

# Texas A&M University

To all to whom these presents may come Greeting  
Be it Known that

Huan-Hsun Sim

ing completed the studies and satisfied the requirements for the Degree of  
**Doctor of Philosophy**  
accordingly been admitted to that Degree with all the honors, rights and  
ileges belonging thereto.

Given under the seal of the University at College Station, Texas, on the  
thirtieth day of December, A.D., nineteen hundred ninety-six.



Mary Van Fleet  
Chair, Board of Regents  
Ray M. Sawan  
President of the University  
Ray R. Campbell  
Executive Director of Admissions and Records

## 國立屏東科技大學專任教師聘書

中華民國 110 年 06 月 17 日  
屏科大專聘字第 11011184 號

108 年 12 月 23 日本校第 66 次校務會議修正通過

敬聘

孫元勳 教師為本校 野生動物保育研究所 教授  
並訂聘約如下：

- 一、聘期：自中華民國 110 年 08 月 01 日起至 112 年 07 月 31 日止。
- 二、專任教師每週授課時數、鐘點費及核減時數等相關事項，依本校教師授課鐘點費計算辦法及相關規定辦理。
- 三、專任教師校外兼課及兼職事宜，依本校專任教師校外兼課實施要點、專任教師兼職處理原則等相關規定辦理。專任教師非經學校同意，不得在校外兼課或兼職。
- 四、專任教師接到本聘書後應於二星期內應聘，否則以不應聘論。專任教師應聘後，非經本校以書面同意，不得以任何理由不到職。  
專任教師未得本校書面同意而拒不到職，應賠償本校因專任教師未到職而衍生之一切損失【如微聘師資公告費、另聘師資校（代）課鐘點費等】。
- 五、專任教師有親自授課、監考、閱卷、擔任導師、指導學生實習及進修之義務。
- 六、專任教師於聘期內，對於學生心理、品德、生活、言行，應負輔導之責任。
- 七、專任教師有擔任日間部、進修部及推廣教育訓練班授課之義務。
- 八、專任教師有依本校專任教師評鑑辦法及相關規定接受教師評鑑之義務。
- 九、專任教師接受委託研究應由學校具名簽訂合約，並應依本校產學合作收支管理辦法辦理，不得有未達過學校行政作業而逕與各機關訂約之情形。
- 十、專任教師於執行教學、指導、訓練、評鑑、管理、輔導或提供學生服務機會時，在與性或性別有關之人際互動上，不得發展有違專業倫理之關係，並應尊重他人與自己之性或身體之自主，遵守性別平等教育法、性別工作平等法及校園性侵害性騷擾或性霸凌防治準則等相關規定。  
專任教師發現師生關係有違反前項專業倫理之虞，應主動迴避或報學校處理。  
專任教師應尊重他人與自己之性或身體之自主，避免不受歡迎之進取行為，並不得以強制或暴力手段處理與性或性別有關之衝突。
- 十一、專任教師如有疑似校園霸凌事件時，應有立即向學生事務處(校安中心)通報學校處理之義務，並遵守本校校園霸凌防治要點規定。
- 十二、專任教師聘約期限屆滿後，不再應聘時，應於聘約屆滿二個月前書面通知學校，如欲於聘約存續期間內辭職者，須經學校書面同意後，始得離職。
- 十三、專任教師若有違反送審教師資格規定或報師範行為之清淨者，依本校教師違反送審教師資格規定處理要點及本校教師倫理守則規定處理。
- 十四、專任教師違反聘約及相關規定，經本校相關委員會審酌事實，得提請本校教評會評議，違反情節重大者應依教師法第十四條之規定辦理。  
教師涉有違失行為如未達教師法第十四條及教育人員任用條例第三十一條法定懲戒情事時，經各級教評會評議後，得以口頭告誡、申誡、記過、不予年資加薪（俸）或其他方式（視情節）等懲處之。
- 十五、專任教師待遇及其他相關事項，依照教師待遇條例、教育人員任用條例暨其施行細則及本校教師聘任規則辦理。  
本校於 93 年 8 月 1 日至 101 年 7 月 31 日期間新聘之專任教師，未於起聘後七年內通過第一次升等者不予晉薪，至第九年仍未通過升等者，依大學法第十九條及本校專任教師不續聘辦法相關規定，不予續聘；101 年 8 月 1 日起新聘之專任教師，未於起聘後六年內通過第一次升等者不予晉薪，至第八年仍未通過升等者，依大學法第十九條及本校專任教師不續聘辦法相關規定，不予續聘。
- 十六、專任教師利用本校資源完成具專利價值或以非專利形式保護之研究發展成果，其權利及義務依本校研發成果專利申請暨技術轉移等相關辦法辦理。
- 十七、本校應業務需要，於蒐集目的範圍內，得依照個人資料保護法蒐集、處理或利用專任教師資料作為校務行政之用。同意應聘者，本聘約視為個人資料保護法第十五條及第十六條之書面同意書。
- 十八、本聘約未約定之其他事項，依教育人員任用條例、教師法、大學法、教師請假規則、教師兼職兼課等相關法令及本校相關規定辦理。

校長

戴昌賢



# 國立屏東科技大學碩士學位證書

學號：M10417017  
(107) 屏科大碩字第 0497 號

學生 許雅玫

生於公元 1990 年 12 月 13 日 在本校

獸醫學院 野生動物保育研究所碩士班

研究期滿經碩士學位考試合格依學位授予法之規定

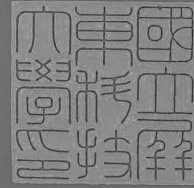
授予 理學碩士 學位 此證

院長

陳石柱

校長

戴昌賢



公元 2018 年 6 月

國立屏東科技大學



# 國立彰化師範大學

National Changhua University of Education

## 學士學位證書

學生 許家銘

中華民國 82 年 11 月 01 日生

於本校

理學院生物學系

修業期滿成績及格

依學位授予法之規定授予

理學學士學位

此證

This is to certify that  
**HSH. CHIA-RING**  
has successfully completed the prescribed course of study at the  
**Department of Biology, College of Science,**  
and is therefore awarded the degree of  
**Bachelor of Science**

in June of the year two thousand and sixteen.

In witness thereof, this diploma is granted in accordance with the provisions  
of the University Statute.

