求指標，而完成不同的證照課程對於水下應變之能力也具有差異，下列簡述各階級證照水下適應能力：

- 初階開放水域潛水員：具有完成休閒水肺潛水前、中、後過程之技巧與知識，並與潛伴相互規劃深度 18 米內簡易且謹慎之潛水計畫。
- 進階開放水域潛水員：具有完成休閒水肺潛水前、中、後過程之技巧與知識，並與潛伴相互規劃休閒潛水最大深度 40 米內謹慎之潛水計畫，並可依潛水計畫進行船潛、深潛、夜潛之項目。
- 救援潛水員：具有完成休閒水肺潛水前、中、後過程之技巧與知識，並與潛伴相互規劃休閒潛水最大深度 40 米內謹慎之潛水計畫，並可依潛水計畫進行船潛、深潛、夜潛之項目，救援潛水員在組織潛水計畫中能夠具有辨別已知風險能力，並將課程中所學應變在突發的緊急狀況，提升團隊安全係數。

二、能力檢核訓練結論

本案辦理能力檢核訓練，規劃「初階能力檢核」與「進階能力檢核」訓練，安排 25 梯次訓練期程共 200 人次，持續保持通過證照考試潛水員下水次數，透過不同水下環境條件來訓練潛水員的應變能力，每梯次訓練中以當梯學員較不熟悉之技巧加強複習，維持學員在潛水技巧精進與增加水下自在程度，經訓練後學員對於個人能力提升有大的進步，為後續「潛水特殊專長訓練」與「水下生態調查實務訓練」兩項課程累積良好的基礎。

三、潛水特殊專長訓練結論

本案辦理潛水特殊專長訓練「水中攝影專長」，規劃 5 梯次訓練共 30 人次，課程學員在通過各階層證照考試後，經多次能力檢核訓練安排，接續進行水中攝影專長具有良好的學習基礎，水中攝影需具備潛水員本身良好的浮力控制技巧，搭配本案採購水中攝影器材，潛水員與攝影器材發揮良好的搭配成效。

本課程邀請國內專業水下攝影訓練官張嘉麒，其水下攝影資歷比賽獲獎無數，課程內安排基礎攝影理論、陸上攝影模擬，水下攝影實作及後製等，經過水中攝影專長課程訓練，教導學員理解攝影三大要素（光圈、快門、ISO），對於不同的拍攝題材調整不同參數，透過兩次的水下攝影實作練習，讓學員驗證所學知識與實作間之差異，在下水後進行照片的後製與討論，指導學員如何以先進數位觀念調整所需照片參數，並分享水下攝影器材保養與維護方式，生態調查課程除瞭解調查法以外，研究物種與對象需要良好照片作為辨識，學員經過訓練後具有一定的攝影基礎，能夠把握每次下水研究調查的機會，提高研究的效率與成功率。

四、生態調查基礎課程線上教學結論

依據本專案需求規劃生態調查基礎課程（線上課程），授課內容分為三大類，於：112 年 2 月 13 日至 112 年 2 月 15 日，每天 6 小時；共計 18 小時，線上課程並不限授課人次，詳細課程內容如下列所示：

- 潮間帶生物種類辨識及調查方法介紹
- 珊瑚、珊瑚礁魚類辨識及調查方法介紹
- 重要海洋生物物種辨識及調查方法

依據本案課程需求，特邀請國內善於專長領域專家、學者授課，線上課程不限參與人數，3 日課程總參與人數達 165 人次，學員參與意願相當踴躍。

生態調查基礎課程 (線上課程) 結束後隨即進行課後測驗，線上即時結算成績後檢討測驗結果，驗證參與學員學習成效，成績統計結果顯示，參與課程學員成績多數落於中位數優良區間內，代表學員學習與授課成效優良，授課教師另特別統計學員較不熟悉之題目提出檢討，確保學生對於答錯題型有正確的見解，提供良好的生態調查知識基礎，對於後續學員參與水下生態調查實務訓練 (實地操作) 課程具有良好知識基礎。

五、水下生態調查實務訓練結論

(一)、 珊瑚礁調查監測

珊瑚礁體檢海洋實習水下規劃分為四組，第一組為水下穿越線佈設及回收、第二組魚類、第三組底棲生物、第四組底質調查。由教練團選定穿越線起始點後，第一組學員方向及深度後開始佈設穿越線，佈設後依序各組出發。到達穿越線終點的組別進行 Coral Watch 的練習，並讓學員輪流操作各組別之任務，確保所有流程皆熟悉。

學員經四支氣瓶的海洋實習訓練後，已經可以順利的自行佈設與回收穿越線。並且調查速度也有進步，從第一支海洋實習做不到 20m 穿越線，到第四支氣瓶時均可以做完 50m 穿越線所有的項目。對珊瑚礁體檢所需的魚類、底棲生物、底質均有基本的辨識能力。

(二)、 水下生物多樣性調查

海洋生物多樣性調查水下規劃分為四組進行，第一組為水下穿越線佈設及回收、第二組魚類調查、第三組底棲大型無脊椎生物調查、第四組珊瑚樣框法調查。由教練團選定穿越線起始點後，指示第一組學員方向及深度後開始佈設穿越線，佈設後依序各組出發。到達穿越線終點的組別進行 Coral Watch 的練習，並讓學員輪流操作各組別之任務，確保所有流程皆熟悉。

學員經四支氣瓶的海洋實習訓練後，已經可以順利的自行佈設與回收穿越線。並且調查速度也有進步，透過水下攝影的專長訓練後，對於水下攝影技能、水下相機的設定也比較熟悉。經多次練習及室內課解說後，對公開資料庫的搜尋，魚類、底棲等生物常見的大類均有基本的認識。水下攝影所得生物照的品質也有所進步。

(三)、 海廢清除及水下生物救援

1. 水下生物救援：邀請海龜點點創辦人馮加伶小姐與蘇淮先生，以及海生館獸醫師李宗賢先生（小琉球場次）或是中華鯨豚協會秘書長曾鈺琮（東北角場次）來演講、說明野外碰到之海龜以及鯨豚救傷案例，並利用海龜模型解說救傷保定的方式。水下實習觀察海龜並拍攝照片，在調查結果結束後此用 Photo ID 辨識，並利用所得照片在海龜點點網站比對 Photo ID。