洪建輝 Lance Horn  
院長 Dean

郭艷光 Yen-Kuang Kuo  
校長 President



中華民國 105 年 6 月

# 考古專業人員基本資料-龍門

|                                                                                     |                                                  |      |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|---------------------|
| 姓名                                                                                  |                                                  | 魏弘宜  |                     |
|  |                                                  |      |                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/> 男                    |                                                  | 所屬單位 | 龍門顧問有限公司            |
| 學位                                                                                  | 畢業學校                                             | 系所別  | 論文題目                |
| 碩士                                                                                  | 國立政治大學                                           | 民族學系 | 廣西紅水河流域壯族使用銅鼓的民族誌研究 |
| 學士                                                                                  | 私立淡江大學                                           | 歷史學系 |                     |
| 考古及相關經歷                                                                             |                                                  |      |                     |
| 從事考古發掘工作五年以上，並發表考古發掘報告二篇以上。                                                         |                                                  |      |                     |
| 2006/06-2006/07                                                                     | 「東西向快速公路八里新店線八里五股段工程影響訊塘埔遺址緊急考古發掘與資料整理分析計畫」，田野發掘 |      |                     |
| 2006/07-2011/08                                                                     | 「東西向快速公路北門玉井線西寮遺址搶救發掘計畫」考古發掘、田野記錄、標本整理、報告撰寫      |      |                     |
| 2008/07-2008/10                                                                     | 「高雄路竹由機工業股份有限公司申請編定開發工業區考古鑽探補充研究報告」考古鑽探          |      |                     |
| 2008/07-2008/08                                                                     | 「2008 年臺灣史前史教學計劃培訓研習營」研習                         |      |                     |
| 2008/10                                                                             | 「出土(水)陶瓷保存修護國際交流工作坊」研習                           |      |                     |

|                 |                                                                                                 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2008/11-2008/12 | 「高雄路竹由機工業股份有限公司申請編定開發工業區考-新園遺址考古試掘報告」考古發掘                                                       |
| 2009/01-2009/03 | 「台南市麻豆前班遺址發掘計畫」田野發掘、標本整理                                                                        |
| 2009/07-2009/10 | 「高雄路竹由機工業股份有限公司申請編定開發工業區考-新園遺址考古試掘報告」考古發掘                                                       |
| 2009/01-2009/03 | 「台北縣五股石土地公 II 址搶救發掘計畫」，田野發掘、標本整理、報告撰寫                                                           |
| 2012/10         | 高雄市遺址暨水下考古巡查監管計畫志工培訓課程學員。                                                                       |
| 2019/08-2020/12 | 「基隆市大沙灣石圍遺構考古調查發掘計畫」，田野發掘、室內遺物與資料整理。                                                            |
| 2019/08         | 「揚龍國際施工監看案」田野調查評估                                                                               |
| 2019/08         | 「台泥綠能彰濱廠區風力發電計畫」文化資產調查與評估                                                                       |
| 2019/09-2020/03 | 「芳苑台電一期台 17 線施工監看」田野調查、資料搜集、整理與分析                                                               |
| 2019/11         | 「台南白河水庫改善工程環評」評估                                                                                |
| 2019/11         | 「線道 149 甲環評標案」評估                                                                                |
| 2020/03-2020/06 | 「淡江大橋及其連絡道路 5K+000~7K+035 新建工程施工期間文化資產監看」文化監看                                                   |
| 2020/06         | 「新竹海水淡化廠環境影響評估計畫」文化資產調查與評估                                                                      |
| 2020/06~        | 「中油觀塘監測案」文化資產監看與紀錄。                                                                             |
| 2020/10         | 「彰化外海離岸 16、17 風場」文化資產調查與評估                                                                      |
| 2020/11         | 沃能離岸風力發電 EIA 環評文化資產調查                                                                           |
| 2020/12         | 旭風一號、二號、三號風電計畫陸域文化資產調查                                                                          |
| 2020/12         | CIP 台中風場環評文化資產及水下文化資產調查調查與評估文化資產調查                                                              |
| 2021/4          | 屏東興海魚港陸域暨水域考古調查                                                                                 |
| 2021/5          | 台電離岸風力發電第二期計畫風場財務採購帶安裝案水下文化層判釋及陸域施工考古監看工作鑽探岩芯考古判釋                                               |
| 研究著作            |                                                                                                 |
| 2011            | 東西向快速公路北門玉井線西寮遺址搶救發掘工作成果報告書第一部份發掘總述／第三冊 其他遺物》，臺南市：交通部公路總局高南區工程處。(劉益昌、顏廷仔、魏弘宜、蔣秉真、黃惠婷、郭意嵐、何冠儀合著) |
| 2012            | 史前文化晚期與當代文化歷史延續性變遷-以蔦松文化、Siraya 為例。發表於「第十二屆全國人類學與民族學相關系所研究生                                     |



|      |                                                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 論文發表會」，國立政治大學民族學系主辦，台北，4 月 28-29 日。                                                                   |
| 2013 | 廣西紅水河流域東蘭、南丹壯族銅鼓使用之初步調查內容。發表於「第十屆中國少數民族科技史學術研討會」，中國科技史學會少數民族科技史專業委員會主辦，貴陽，8 月 9-11 日。                 |
| 2013 | 廣西壯族螞拐節初步調查。發表於「臺灣人類學與民族學學會年會暨國科會研究成果發表」，臺灣人類學與民族學學會、國立交通大學客家文化學院人文社會學系、行政院國家科學委員會主辦，新竹，10 月 12-13 日。 |
| 2014 | 廣西壯族螞拐節再次調查。發表於「臺灣人類學與民族學學會 2014 年會暨國科會研究成果發表」，臺灣人類學與民族學學會、國立政治大學民族學系、行政院國家科學委員會主辦，木柵，10 月 3-4 日。     |
| 2015 | 廣西紅水河流域壯族使用銅鼓之民族誌研究。發表於「中越跨境少數民族研究工作坊」，國立政治大學民族學系主辦，木柵，6 月 16 日。                                      |

|                                                                                   |                                       |      |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|----------|
| 姓名                                                                                | 羅揚仁                                   |      |          |
|  |                                       |      |          |
| <input type="checkbox"/> 女                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> 男 | 所屬單位 | 龍門顧問有限公司 |
| 學位                                                                                | 畢業學校                                  | 系所別  | 論文題目     |
| 學士                                                                                | 私立文化大學                                | 地理學系 | 無        |
| 考古及相關經歷                                                                           |                                       |      |          |
| 具有考古相關學士學位，從事考古發掘工作一年以上。                                                          |                                       |      |          |
| 2017/12-                                                                          | 廣慈博愛院考古施工監看。                          |      |          |
| 2018/07-                                                                          | 淡江大橋施工監看。                             |      |          |
| 2019/02-                                                                          | 基隆大沙灣石圍遺構發掘。                          |      |          |
| 2019/07-<br>2020/03                                                               | WPD 陸纜考古施工監看。                         |      |          |
| 2020/05                                                                           | 新北考古公園試掘鑽探。                           |      |          |
| 2020/05                                                                           | 瑞芳第二產業園區環評。                           |      |          |
| 2020/06-                                                                          | 高雄輕軌 10K 試掘。                          |      |          |
| 2020/10                                                                           | 新竹園區（寶山用地）擴建西側工程監看計畫。                 |      |          |