學員在課程中已能理解海龜、鯨豚基本的受傷原因、如何緊急處置、保育類生物相關法規的規定。並實地下水拍攝 Photo ID 鑑定時所需要的照片類型。上岸後經過實際的比對操作，更能理解拍照角度、清晰程度的重要性。熟悉並能操作海龜點點名系統的搜尋。

2. 海廢清除（小琉球場次）：邀請小琉球海洋志工團演講，說明海洋志工隊的運作以及成果。另說明如何進行水中覆網、水中廢棄物清理，以及上岸後的處理方式。並介紹各式水中覆網清除所需的工具。搜索與打撈的教學與實習。

3. 海廢清除（東北角場次）：說明如何進行水中覆網、水中廢棄物清理，以及上岸後的處理方式。並介紹各式水中覆網清除所需的工具。搜索與打撈的教學與實習。

學員學習到執行水下搜索與打撈的程序，瞭解搜索繩（捲軸）、浮力袋使用的技能。並實地參與模擬廢棄刺網的解糾纏與打撈，與實際參與水下廢棄物清除，對海洋廢棄物有更進一步的了解。

六、潛水裝備及水下照相攝影器材採購

本專案辦理「潛水裝備及水下照相攝影器材採購」，本公司於 111 年 11 月 04 日完成備貨並申請裝備驗收程序，契約採購方於 111 年 11 月 07 日指派專員至本公司進行驗收程序，驗收程序於當日完成，本公司即接續申請專案第二期部分驗收，於 111 年 11 月 11 日接收契約採購方正式公文通知，完成第二期驗收程序。

設備驗收合格後，依契約採購甲方指定時間與需求說明分送至機關及各海洋保育站，並隨貨附上各站點簽收單（詳見附件十六），專案共分 14 區寄送，依物流地區特性分別於 111 年 12 月 1 日至 12 月 7 日間送達，由各站負責人員簽收回傳。

本公司於 112 年 2 月 16 至 2 月 17 日，依專案需求辦理潛水設備器材保養及操作教育訓練課程（實體+線上），課程共進行兩天每日 2 小時，採現場教學與網路直撥同時進行，現場完整示範各項裝備的調整與細節解說，並與與會人員即時討論裝備調整細節，並在後續課程課程中使用契約採購方之裝備，各項受訓課程開始前，任課教練會協助指導學員重新調整裝備，並檢視調整後裝備適合該次使用者，確保潛水器材發揮應有效能。

本案另檢附「潛水設備器材中文保養說明書」給予各分區保育站，內容包含器材構件介紹、操作說明、保養方式等（詳見附件十七），確保器材使用者能夠熟知設備使用細節。

貳、建議

本案目的培養海洋保育署人員都能具備基礎的潛水調查技術與海洋生物知識，並推動海洋生態多樣性監測調查作業能力，以期未來能逐步建構我國生物多樣性基礎資料。培養潛水人員於時間與預算上皆需一定程度投入，本案建議貴署未來往兩大方向規劃，一、持續投入現有已完成潛水培訓之同仁完成精進課程。二、規劃成立如文資局潛水考古隊之精英編制小隊。將已完成培訓之同仁分配不同之任務導向，以下就各點做說明：

一、潛水技術專業證照班後續精進課程

持續投入現有已完成潛水培訓之同仁完成精進課程，經本案受訓後參與學員皆具有初階開放水域潛水員以上之能力，可在往後如有規劃較簡單之任務如：淨灘，海洋保育宣導、海洋公民科學活動、珊瑚礁體檢的活動觀測員，實地檢視活動流程與紀錄，中央機關人員親自協助參與海洋保育活動的民眾，提升官方正面形象並提供正確的海洋保育觀念。

(一)、 初階開放水域潛水員後續課程：

完成初階開放水域潛水員證照能夠在 PADI 系統規範中，最深不超過 18 米內的深度與潛伴規劃一趟謹慎的簡易潛水計畫，不過海洋環境中超過 18 米深度的潛點佔大多數，初階證照會受限於深度，進而對水下調查與研究將有相當大的限制，進階開放水域潛水員課程另加深潛、導航等必修專長，除可取得休閒潛水最大深度 40 米內的資格以外，同時也學習監控在深水處需注意的知識與技巧，拓展水下探索範圍。

(二)、 進階開放水域潛水員後續課程：

進階開放水域潛水員具有資格規劃休閒潛水最大深度 40 米內謹慎之潛水計畫，並具有高氧空氣潛水員資格，可以依潛水計畫需求使用高氧空氣，延長在預定深度的免減壓時間，海洋自然環境瞬息萬變，安全計畫一趟潛水計畫需兼顧天候、水文、團隊組成，救援潛水員課程中針對於曾經發生過的潛水意外案例，進行案例檢討及處理，並對於案例做預防性處置，如能提前規避已知風險，將學習到的救援知識發揮在應變突發狀況，會大幅提升下水團隊安全性

(三)、 救援潛水員後續課程：

救援潛水員具有規避已知風險，並將課程中的知識、技巧應變在海洋環境中的突發狀況，救援潛水員符合 PADI 潛水系統階級「潛水長」的考取入學資格，潛水長為潛水專業人士中的初級資格，潛水長課程再更精進潛水五項理論以及專業人士示範等級潛水技巧，可以完全掌控一次完整的潛水計畫，並監督潛水員潛水過程中的安全，帶領非專業領導及潛水員進行安全且可控制的行程，海洋保育案件可能不全然是在熱門的潛水地點，這時就需倚賴潛水專業領導的經驗，處理安全且可控制的案件。

二、潛水員風險管控計畫要素建議

各階層潛水員具有規劃簡易且謹慎之潛水計畫能力，而下水前風險管理是所有潛水員所應持續精進的項目，海洋環境千變萬化，且團隊組成也與計畫要素環環相扣，因此本案建議至受訓完成之同仁於各地進行潛水活動時聘請當地導潛，並與下水團隊進行潛水計畫討論，確保每位潛水員都熟知當次下水的風險，具體考量的潛水計畫可以依下列資訊參考：

(一)、 天候水文：

潛水活動首要考量條件為天候、水文，自然環境受影響條件大，規劃潛水活動前藉由氣象、海象預報軟體查詢預報資訊，因潛點各地所受影響條件不一，建議詢問當地專業潛水店家、潛水教練、科研人員等，作為潛水計畫首要參考依據。

(二)、 專業人士資源：

臺灣各海域潛點特性皆不相同，雖本案訓練人員具有操作潛水設備與潛水技巧之能力，但環境因素仍倚賴當地專業人士，專業人士可視為當地合法潛水店家、潛水教練、政府科研人員，如同登山活動聘請嚮導一樣，潛水活動建議聘請水下導潛，提供帶隊、規避已知環境風險與戒護，其中如研究所需找尋特殊指定物種，當地導潛較為熟知生物分佈情況，可以為每次潛水活動提升效率，找尋特定物種的成功性也提高。


(三)、 潛水團隊組成：

良好的風險管理計畫也需要考量到參與人員，依據不同的任務導向挑選適合的潛水員，例如需要在特定深度待較長的置底時間，這時可能需要調整氣瓶內的氧氣佔比，而特殊氣體需要考取使用證照（如高氧空氣潛水員），另潛水經驗也是重要考量之一，潛水員的經驗是以氣瓶數來估量，如同飛行員的時數般，因此需潛水員妥善記錄自身氣瓶隻數，將不同任務導向挑選適合的潛水員，增加潛水的安全係數外也較能達成任務所需。

(四)、組織潛水計畫：

抵達潛水現場時團隊需相互討論關於此次潛水中所需的各項要素，確保每位參與下水的潛水員熟知各項規定，如共同的潛水目標、氣體管理計畫、緊急狀況應變、團隊取消潛水活動的標準，潛水計畫確認表可參考下列所示：

PADI 潛水計劃板



潛伴小組檢查表

- ☐ 潛水目標 — 所有成員皆同意
- ☐ 評估潛水環境 — 在經驗／訓練／裝備要求的範圍內
- ☐ 當地景點
- ☐ 要避免的危害
- ☐ 出入水的地點和技巧
- ☐ 上升與下潛的地點和技巧
- ☐ 行進方向／路線
- ☐ 如果有水流或波浪，考量這兩個因素
- ☐ 潛伴間聯繫的技巧 — 分散時的做法
- ☐ 複習手勢／通訊方式
- ☐ 緊急情況的考量／應對程序
- ☐ 下水前安全檢查
 - Begin - BCD (浮力調整裝置)
 - With - Weight System (配重系統)
 - Review - Releases (快卸扣)
 - And - Air Supply (空氣供應)
 - Friend - Final Check (最後檢查)

深度、時間和壓力計劃

最大深度 _____

最大時間 _____

免停留時間 — 最大深度 _____

免停留時間 — 第二最大深度 _____

折返時空氣壓力 _____

預留備用空氣 _____

計算折返時空氣壓力

起始空氣壓力： _____
[200 巴／3000 psi]

減去 _____

預留備用空氣、上升和安全停留所需的空氣壓力： _____
[70 巴／800 psi]

等於 _____

剩餘空氣壓力： _____
[130 巴／2200 psi]

起始空氣壓力： _____
[200 巴／3000 psi]

減去 _____

剩餘空氣壓力的一半： _____
[65 巴／1100 psi]

等於 _____

折返時空氣壓力： _____
[135 巴／1900 psi]

潛水日誌

日期 _____ 潛點 _____

溫度 — 氣溫 _____ 水溫 _____ 能見度 _____ 最大深度 _____ 水底時間 _____

開始時的氣瓶壓力 _____ 結束時的氣瓶壓力 _____

註：

圖 16 PADI 潛水計畫板參考圖

三、持續維持能力檢核訓練建議頻率

休閒潛水屬於高度仰賴器材與經驗的休閒活動，保持一定頻率的下水次數，能夠維持潛水員的技巧熟悉程度，並在每次不一樣的潛水條件下學習不同的應變方式，PADI 系統標準建議潛水員在超過半年以上的時間未潛水，進行一次在專業人士的監督下的潛水複習，以保持知識與水下技巧的熟悉程度，降低因技巧生疏造成的風險。

本公司建議貴署編列預算對於已完成訓練合格之同仁，持續維持半年內至少潛水 2 隻氣瓶以上的頻率，確保合格潛水員熟悉潛水的任何部分，在應對無法預測發生時間的保育案件，隨時準備好潛水員自身能力，以下建議對於各階層潛水員建議之複訓內容：

維持能力檢核訓練建議頻率表

最高證照階層	建議複訓頻率
初階開放水域潛水員	半年內至少進行一次 2 隻氣瓶訓練 (岸潛兩隻氣瓶)
進階開放水域潛水員	半年內至少進行一次 5 隻氣瓶訓練 (包含岸潛 3 隻氣瓶，船潛兩隻氣瓶)
救援潛水員	救援證照：半年內至少進行一次 2 隻氣瓶救援模擬訓練 EFR 緊急救護證照：證照有效期為 2 年，每 2 年需重新進行一次 EFR 課程，以利更新認證資格。

資料來源：本公司整理

四、生態調查課程建議

潛水技能是需要不斷地練習、實作並檢討，完整的三步驟才能得到更精進的水下技能。經本年度海洋實習的狀況可以得知，通常每一梯次的第一支氣瓶狀況都會不好，大多數造成狀況不良的原因是學員潛水技能生疏，因為潛水技能生疏，在水中無法穩定及有效的移動，因此導致調查實習上的效率低落。但經過一至二支氣瓶的練習後，狀況就會明顯改善，通常第四支海洋實習已經可以有初步的調查效率了。

因此建議每年均需安排至少一次 4 隻氣瓶複訓，也可在複訓的機會之下觀測同一地點不同時間的測量數據，將複習訓練與實地調查相結合，增加下水的效益比，除維持基本的潛水技能外兼具研究調查時對海洋棲地、海洋生物所需要的敏感度。