# 附 錄 二

## 採樣與分析方法

# 監測方法概述

## 一、鯨豚生態

### (一) 一般視覺監測

1. 採目視觀察法，租用安全合格船隻在海上進行 Z 字形穿越線調查。
2. 執行 30 趟次海上調查，並調查日期須涵蓋四季，航行於所設計之航線。出發前隨機抽取兩條航線及順序，兩條航線去程與回程的航行方向不同。海上航行時以手持式全球衛星定位系統(GPSmap 64ST, Garmin Corp., Taiwan)定位並記錄航行軌跡。
3. 每次調查至少有四人，其中兩人各於船隻左右側各負責搜尋左右兩側海面，第三人則協助搜尋船前方以及左右海面，觀察員以肉眼與持望遠鏡觀察海面是否有鯨豚出現，第四人作水質測量以及紀錄，並可做不同海面觀察以及略作休息。觀察人員約每 20 分鐘交換一次位置以避免對同一觀察區域產生心理上的疲乏，每個人輪替完三個不同的觀察位置後(約 1 小時)，會交換到記錄位置休息約 20 分鐘以保持觀察員的體力。
4. 調查期間，在浪級小於 4 級，能見度遠達 500 公尺以上，行在設計航線上、浪級小於 4 級且能見度遠達 500 公尺以上，視為「線上努力量」(on-effort)；當船隻航行於進出港口與航線之間、或天氣狀況不佳難以進行有效觀測、及觀察海豚群體時，則視為「離線努力量」(off-effort)。離線努力量雖然不納入標準化目擊率之分析，但是若有目擊鯨豚，仍然是很重要的資料。航行時間為出港到進港總花費的時間，包含有效努力量和無效努力量。海上調查其航行船速保持在 6-9 節(海浬/小時)，船隻將每 10 分鐘暫停，停船時即撈取表層海水並利用 YSI 30 鹽溫儀測量水表溫度、

鹽度，並記錄環境因子資料。

5. 當遇見海豚時，記錄最初發現海豚的位置與角度、離船距離及船隻的角度，並視情形慢慢接近海豚群體，記錄接近點的經緯度位置，估算海豚群體隻數、觀察海豚行為，及蒐集相關環境因子資料，並填寫鯨豚目擊記錄表。此外，使用相機或攝影機記錄海豚影像，以建立個體辨識照片資料。如海豚未表現明顯的躲避行為，則持續跟隨並記錄該群海豚之行為與位置。若所跟蹤的海豚消失於視野且在 10 分鐘等待之內無再目擊，則返回航線繼續進行下一群之搜尋。

## (二) 水下聲學監測

水下聲學監測初步規劃底碇式水下聲學紀錄器，搭配標準型水下麥克風，佈放在 5 個測站點位進行監測，如圖 1.5-2 所示。每一季執行 14 天的量測工作。此錄音設備的響應頻率範圍可以接收到低頻的風機運轉噪音、船舶噪音、風雨噪音、魚類叫聲，以及中高頻的海豚哨叫聲與回聲定位脈衝聲。

## 二、鳥類生態

### (一) 陸域鳥類

於彰濱工業區崙尾區的海岸地帶，採用滿潮暫棲所計數法（Sutherland, 1996）進行。鳥類在退潮時，會散布於廣大的潮間帶泥灘地間覓食，觀測與記錄不易；而在漲潮時，鳥類會集結成群往海堤內或鄰近的內陸適宜的環境休息，此時記錄並評估數量較為容易。於調查範圍內沿既成道路或產業道路以緩慢步行速度配合雙筒望遠鏡進行調查，記錄沿途所目擊或聽見的鳥種及數量。除了辨識種類與計算數量外，並記錄鳥類的行為及其出現的棲地環境。

調查時必須配合中、大潮的潮水時間，在前後數天選擇晴朗的天氣，於滿潮前後 3 個小時內進行，此時潮間帶幾乎被潮

水完全淹沒，鳥類往暫棲所移動，記錄族群數量較為準確。

## （二）雷達調查:

1. 海上鳥類雷達調查是目前國際上常應用於鳥類調查的方法，雷達調查相較於肉眼觀察，不因夜晚光線不足而縮限觀測距離，且發出的電磁波亦不會使鳥類飛行方式改變（Bruderer et al., 1999），因此對於利用夜間遷徙的鳥類來說，使用雷達觀察能補足肉眼觀察之不足，並且能提供大範圍的飛行路線、飛行高度與活動時間分佈等資訊。在雷達功率選擇上，雖高功率的雷達掃描範圍可以遠達 100 公里，但遠距離的鳥類目標卻無法反射足夠的雷達波，因此無法被調查雷達發現，故本工作使用低功率雷達於風場區域內偵測鳥類個體的活動。
2. 本工作調查規劃將雷達系統架設於船舶上，錨泊於風場範圍內適合處採定點 24 小時長時間鳥類雷達調查，記錄風場範圍內鳥類雷達回波。而本工作使用一組垂直雷達與水平雷達同時調查，藉由分析收集的鳥類雷達回波資訊，可了解風場範圍內不同季節鳥類飛行軌跡、主要飛行高度、飛行方向及全日活動時間分佈等資訊。
3. 本工作使用的雷達系統由弘益生態有限公司所開發，專用於鳥類調查的雷達系統，該系統的軟、硬體皆已根據鳥類調查的需求而最佳化，設備規格依照 StUK4（Aumüller et al., 2013）的建議所設置。調查期間將雷達系統（水平和垂直雷達）安裝於船舶（圖 1.4-1），作業時於適合處進行持續監測，記錄雷達回波數值以判斷鳥類之飛行路徑及高

度。本調查採用之雷達系統規格如表 1.4-1 所示。

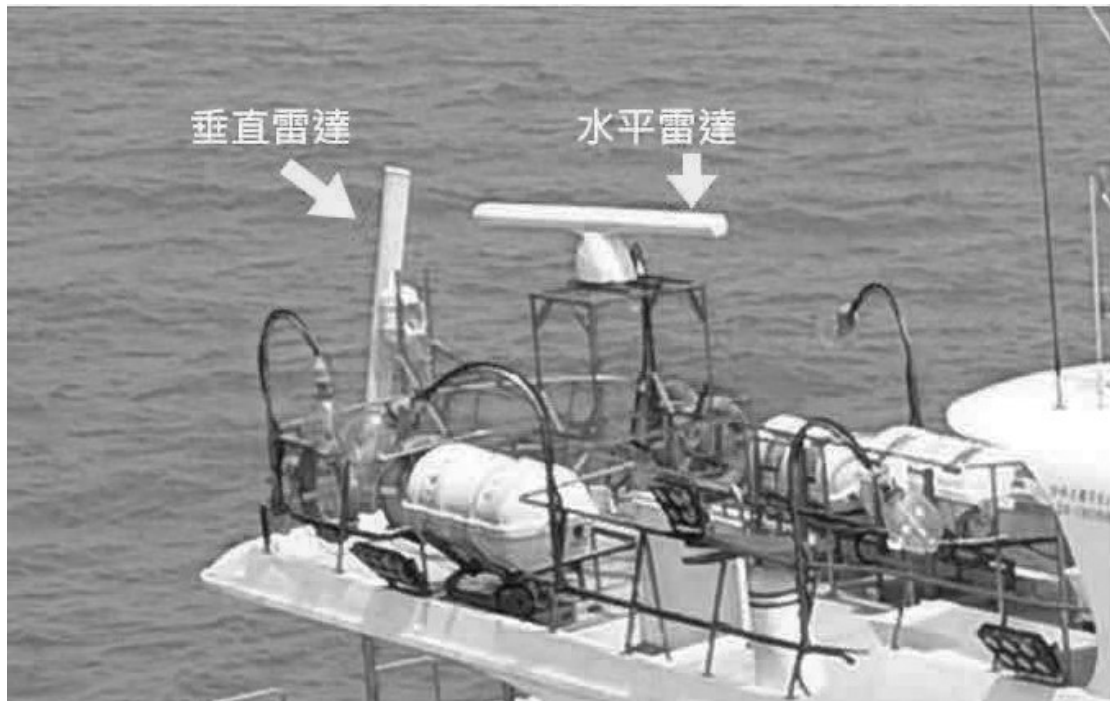


圖 1.4-1 裝載於船上之雷達系統

表 1.4-1 雷達系統規格表

|      |        |
|------|--------|
| 雷達頻段 | X-band |
| 功率   | 25 kW  |
| 天線長度 | 6 英尺   |
| 最大範圍 | 96 海里  |

4. 本計畫同時使用水平及垂直雷達進行掃描，於海上雷達調查完成後將雷達調查記錄之回波數據攜回，截取記錄到鳥類飛行時之回波資訊，由地理資訊系統（GIS）標示鳥類出現之座標資訊，計算該點飛行時之連續座標位置，並以圖層方式呈現於 GIS 系統中，再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係，雷達回波圖如圖 2.2.3-1 所示。同時將取得掃描範圍內目標的高度資訊，進行高度及活動時間等分析。藉由分析水平及垂直雷達所得之鳥類資訊，可了解鳥類飛行路徑、飛行高度、飛



行方向及全日活動時間分佈等資訊。

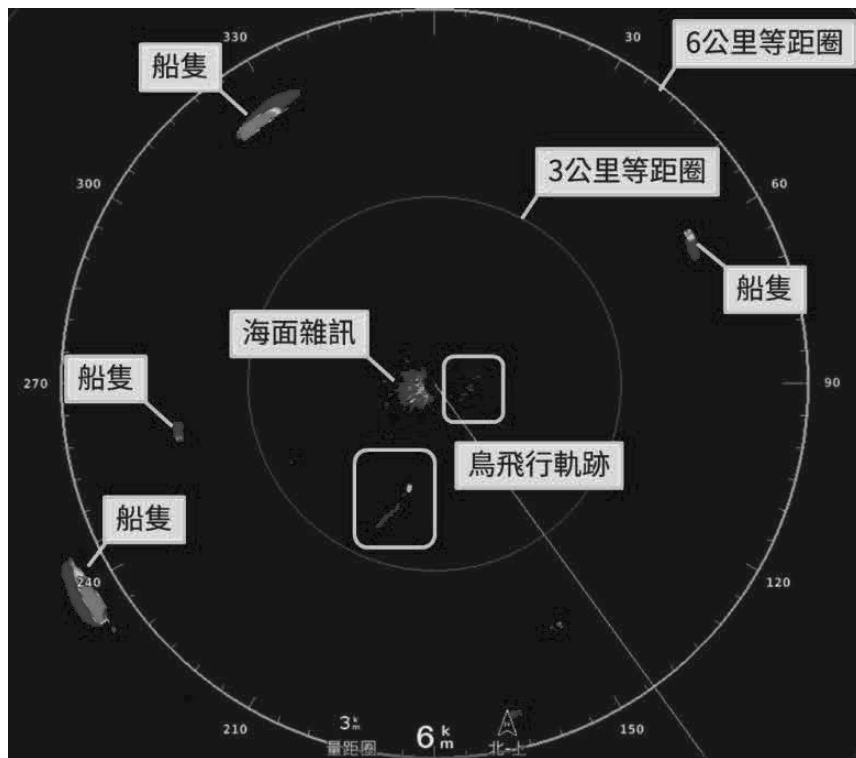


圖 1.4-2 雷達回波圖說明

### (三) 候鳥衛星繫放：

海域施工前執行共 10 隻次冬候鳥繫放及追蹤作業。本工作規劃於彰濱工業區海岸適當地點，並選在漲潮期間鳥類經常停棲之場域設套索陷阱進行捕捉或選擇漲潮期間鳥類經常停棲之場域，利用腳套式繩圈或霧網進行捕捉，捕獲個體後將進行拍照、測量型值，並在其背部或腰部繫上衛星發報器現地野放。為降低衛星發報器對樣鳥的影響並確保追蹤過程之健康，限制個體配戴之發報器重量不得超過其體重的 5% (Cochran 1980; Caccamise and Hedin 1985)。當個體紀錄且配戴發報器完成後即現地野放並追蹤其衛星訊號。

透過執行候鳥衛星繫放可獲得受繫放鳥類之 GPS 座標及飛行方位等資訊，以圖層方式呈現於 GIS 系統中，再將所得資訊呈現於地圖上，以了解鳥類飛行路線和目標區域之關係。由於 GPS 定位點海拔高度與實際高度有一定程度誤差值，故於