五、成立海洋保育潛水精英隊

本案經規劃各階層潛水訓練課程後觀察到，各階層潛水員合格標準皆符合該證照階級最低表現要求，達到證照合格標準，潛水活動中倚賴的是豐富的經驗與技巧熟練度，臺灣各地巡查站任務會因當地海域而有所不同，經常有機會下水的同仁在技巧熟練度與潛水能力上有顯著不同。

本案建議可依本計畫受訓之學員進行潛水能力分劃，組織潛水精英小隊，如文資局成立水下考古隊編制，將署內合格潛水員編制精英化，在上述證照精英班、能力檢核複訓、生態調查複訓項目中皆可以海洋保育潛水精英隊方式規劃，編列預算加強精英隊同仁潛水能力，招募自願且潛水能力良好之同仁，持續精進各方面潛水、生態調查、海洋環境監測之能力，將預算與效益比最大化，也可將精英隊派任較為複雜環境下的保育任務，或以種子教師身份於個巡查站傳承相關潛水、生態調查經驗，將專業人才自有化，在未來可以提供署內專業數據建議，並實地觀測保育政策、保育計畫之成效。

(一)、 人才遴選考量建議：

1. 證照資格

本案建議依潛水證照階級作為遴選之門檻，潛水精英需至少達到進階開放水域潛水員證照以上之資格，並完成水中攝影專長、生態課程實際操作訓練（珊瑚礁監測、生物多樣性調查、海廢清除及水中動物救傷）之課程同仁。

2. 學術專長

本案建議除具備潛水專業能力外個人學術專長也是重要指標之一，學術專業更需投入較多時間來完善，海洋生物多樣性豐富，各項生物具有不同的研究特性，如能選入具有學術專長之同仁，將能提供極大的研究能量。

3. 鄰近潛水活動保育站

潛水能力倚托大量的下水經驗，在本案訓練中觀察到鄰近潛水地點之保育站，同仁潛水能力素質較為優良，如：北基站、桃竹站、宜蘭站、花蓮站、臺東站、署本部、屏東站等站別，潛水能力素質較高，且藉由臨近潛水地點優勢，不斷精進自身潛水能力。

(二)、 領導師資建議

1. 潛水專業人士

潛水精英隊伍所需潛水技能需長時間培育，並進行不同環境、潛點之練習，藉此持續精進個人、團隊潛水能力，並培養潛水團隊默契，因此建議選入能提供優良潛水能力培育的廠商，且能完善提供菁英潛水員所需各項豐富專業課程如：水中推進器、技術潛水、潛水教練班培育之廠商，提供完整的潛水員能力培育、專業裝備諮詢及風險管理建議。

2. 學術調查師資

潛水精英隊需具備良好的潛水技能外，也需具備專業的海洋學術知識，因此能夠聘請國內對於各類海洋生物專家作為訓練師資，除教授專業學術知識外也能藉由潛水精英隊所執行調查結果進行研究分析，將人才培育與學術研究並行。

六、持續妥善維護潛水設備建議

本專案編列「潛水裝備及水下照相攝影器材採購」預算，潛水活動首重潛水設備的性能與可靠性，對於潛水員的安全有著重大的關聯，優質的設備需搭配使用者良好的使用習慣與維護、保存方式，潛水設備規定需定期檢測與保養，以維護設備高性能的水準及保持原廠保固條件，因此建議海保署編列合理的預算來維護潛水設備的性能，確保每次水下任務的安全。

(一)、 本案裝備後續維修廠商聯繫

本案採用皆以臺灣合格裝備經銷商之商品，後續裝備保養維修皆可在臺灣各品牌合法之經銷商取得維修、保養服務，本公司為此專案提供所有裝備維修、保養服務之諮詢，後續裝備所需皆可持續服務。

(二)、 採購裝備維修統計

本案採購潛水裝備及水下照相攝影器材，於 111 年 11 月 11 號驗收完成後，後續潛水課程在裝備輪調允許條件下皆鼓勵受訓學員使用署內採購之裝備，每次受訓報到時當梯次教練與講師會再次確認學員裝備調整適用、裝備功能性正常，確保下水安全性，妥善率須以裝備出勤次數作為計算基準，但因各站受訓人員與梯次皆不相同，因此較難以計算精確妥善率，本案採裝備故障維修統計顯示，以利評估本案裝備維修案件，截至 112 年 12 月止統計本公司受理裝備維修案件如下方表格所示：

表 30 採購裝備維修案件表

採購品項	採購數量	維修案件	維修備註
水肺潛水重裝備 (調節器)	30 套	1 件	主用二級頭中壓管線龜裂， 保固內更換新品
潛水安全配件 (手電筒)	30 組	1 件	充電器異常，保固內更換新 品。
水下調查攝影器材 (記憶卡)	13 件	1 件	記憶卡寫入異常，保固內更 換新品

資料來源：本公司統計

(三)、 巡查站裝備使用紀錄建議

本計畫採購潛水重裝備 30 套，本公司依原廠建議調節器達使用次數與使用年限其一條件滿足則需進行一次保養，本公司建議於各巡查站造冊紀錄裝備借出使用表格，將潛水裝備使用紀錄來評估保養期限，以下為各裝備紀錄指標項目：

表 31 巡查站裝備使用紀錄指標建議表

裝備品項	裝備紀錄指標	保養條件
調節器	1. 使用次數(以氣瓶隻數計算) 2. 使用年限	使用 250 隻或使用時間 達 2 年半
BCD	使用年限	氣囊每年檢測是否破損 及充排氣閥是否故障
其餘裝備	借出前、後確認功能是否正常	功能異常可送檢修

資料來源：本公司整理

(四)、 休閒潛水裝備原廠建議保養頻率與檢修條件：

1. 調節器：Atomic B2 調節器原廠建議使用者 2 年半或 250 隻氣瓶使用次數擇一，依上述任一條件滿足即需要進行一次調節器保養，使用原廠零件包替換需汰換的零件，並進行性能調教，確保器材的可靠性。
2. 浮力調整背心：Halcyon 浮力調整背心為高品質裝備，每兩年進行一次氣囊充氣檢測與充排氣閥檢修，如無特殊故障無需更換。
3. 下列裝備依本公司檢附保養手冊進行日常保養即可：
 1. 電腦錶。
 2. 氯丁橡膠製品 (防寒衣、手套、頭套背心、套鞋等)。
 3. 面鏡、呼吸管。
 4. 蛙鞋。
 5. 潛水手電筒。
 6. 潛水刀。
 7. 水面信號裝置。
 8. 水中相機。