繫放前衛星發報器需放置於已知海拔定點，獲得定位高度，藉以校正與實際高度之誤差。

本繫放工作將優先使用中國製 5.2 克的 Debut MINI(2G)衛星發報器(Druid, Inc.)如圖 1.4-3，該款發報器可提供 GPS 座標、飛行高度等參數，設定 1-2 小時定位一次，若發報器電力超過 4.0V 且目標鳥持續飛行下，會進入間隔 1-10 分鐘定位一次的模式，以獲取更詳細的資訊，並透過 2G 訊號傳訊，因此繫放後須等到追蹤個體飛至有 2G 訊號的地區，才會回傳資料。當捕獲鳥種體型許可，也會嘗試配戴更大的 10.5 克 Debut OMNI(3G)衛星發報器(Druid, Inc.)如圖 1.4-4，該款發報器則不受限於 2G 通訊地區，在台期間即可即時獲取定位資訊。後續資料分析將呈現每隻個體出入台灣海峽的時間、遷移路線與航高(公尺)。

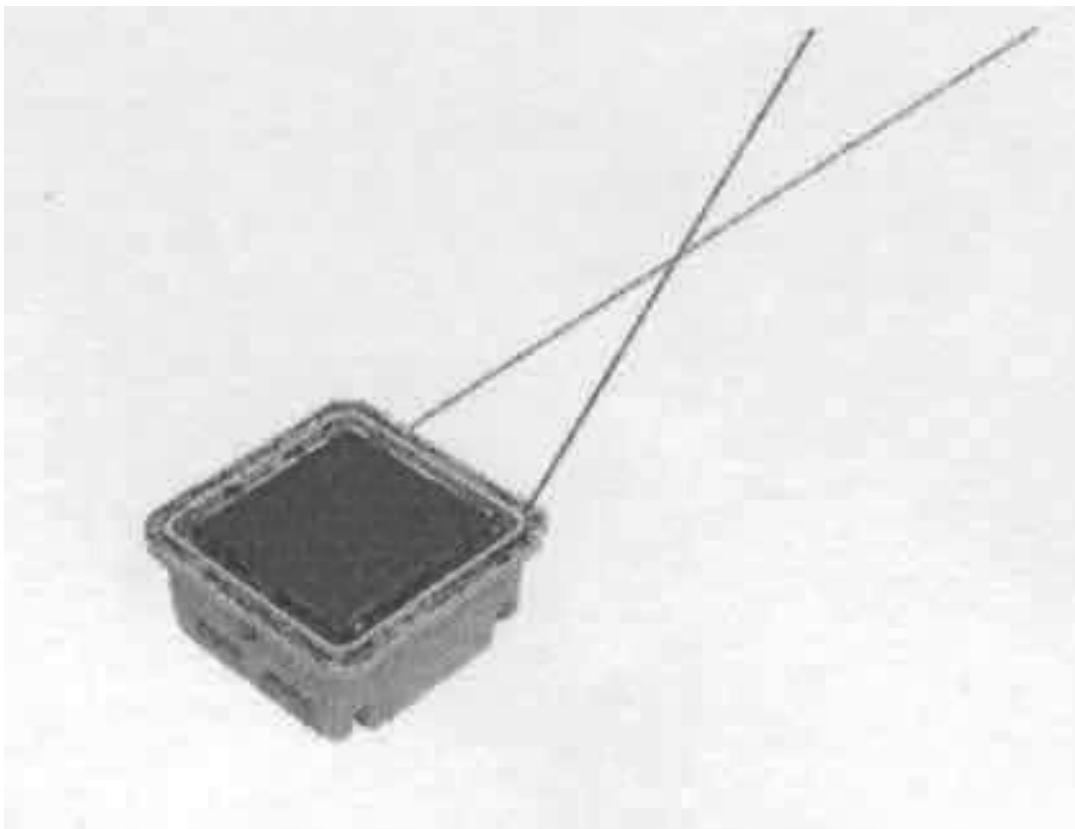


圖 1.4-3 Debut MINI(2G)太陽能衛星發報器

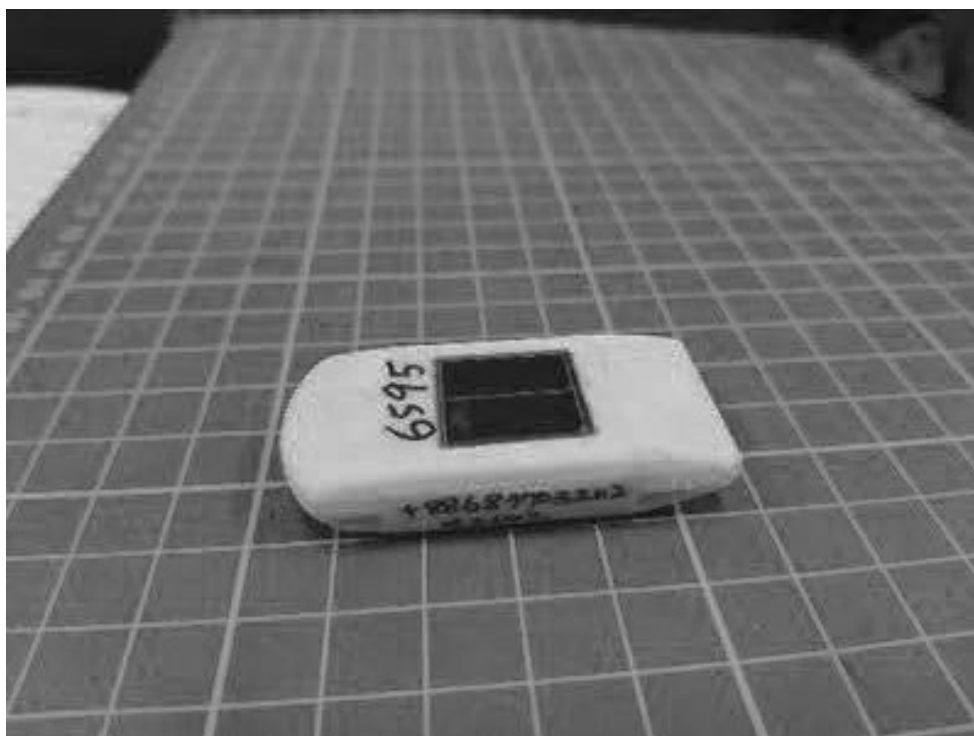


圖 1.4-4 Debut OMNI(3G)太陽能衛星發報器

### 三、環境物化調查(空氣品質、營建噪音)

本監測項目之檢測方法如表 1.4-2 所示，各類別均依據行政院環保署公告之最新檢測方法檢測。

表 1.4-2 環境物化調查檢測方法彙整表

| 類別   | 調查項目                                                        | 檢驗方法                  |
|------|-------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 空氣品質 | 總懸浮微粒(TSP)                                                  | 高量採樣法：NIEA A102.13A   |
|      | 懸浮微粒(PM <sub>10</sub> )                                     | 貝他射線衰減法：NIEA A206.11C |
|      | 懸浮微粒(PM <sub>2.5</sub> )                                    | 手動採樣法：NIEA A205.11C   |
|      | 二氧化硫(SO <sub>2</sub> )                                      | 紫外光螢光法：NIEA A416.13C  |
|      | 氮氧化物(NO <sub>x</sub> )                                      | 化學發光法：NIEA A417.12C   |
|      | 一氧化碳(CO)                                                    | 紅外光法：NIEA 421.13C     |
|      | 臭氧(O <sub>3</sub> )                                         | 紫外光吸收法：NIEA A420.12C  |
|      | 風向、風速                                                       | 使用風向、風速計法             |
| 營建噪音 | 低頻<br>(20 Hz~200 Hz 量測 L <sub>eq</sub> )                    | NIEA P201.96C         |
|      | 一般頻率<br>(20Hz~20kHz 量測 L <sub>eq</sub> 及 L <sub>max</sub> ) | NIEA P205.93C         |

#### 四、陸域生態

##### (一) 陸域植物調查

###### 1. 植物種類調查

收集計畫調查區域相關文獻作為參考，並配合現場採集工作進行全區維管束植物種類調查。

調查路線依可達性及植群形相差異主觀選定，並沿線進行植物標本採集及物種記錄，遇稀特有植物、具特殊價值植物或老樹另記錄其點位、生長現況及環境描述。

物種鑑定及名錄主要依據「Flora of Taiwan, 2<sup>nd</sup> edition」(Boufford *et al.*, 2003)、「臺灣種子植物科屬誌」(楊等, 2009)及「國立台灣大學生態學與演化生物學研究所, 2022」(國立台灣大學植物標本館, 2012)。物種屬性認定依照中央研究院生物多樣性研究中心的「臺灣物種名錄」(鍾等, 2022)，如有未記錄者，則參照「台灣野生植物資料庫」(行政院農業委員會特有生物研究保育中心, 2019)。入侵植物的認定依據「全球入侵種資料庫(中文版)」(行政院農業委員會林務局, 2022)。

稀有植物認定依據「文化資產保存法施行細則」(行政院農業委員會, 2022)指定的珍貴稀有植物及「植物生態評估技術規範」(行政院環境保護署, 2002)所附之臺灣地區稀特有植物名錄，另外參考「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」(臺灣植物紅皮書編輯委員會, 2017)所評估的結果。

調查範圍的受保護樹木標準依照行政院農業委員會令訂定的「森林以外之樹木受保護樹木認定標準」(行政院農業委員會, 2016)第二條及「彰化縣樹木保育自治條例」(彰化縣政府, 2008)的老樹資料。

###### 2. 植被調查

針對現地植被環境進行分區，並選擇具代表性之植被進行定性調查，並以其優勢物種或特徵物種作為代表性命名，報告描述時將依照不同植被的生長型分成森林及草生植被進行描述。

###### 3. 植物樣區調查

###### (1) 樣區調查方法

利用航照影像得到初步的植被資訊後，並到現場進行勘

查後，就調查範圍內之主要植被進行取樣調查，樣區之數目、大小及分佈均依實地狀況作決定。各植被類型取樣方法如：

#### A. 森林

對於天然林、次生林及人工林等不同的森林類型進行取樣調查，以 100 平方公尺（10 公尺×10 公尺）為取樣單位，調查樣方內胸高直徑（diameter at breast height, DBH）1 公分以上所有樹種樹幹之胸高直徑，以及林下地被層之植物種類及覆蓋度，並記錄樣區之海拔及座標等環境因子。對於森林之結構層次及種類組成，詳加描述，並製作植被剖面圖，以表示植物社會之形相及社會結構。

#### B. 草生地

選擇典型地區隨機設置樣區，以 4 平方公尺（2 公尺×2 公尺）為取樣單位。調查樣方中所有草本種類及其百分比覆蓋度，並記錄樣區之海拔及座標等環境因子。配合環境現況對所調查之草生地之種類組成及主要優勢種類詳加描述，並分析在無人為干擾下未來演替之可能趨勢。

### (2) 優勢度分析

野外記錄之原始資料以 excel 等軟體建檔後，應計算及分析各植種之優勢組成，優勢度以重要值（IV）表示。重要值以某種在各別樣區或所有樣區之總密度、底面積、材積、覆蓋度或組合值表示之。重要值顯示該種植物於當地植群中所佔有的角色，其值越大則重要程度愈高。

#### A. 木本植物之重要值

$$IV = (\text{相對密度} + \text{相對優勢度} + \text{相對頻度}) / 3$$

$$\text{相對密度} = (\text{某一種的密度} / \text{樣區總密度}) \times 100$$

相對底面積 = (某一種的底面積/樣區總底面積) × 100

底面積由 DBH 換算

相對頻度 = (某一種類出現之樣區數/總樣區數) × 100

B. 草本植物之重要值

IV = (相對覆蓋度 + 相對頻度) / 2

相對覆蓋度 = (某一種的覆蓋度/所有種總覆蓋度) × 100

相對頻度 = (某一種類出現之樣區數/總樣區數) × 100

(3) 歧異度分析 ( $\alpha$ -diversity)

歧異度指數是以生物社會的豐富度 (species richness) 及均勻程度的組合所表示。此處以 S、Simpson、Shannon-Wiener、N1、N2 及 E5 六種指數 (Ludwig and Reynolds, 1988) 表示之。木本植物以株數計算，草本植物則以覆蓋度計算。另有估計出現頻度，即某植物出現之樣區數除以總樣區數。

A. S 代表調查範圍內所有植物種數。

B. 
$$\lambda = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

$\lambda$  為 Simpson 指數， $n_i/N$  為機率，表示在一樣區內同時選出兩株，其屬於同一種的機率是多少。其最大值是 1，表示此樣區內只有一種。如果優勢度集中於少數種時， $\lambda$  值愈高。