(五)、 潛水裝備保養預算編列預估

依潛水裝備特性，各項裝備原廠建議維修、保養指標皆不相同，本公司提供中華民國 111 年 11 月至中華民國 114 年 4 月預估保養項目與預算，因裝備使用情況不一與每年廠商售價皆可能調整，本預算僅列出常規保養項目 (不包含裝備損壞維修)，提供預算編列參考，詳細價格依實際報價為準。

表 32 潛水裝備保養預算預估表

裝備項目	保養指標	預估保養金額	本案採購金額小計
調節器	250 隻氣瓶或 2 年半	\$3,500/組 x 30	\$105,000
BCD	2 年充排氣閥清潔	500/組 x 30	\$15,000
預估保養金額總計：			\$120,000

資料來源：本公司整理

第四章、專案委員審查會議

壹、專案第 3 期中委員審查會議

「111 年度水下生態調查培訓暨設備採購計畫」第 3 期中

審查會議紀錄

- 一、時間:112 年 6 月 2 日(星期五) 上午 10 時 30 分
- 二、地點: 海洋委員會第三會議室 紀錄: 賴韻如
- 三、主席:吳副署長龍靜
- 四、出 (列) 席人員:
 - (一)、 審查委員: 李委員明儒、蘇委員進成、吳委員龍靜、羅委員進明、柯委員勇全
 - (二)、 委辦廠商: 暗潮有限公司
 - (三)、 業務單位: 蘇專門委員宏盛、柯科長慶麟、賴科員韻如
- 五、業務單位事項: (略)
- 六、委辦廠商簡報: (略)
- 七、與會人員與單位代表發言內容及書面意見: 詳見下頁
- 八、結論:

本次期中報告審查原則通過,請執行單位參考委員意見修改,並將意見及回復說明於期末報告書附錄中表列。
- 玖、散會: 上午 11 時 30 分。

與會人員與單位代表發言內容 (依發言順序)

李委員明儒/國立澎湖科技大學

1. 檢視期中報告的內容，顯示承接委託的團隊均完成合約的規定，值得肯定。
2. 一般牽涉到課程需要檢附課程大綱，請補充所有課程之課程大綱。
3. 建請補充說明報告書內有關受訓的地點、潛水場域，尤其深度是重要的指標，因此未來潛水員需要達到哪些等級應加以補充說明。
4. 第 46 頁簽到表有簽到無簽退，有關完成與否的認定，請補充說明。
5. 受訓完成者的證照為重要佐證資料，惟受個資法的限制，報告書中的呈現方式建請斟酌。
6. 建請補充簽證教練的潛水資格。
7. 建議海保署可以仿照文資局成立「水下考古工作隊」的方式，成立專責的水下工作隊，以因應未來的需要。

廠商回覆委員建議/暗潮有限公司

1. 感謝委員對於本公司履約能力肯定，本公司於期末順利完成契約甲方所指標。
2. 於期末報告書第一冊「潛水技術專業訓練證照班」各階層課程紀錄中已加上課程大綱。
3. 感謝委員建議，已於期末報告書 (2-1-3) 部分補充說明，請委員參照。
4. 第 46 頁簽到表學員有簽到無簽退說明，該學員於平靜水域課程中表示身體不適，教練與學員溝通後學員因身體不適決定取消該次訓練，並表達自願放棄受訓資格，隨即於下午搭乘交通船後安全返家，特此說明。
5. 感謝委員建議，本公司已將受訓學員證照個資獨立至附件本當中。
6. 已補充至附件本 (附件、二十) 中，請委員參照。
7. 本公司非常贊同李委員建議，海保署可依能力與意願，遴選適合之署內同仁，比照水下考古隊模式，將本次受訓效益最大化。

蘇委員進成/國立高雄大學

1. 潛水技術專業訓練證照是否有公正單位認可?
2. 生態調查與潛水訓練是否有相關證照認可?合格標準為何?
3. 潛水裝備及水下照相機攝影器材採購，使用單位有無反饋意見?

廠商回覆委員建議/暗潮有限公司

1. 本案採用全球市占比最高之休閒潛水系統，潛水教練專業協會 (Professional Association of Diver Instructor，以下簡稱 PADI)，該系統受休閒潛水訓練標準委員會 (Recreational Scuba Training Council，以下簡稱 R.S.T.C) 監督，因此證照認證與法源皆有國際效力，詳細說明於期末報告書 (2-1-1)，請參照。
2. 生態調查課程本案採研習時數方式規劃，師資邀請國內生態、學術領域專家授課，並在課後進行知識測驗，評估學員學習效果。通過潛水專業證照訓練的學員另規劃生態調查課程實作課程 I、II，在生態專家與潛水教練的直接監督下進行課程實作，並在潛水後進行調查結果討論，確保每一位學員熟悉調查方法完成研習。潛水訓練本案採全球市占比最高休閒潛水訓練系統 (PADI)，該系統對於各階級皆設有課程內容與合格標準，課程標準撰寫於期末報告書「潛水技術專業訓練證照班」，請委員參照。
3. 本次契約甲方採購之潛水裝備等級於休閒潛水裝備中屬高品質裝備，在使用反饋上皆受好評，本公司於當梯次潛水訓練前會協助該梯次學員裝備尺寸調整與功能符合潛水員，發揮器材的高性能。

柯委員勇全/海洋保育署

1. 第 3 頁之表 1 的呈現方式並不容易與 2 項對應(第 4 頁至第 1 頁)，建議期末報告應該要能重新安排表格，較為妥適。
2. 請確認第 70 頁進階開放水域潛水員合格證書名單是否完整。
3. 訓練過程中，仍有部分參加者無法順利通過，建議期末報告補充說明受訓者能夠通過訓練的基本要件，或是提供未來如何改進人員的訓練和徵選。

廠商回覆委員建議/暗潮有限公司

1. 感謝委員建議，於期末報告書中以修正相對應順序，請參考。
2. 感謝委員提醒，期中報告製作時尚同步進行專案訓練，因此資料更新速度尚未銜接完成，期末報告已確認合格證書名單完整，請委員參照附件本 (附件四、進階開放水域潛水員合格證書名單)。
3. 通過證照考試的課程大綱整理於期末報告本 期末報告書「潛水技術專業訓練證照班」，知識複習考核在線上系統中需超過 75 分才能合格申請，海洋實習必須達到課程大綱所有技巧，並且熟練地重現該動作，熟練的定義是：以相當舒適、流暢且能一再重複的方式來執行技巧，達到規定的表現要求及該檢定等級的潛水員應有的水平 (PADI INSTRUCTOR MANUAL 教練手冊，2023)。

羅委員進明/海洋保育署

1. 本項計畫目前已參訓合格人數為 38 人，請說明是否能於期末順利完成 50 人之標規。
2. 根據過往參訓人次之資料，請補充說明許多學員無法通過初階證照資格之原因？
3. 潛水訓練人員養成不易，對於難得通過之學員，於取得證照後如一段時間未下水，恐因生疏而失去訓練的立意，是否有建議本案相關已參訓學員應如何維持技能，對機關有何建議之處。
4. 如需配合本署淨海活動鼓勵同仁參加潛水清除海洋廢棄物，建議應具備初階或進階之等級才可參加？
5. 本案如因學員可參訓人數受限而無法達到標規要求之人數，是否有其他替代方案？

廠商回覆委員建議/暗潮有限公司

1. 於期中報告為止，「潛水技術專業訓練證照班」總共完成 38 位學員，截至期末報告前已順利完成 50 位學員證照課程，達成契約方需求指標。
2. 初階開放水域潛水員為休閒潛水證照第一張入門資格證照，少數學員於課程中無法符合系統規定之標準，本公司都會以加強輔導角度給予協助，如學生狀況特殊會改以教練一對一協助課程，如學員僅技巧需加強熟練程度多數皆可完成，除學員因身體不適、心理層面原因提出放棄學習，教練會與學員充分溝通需加強項目，讓學員經充分考量後決定是否取消課程，因此多數學員無法完成是身體不適、心理層面。
3. 本公司對於本案通過證照之潛水員，於期末報告書 (3-2-1) 建議章節說明潛水員維持技能最低頻率與未來可精進的證照方向，供委員參考。
4. 參加海洋廢棄物清除活動建議證照等級為「進階開放水域潛水員」以上，因打撈海洋廢棄物需具有熟練中性浮力控制，且對於水下環境感知與操作工具熟練，如覆網情況複雜需拉長作業時間，進階潛水員可視計畫更

改空氣使用比例，延長在水裡可以作業的免減壓時間，進階潛水員能力與技巧符合洋廢棄物清除活動要求，兼顧安全與效率。

5. 本案結案已完成契約方證照參訓指標總計 50 人次訓練，先前如因參訓人數未能達到標準，本公司會以考取更高階證照為替代方案，因契約簽訂可依機關需求調整各課程之參訓人數，加總需達成 50 人次即可。

吳委員龍靜/海洋保育署

1. 線上課程的執行效益是否達成預期目標，建議說明學員的學習成效，尤其是測驗成較低學員是否加以補強。
2. 請團隊提供本署裝備保養檢核方式。
3. 對於維持潛水技能以達成工作需求，最低的潛水頻度為何?請團隊提供本署相關規劃建議。

廠商回覆委員建議/暗潮有限公司

1. 生態海洋實習課程均有安排室內課程，包含珊瑚礁體檢、生物多樣性調查、公民科學簡介，並再次複習魚類、底棲生物、底質的分類方式。並有檢討考題，將較多人錯誤的題目詳加解說。並於海洋實習後會有各組學員報告所拍攝的生物，並由講師解說這些物種鑑別特徵及鑑別方式，以及如何利用網路資源鑑別物種，學員的表現經課程實作與檢討後有達到學習成效，可幫助增加學員對於海洋物種的知識與調查法技巧。
2. 本案採購潛水裝備及水下照相機攝影器材，於交貨時隨貨發送中文使用保養說明書（附件十七），並於期末報告書（3-2-4）提供裝備檢修與保養建議，請委員參照。
3. 休閒潛水屬於高度仰賴器材與經驗的休閒活動，保持一定頻率的下水次數，能夠維持潛水員的技巧熟悉程度，並在每次不一樣的潛水條件下學習不同的應變方式，PADI 系統標準建議潛水員在超過半年以上的時間未潛水，進行一次在專業人士的監督下的潛水複習，以保持知識許水下技巧的熟悉程度，降低因技巧生疏造成的風險。本公司建議持續維持半年內至少潛水 2 隻氣瓶以上的頻率，確保潛水員熟悉潛水的任何部分，在應對無法預測時間的保育案件，隨時準備好潛水員自身能力。

貳、專案第 4 期末委員審查會議

「111 年度水下生態調查培訓暨設備採購計畫」期末審查

會議紀錄

一、時間:112 年 11 月 17 日(星期五) 上午 10 時 30 分

二、地點: 海洋委員會第二會議室

紀錄: 蕭閔建

三、主席:吳副署長龍靜

四、出(列)席人員:

(一)、 審查委員: 李委員明儒、蘇委員進成、吳委員龍靜、羅委員進明、
蘇委員宏盛

(二)、 委辦廠商: 暗潮有限公司

(三)、 業務單位: 柯科長慶麟、蕭技士閔建

五、業務單位事項: (略)

六、委辦廠商簡報: (略)

七、與會人員與單位代表發言內容及書面意見: 詳附件 1

八、結論:

本次期末報告審查原則通過, 報告書內容請執行單位參酌委員意見修正,
歷次委員意見及回應說明請列於成果報告書附錄, 並於履約期限前將成果
報告書等相關資料函送本署辦理結案驗收事宜。