C. 
$$H' = -\sum \left( \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right) \right)$$

木本： $n_i$ ：某種個體數  $N$ ：所有種個體數

草本： $n_i$ ：某種覆蓋度  $N$ ：所有種覆蓋度

$H'$  為 Shannon-Wiener 指數，此指數受種數及個體數（覆蓋度）影響，種數愈多，種間的個體分佈愈平均，則值愈高。但相對的，較無法表現出稀有種。

D.  $N_1 = e^{H'}$   $H'$  為 Shannon-Wiener 指數

此指數指示植物社會中具優勢的種數。

E.  $N_2 = \frac{1}{\lambda}$   $\lambda$  為 Simpson 指數

此指數指示植物社會中最具優勢的種數。

F.  $E5 = \frac{\left[\left(\frac{1}{\lambda}\right) - 1\right]}{e^{H'} - 1}$

此指數可以明顯的指示出植物社會組成的均勻程度。指數愈高，則組成愈均勻；反之，如果此社會只有一種時，指數為 0。

## (二) 陸域動物調查

### 1. 哺乳類

哺乳類主要調查方式分別為穿越線（或沿線）調查法與誘捕法，穿越線（或沿線）調查是配合鳥類調查時段，以緩慢的步行速度配合望遠鏡和強力探照燈（夜間使用）目視搜尋記錄，同時留意路面遭輾斃之死屍殘骸和活動跡象（足印、食痕、排遺及窩穴等）作為判斷物種出現的依據。誘捕法則沿鳥類調查路線，選擇草生地與樹林地等較為自然之處，以薛氏捕鼠器或臺製松鼠籠等進行小型鼠類誘捕，捕鼠籠內置餌料誘食，於傍晚施放並於隔日清晨巡視誘捕籠，同時進行餌料更換的工作，共設置 30 個鼠籠（每個點為 5 個鼠籠），持續捕捉 4 天 3 夜，合計共 90 個捕捉夜。

蝙蝠調查使用超音波偵測器進行，於黃昏及夜間沿線調查時使用，以錄音方式記錄蝙蝠所發出之超音波，如有目擊到蝙蝠飛行則記錄蝙蝠數量，並將錄音檔攜回後以電腦軟體分析聲音特徵輔助判釋物種。

哺乳類鑑定主要參考「台灣哺乳動物」（祁，2008）、「臺灣地區保育類野生動物圖鑑」（馮等，2010）、「臺灣蝙蝠

圖鑑」(鄭等, 2010)及「臺灣食肉目野生動物辨識手冊」(鄭等, 2015)等著作為鑑定依據。

## 2. 鳥類

鳥類調查方式主要是採穿越線(或沿線)調查法及定點調查法, 穿越線(或沿線)調查法是沿既成道路或小徑以緩慢步行速度配合雙筒望遠鏡進行調查, 記錄沿途所目擊或聽見的鳥種及數量, 定點觀察法則於所選定的每一樣點停留 6 分鐘, 記錄所目擊或聽見的鳥種及數量, 密林草叢間活動鳥種則配合鳴叫聲進行種類辨識和數量的估算。由於不同鳥類的活動時間並不一致, 為求調查資料之完整, 調查分成白天與夜間兩個時段, 白天主要配合一般鳥類活動高峰, 於日出後三小時內(時段為 6:00~9:00)進行, 夜間調查(時段為 18:30~20:30)則是在入夜後進行。

鳥類鑑定主要參考「台灣鳥類全圖鑑」(方, 2010)、「猛禽觀察圖鑑」(林, 2020)、「台灣野鳥圖鑑: 水鳥篇-增訂版」(廖, 2022)及「台灣野鳥圖鑑: 陸鳥篇-增訂版」(廖, 2021)。

## 3. 爬蟲類

爬蟲類是綜合穿越線調查法(或沿線)與捕捉調查法, 穿越線調查法(或沿線)是配合鳥類調查路線與步行進行, 在一定時間內記下眼睛看到的爬蟲類動物種類與數目。而捕捉調查法則以徒手翻找環境中的遮蔽物(石頭、木頭、樹皮、廢輪胎及廢傢俱等), 並輔助手電筒及耙子等工具檢視洞穴或腐葉泥土, 記錄看到與捕捉到的爬蟲類動物後原地釋回。由於不同種類有其特定的活動時間, 為避免遺漏所有可能物種, 調查時間區分成白天及夜間等兩時段進行。日間調查時間則尋找個體及活動痕跡(蛇蛻及路死個體); 夜間則以手電筒照射之方式進行調查。

爬蟲類鑑定主要參考「台灣兩棲爬行類圖鑑」(向等, 2009)及「台灣蜥蜴自然誌」(向, 2008)等著作為鑑定依據。

## 4. 兩棲類

綜合沿線調查與繁殖地調查等兩種方法, 沿線調查法是配合鳥類調查路線與步行進行, 記錄沿途目擊或聽見的兩棲類。而繁殖地調查法則是在兩棲類聚集繁殖的蓄水池、排水溝或積水處等候記錄。由於不同種類有其特定的活動時間, 為避免遺漏所有可能物種, 調查時間區分成白天及夜間等兩時段



進行。日間調查時間則尋找個體及活動痕跡（路死個體），同時徒手隨機翻找環境中可能提供躲藏隱蔽之掩蓋場所（石塊、倒木及石縫）。夜間則以手電筒照射之方式進行調查。兩棲類鑑定主要參考「台灣兩棲爬行類圖鑑」（向等，2009）及「台灣蛙類與蝌蚪圖鑑」（楊等，2019）等著作為鑑定依據。

#### 5. 蝶類

蝶類主要是利用目視遇測法及網捕法進行調查。在調查範圍內記錄目擊所出現的蝶種。若因飛行快速而無法準確判定時，則以網捕法捕捉進行鑑定後原地釋回。

蝶類鑑定主要參考「臺灣蝴蝶圖鑑（上）弄蝶、鳳蝶、粉蝶（修訂版）」（徐，2022）、「臺灣蝴蝶圖鑑（中）灰蝶」（徐，2013a）、「臺灣蝴蝶圖鑑（下）蛺蝶」（徐，2013b）、「臺灣蝴蝶手繪辨識圖鑑」（陳，2016）及「台灣疑難種蝴蝶辨識手冊」（黃等，2010）等著作為鑑定依據。

#### 6. 蜻蜓類

蜻蜓之調查主要利用目視遇測法及網捕法進行調查，在調查範圍內，記錄空中飛行、停棲於植物或石頭上等環境出現之蜻蛉種類，若因飛行快速而無法準確判定時，則以網捕法捕捉進行鑑定後原地釋回。