玖、散會: 上午 11 時 30 分。

附件 1：與會人員與單位代表發言內容 (依發言順序)

李委員明儒/國立澎湖科技大學

1. 本案依期末報告書所示，顯已完成計畫目標及相關履約標的，其執行時間及專業度高，值得肯定。
2. 摘要中，建議補充參訓人數及取得合格人數的比率。
3. 期末報告書所附的照片，建議標註拍攝時間。
4. 建議補充各項訓練地點的分布地圖，使內容較為完整。
5. 第三章建議補充承辦人員未來規劃潛水計畫的注意事項，尤其相關人員須注意風險管理的措施及規劃。
6. 附件有許多個資，依目前相關法令，建議未來海保署考慮是否公告，如果公告，則需必要之處理，若未公開，則需依公文等級加以處理。
7. 期末報告書的頁碼有重複，需再檢視修正。

廠商回覆委員建議/暗潮有限公司

1. 非常感謝委員肯定本公司履約能力，本案在規劃時考慮多面向，依潛水訓練邏輯設計課程順序，全程順利平安完成所有潛水訓練。
2. 感謝委員建議，於期末報告書已新增潛水訓練參訓合格比率。
3. 感謝委員建議，已修正完成照片內標註時間。
4. 感謝委員建議，於期末報告書 (2-1-4) 已新增本案訓「臺灣潛點分佈圖」。
5. 感謝委員建議，於期末報告書 (3-2-2) 已補充完成參訓人員未來下水之風險管理參考要點，可依據潛水計畫所需之要素，組織一趟安全且有效率之潛水行程，提升風險管控能力。
6. 本案已依據海洋保育署未來可能公告考量，本案期末報告與附錄個資部分皆已去識別化。
7. 感謝委員建議，於期末報告書已校正錯誤頁碼。

蘇委員進成/國立高雄大學

1. 本案採購設備：水肺、輕重裝備、潛水安全設備、攝影器材等裝備，現今妥善率？
2. 本計畫結束後，所採購裝備未來維修計畫、規劃或建議。
3. 有關本計畫執行單位所提出之精進建議，請就未來更專業人才如潛水長之訓練內容提出更詳細說明，以利在計畫執行後能提供給海洋保育署未來執行及精進方向。
4. 期末報告頁碼錯亂、重複，請重新校正編排。

廠商回覆委員建議/暗潮有限公司

1. 本案採購潛水設備於 111 年 11 月 11 日完成驗收，後續課程皆鼓勵受訓學員裝備輪調允許下優先使用採購裝備，已增加裝備熟悉度，採購裝備因全台保育站分佈區域不同，因此依地區使用次數與頻率皆不一，本案採用維修統計案件表示，於期末報告書 (3-2-6-1) 回覆本案截至期末履約結束前所有維修案件與處理方式。
2. 本公司於期末報告書 (3-2-6-2)，建議每項採購裝備日常維護、保養之程序，期末報告書 (3-2-6-3) 建議於各巡查站造冊紀錄裝備使用次數，因水肺裝備會依使用次數與年限來作為裝備保養指標，
3. 回覆委員提問，未來更專業人才之培育，本案依據需求所規劃最高潛水階級為「救援潛水員」，而救援潛水員主要是能夠在已知風險中掌握自身的風險評估，潛水長課程為救援潛水員課程後續階級，在 PADI 系統中為最初級的潛水專業人士，於系統中專業人士能夠提供更深層的知識、高水準的技巧並掌控潛水團隊的能力，專業人士課程約需至少一年以上的訓練時間，包含：個人游泳能力、五項潛水專長理論、具示範水準的潛水技巧、團隊掌控能力以及各項目實習訓練。

潛水長資格能夠進行潛水複訓課程，為合格潛水員進行長時間未潛水之潛水員提供復習訓練，並能在潛水長熟悉之潛點擔任潛水導潛，如同登山嚮導般資格，帶領一趟安全且謹慎的潛水行程，而潛水長訓練中也除各項潛水生理、潛水物理等專業知識，也會學習到評估各項環境因素如：天候、水文、潮汐、風向，在裝備部分會學習到各項水肺潛水裝備設計、功能與可能故障的原因，可進行簡易裝備故障排除。本公司建議可以從本案已具有救援潛水員資格之同仁遴選有意願進修者，培育署內專業潛水人士，能夠及時協助有關水肺潛水相關需求之建議、任務、風險評估等，而專業人才自有化能夠提升署內潛水能力，在各項有關於潛水活動如：海廢清除、生物保育、保育監測、環境評估等，透過派任署內專業人士實際參與活動流程，擔任活動觀察員，即時提供承辦團隊生態保育、保育法規等專業建議，也能即時服務參與保育的志工、民眾，提供專業的知識，提升海洋保育署正向宣傳，將海洋保育觀念落實於參與的每一位國民。

4. 感謝委員建議，於期末報告書已校正錯誤頁碼。

蘇委員宏盛/海洋保育署

1. 期末報告書 P.52，建議潛水員在超過半年以上的時間未潛水，進行一次在專業人士監督下的潛水複習，係指 P.51 所列的三種潛水人員嗎？
2. P.53 所列建議潛水設備保養頻率與檢修條件，目前本署潛水設備分置於本署及各保育站，請問執行方式，貴團隊有何建議。
3. 期末報告書附件 P.39 「紹」○茹誤繕。

廠商回覆委員建議/暗潮有限公司

1. 回覆委員提問，建議潛水員在超過半年以上的時間未潛水，進行一次在專業人士監督下的潛水複習，係指 P.68 (原 P.51) 所列「初階開放水域潛水員」、「進階開放水域潛水員」、「救援潛水員」沒錯，以上階級已完成符合課程之訓練，但潛水經驗需倚靠大量下水次數來累積，增加水下應對能力，並將經驗用於處理突發之狀況，以利每次下水時提升團隊安全。
2. 回覆委員提問，目前署內採購之器材皆分派於全台各保育站中，依照各站使用頻率與次數不同，本案建議於各站進行使用紀錄造冊，裝備的使用次數是保養維修的評估指標，因此本案建議內容於期末報告書 (3-6-2-3) 進行維修保養評估。
3. 感謝委員提醒，已修正全文「邵」○茹之字元。

羅委員進明/海洋保育署

1. 報告內容大致符合工項，期末正式成果報告請依本署要求規範格式繳交。
2. 附件冊有附件 2.4.5.8.13，惟報告本文並未標註，請再檢視修正。
3. 報告本文提到合格人數，與附件的名單人數不符，例如 P.16 及七、救援潛水員課程 P.1 所提人數不相符，請檢視修正。
4. 相關受訓學員之延伸學以致用部分，如本署規劃在明年委辦計畫有協助種珊瑚活動，人員在技術及訓練方面，有哪些須提醒留意之處，有無寶貴建議。

廠商回覆委員建議/暗潮有限公司

1. 感謝委員肯定，已向本案承辦人員索要海洋保育署相關格式規範格式，會依相關規定撰寫於期末報告後繳交。
2. 感謝委員建議，已修正補上附件 2.4.5.8.13 於期末報告書本文內。
3. 感謝委員建議，已修正於期末報告書本文 P.1 中。
4. 回覆委員詢問，種珊瑚需建立在自身潛水能力良好之潛水員，除能夠高效完成水下任務外，也提升團隊安全係數，以下為建議適合種珊瑚活動的考量要素：
 - (1). 優先遴選高階級潛水員：階級證照多數能夠代表潛水員能力指標，在本案訓練中救援潛水員 8 位，進階開放水域潛水員 17 位，在水下能力具有一定水準，較能符合複雜任務導向之潛水。
 - (2). 聘請熟悉目標水域之專業人士：種珊瑚除首重挑選適合當地水域之珊瑚種類、環境等，各水域也因水文條件不同而有所差異，建議需搭配熟知目標水域之專業人士，如：當地潛水店家、潛水教練、科研人員等，規劃適合此活動之潛水計畫。
 - (3). 公開宣傳並清楚標示工作團隊成員身份：現今因科技發展迅速，水下攝影器材相當普及，建議在進行該活動前應清楚向當地民間團體、潛水店家說明活動內容，並在下水時清楚標示工作人員身份，避免因不瞭解該活動之民眾拍照上傳反應負面言論，曲解有意義的珊瑚復育活動。

吳委員龍靜/海洋保育署

1. 建議說明受訓人員中，已具備生態調查或海廢清除能力的人數。
2. 建議說明生物調查及攝影的合格判定標準，及訓練過程所教的內容。
3. 建議說明本署已完成訓練的同仁，能安全達成水中任務的水深範圍及操作方式。

廠商回覆委員建議/暗潮有限公司

1. 回覆委員提問，生態課程實際操作需具備良好的個人技巧，以及複雜程度下處理任務之能力，並具有豐富潛水經驗累積，目前署內具前述生態基礎調查能力分別有：珊瑚礁監測 32 人、水下生物多樣性 15 人、海廢處理與水下生物救傷 23 人)，以上學員皆具有基礎操作之能力，合格學員名單請見 (附件十九)。
2. 回覆委員提問，以下共分兩點回覆：

(1). 生態調查課程合格標準說明：

本課程採研習方式教授，共規劃學科及實地操作課程兩大部分，學科課程共舉辦三日 18 小時的線上研習，在結束後立即進行線上測驗評分，多數學員皆在合格標準之上。生態實地調查課程，共規劃 10 梯次 80 人次訓練，每梯次下水分為四組操作，每組學員皆需輪流操作，並在課程後根據學員操作成果及教練建議進行課後檢討，確保學員清楚調查方法所有流程。

(2). 攝影課程合格標準說明：

本課程採用 PADI 水中攝影專長線上教材，教材具有標準之授課內容，並在完成線上學習後進行課後測驗，所有學員皆通過學科課程標準，水下攝影實作課程前授課講師會進行攝影基礎概念解說，於教室先行操作採購之攝影器材，並調整水下攝影所需之參數，水下操作需拍攝 3 張範例圖示，並在課後由授課講師示範後製圖片流程，並建議學員照片成果所需之調整。

3. 回覆委員提問，本案已完成訓練之學員依據所屬階級不同，可進行水中任務複雜度皆不一，以下為各階級證照做說明：

(1). 初階開放水域潛水員

合格初階開放水域潛水員（證照名單詳見附件二）具有完成休閒水肺潛水前、中、後過程之技巧與知識，並與潛伴相互規劃深度 18 米內簡易且謹慎之潛水計畫，並能夠與專業人士（係指合格教練、潛水長、科研人員等）相互配合，進行較為簡易之潛水任務，如初級潛點珊瑚礁調查監測、水中物種多樣性調查及一級海洋廢棄物處理。

(2). 進階開放水域潛水員

合格進階開放水域潛水員（證照名單詳見附件四）具有完成休閒水肺潛水前、中、後過程之技巧與知識，並與潛伴相互規劃深度 40 米內簡易且謹慎之潛水計畫，可依照任務深度需求使用最高不超過 40%以下之高氧空氣，增加水下免減壓時間，延長水中調查時間。並能夠與專業人士（係指合格教練、潛水長、科研人員等）相互配合，進行較為中等複雜之潛水任務，如不同深度、船潛潛點珊瑚礁調查監測、水中物種多樣性調查及深度 18 米以下一級海洋廢棄物處理。

(3). 救援潛水員

合格救援潛水員（證照名單詳見附件七）具有完成休閒水肺潛水前、中、後過程之技巧與知識，並與潛伴相互規劃深度 40 米內簡易目的且謹慎之潛水計畫，可依照任務深度需求使用最高不超過 40%以下之高氧空氣，增加水下免減壓時間，延長水中調查時間。並能夠與專業人士（係指合格教練、潛水長、科研人員等）相互配合，進行較為中等以上複雜之潛水任務，如不同深度、船潛潛點珊瑚礁調查監測、水中物種多樣性調查及深度 18 米以下一級海洋廢棄物處理，並能夠在潛水計畫時提出規避已知風險之建議，討論如何進行潛水意外預防，管控調查團隊的風險，並協助經驗較為資淺潛水員，提供調查團隊安全後勤保障。