蜻蜓類鑑定主要參考「臺灣 120 種蜻蛉圖鑑」（曹，2005）及「臺灣蜻蛉目昆蟲檢索圖鑑」（林等，2016）等著作為鑑定依據。

### (三) 多樣性指數分析

將現場調查所得資料整理與建檔，針對種類、數量、歧異度、分佈、優勢種、保育種、珍貴稀有種及候鳥等進行分析，並適時提供相關物種之圖片，以增進閱讀報告之易讀性，並依據其存在範圍、出現種類及頻率，嘗試選擇其指標生物，以供分析比較；多樣性指數分析則採用：

#### 1. Shannon-Wiener 歧異度指數 $H'$

$$H' = -\sum P_i \ln P_i = -\sum (n_i/N) \times \ln (n_i/N)$$

$P_i$ ：為各群聚中第  $i$  種物種所佔的數量百分比。

$n_i$ ：某物種個體數。

N：所有物種個體數。

$H'$ 指數可綜合反映一群聚內生物種類之豐富程度及個體數在種間分配是否均勻。此指數越大時表示此地群落之物種越豐富，即各物種個體數越多越均勻，代表此群落歧異度較大，若此地群落只由一物種組成則 $H'$ 值為0.00。通常成熟穩定之生態系擁有較高的歧異度，且高歧異度對生態系的平衡有利，因此藉由歧異度指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系。

## 2. Pielou 均勻度指數 $J'$

$$J' = H' / \ln S$$

$H'$ ：Shannon-Wiener 指數

S：各群聚中所記錄到之物種數

$J'$ 值越大，則個體數在種間分配越均勻。

## 五、陸域施工考古監看

### (一) 監看時間及頻率

考古監看依據工程單位提供之設計圖及工期表針對施工隨行監看。監看內容主要係針對進行下挖施工中監看調查。

### (二) 資料整理與分析

在監看範圍內檢視挖掘之土方或地層斷面土質土色變化，若發現遺物，將針對採集出土遺物，進行標本之清洗、編號、篩選、分類、計測、分析、拍照等整理工作，並據遺物出土之地表調查結果，繪製可能之遺址分布圖、地層斷面圖，並就採集之器物研判完整之器型，並選擇部分器物、標本進行年代分析或陶片、土壤分析，以確認其分布範圍及文化內涵。

### (三) 撰寫監看報告

根據監看結果、地表調查及地表標本採集分析，說明計畫基地區域內之現況，製作成電子檔，由計畫主持人或當次監看人員簽署。並於每季提送監看報告送委託單位於文化資產主管相關機關備查。

#### (四) 發現疑似文化資產之處理方式

考古監看中若發現具古蹟、歷史建築價值之建造物、疑似考古遺址，皆應依《文化資產保存法》第 33、57、77、88 條要求施工單位暫停工程，並報主管機關處理。

# 附 錄 三

## 品保／品管查核紀錄

附 3-1 營建噪音

附 3-2 空氣品質

## 附 3-1 營建噪音

# 噪音監測儀器設備檢查表

檢查日期：111.12.27

檢查者：陳建峰

審核人：何敏

## 一、文件資料

- |   | 前                                   | 後                                   |               |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 噪音監測計畫書       |
| 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 周界儀器自動監測資料轉交表 |
| 3 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 噪音監測及校正記錄表    |
| 4 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 噪音監測概況說明表     |

## 二、儀器設備

- |   | 前                                   | 後                                   |                                                                                   |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 噪音計 廠牌：RION                                                                       |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | NL- <u>52</u> * <u>1</u> 台                                                        |
|   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | NL- <u>        </u> * <u>        </u> 台                                           |
|   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | NL- <u>        </u> * <u>        </u> 台                                           |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 記憶卡 * <u>1</u> 片                                                                  |
|   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | 麥克風延長線 * <u>        </u> 條                                                        |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 功能確認                                                                              |
| 2 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | 低頻程式卡 廠牌：RION                                                                     |
|   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | NX- <u>        </u> 序號： <u>        </u>                                           |
|   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | NX- <u>        </u> 序號： <u>        </u>                                           |
|   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | NX- <u>        </u> 序號： <u>        </u>                                           |
|   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | 功能確認                                                                              |
| 3 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | 印表機(含訊號線)                                                                         |
|   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | 電腦訊號線                                                                             |
|   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | 功能確認                                                                              |
| 4 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 音位校正器 廠牌：RION                                                                     |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | NC- <u>74</u> * <u>1</u> 台                                                        |
|   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | NC- <u>        </u> * <u>        </u> 台                                           |
|   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | NC- <u>        </u> * <u>        </u> 台                                           |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 功能確認                                                                              |
| 5 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | AP-01控制器 * <u>        </u> 台                                                      |
|   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | 功能確認                                                                              |
| 6 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | CC-93傳輸線+CA-93轉接頭 * <u>        </u> 組                                             |
|   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | 功能確認                                                                              |
| 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 氣象儀 <input type="checkbox"/> YOUNG <input checked="" type="checkbox"/> 其他         |
|   |                                     |                                     | 風速風向計 序號： <u>84422</u>                                                            |
|   |                                     |                                     | 溫(溼)度計 序號： <u>8</u>                                                               |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 功能確認                                                                              |
| 8 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 大氣壓力計                                                                             |
|   |                                     |                                     | 標準值 / 實際值： <u>765.5</u> / <u>766.0</u> mmHg                                       |
|   |                                     |                                     | (誤差是否小於2.0mmHg <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 ) |

- |    | 前                                   | 後                                     |                           |
|----|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 9  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>   | 防風球                       |
|    |                                     | <input type="checkbox"/> 大            | * <u>        </u> 個       |
|    |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> 小 | * <u>1</u> 個              |
| 10 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>   | 三腳架 * <u>2</u> 個          |
| 11 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>   | 電池 * <u>1</u> 個           |
|    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>   | 功能確認                      |
| 12 | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>   | 電源線 * <u>        </u> 條   |
| 13 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>   | 手提式電腦 * <u>1</u> 台        |
| 14 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>              | 電源供應器 * <u>        </u> 台 |
| 15 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>              | 儀器保護箱 * <u>        </u> 個 |
| 16 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>              | 鏈條與鎖扣 * <u>        </u> 條 |
| 17 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>   | 重錘                        |
| 18 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>   | 捲尺                        |
| 19 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>   | 指北針                       |
| 20 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>   | 相機                        |
| 21 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>   | 沙袋                        |

## 三、安全設備

- |   | 前                                   | 後                                   |      |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|------|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 安全帽  |
| 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 反光背心 |
| 3 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 警示標誌 |
| 4 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 警示燈  |
| 5 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 警示帶  |
| 6 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 指揮棒  |
| 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 急救箱  |

## 四、其他

- |  | 前                                   | 後                                   |         |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 儀器內外部校正 |