

目錄

多頻道震測反射系統 系統組織與操作實務

邱協棟 宋國士

一、前言	1
二、簡介	2
三、系統組織	3
四、系統設備	10
4-1 數位儀表 (DIGITAL METER)	10
4-2 控制儀表 (CONTROL PANEL)	11
4-3 磁帶機 (TAPE TRANSPORT)	12
4-4 磁帶讀取器 (COMPUTER)	13
五、系統操作與維護	14
5-1 系統操作與維護	14
5-2 系統測試及調試	15
5-3 系統故障排除	16
六、系統操作實務	17
6-1 系統操作實務	17
6-2 系統操作實務	18
6-3 系統操作實務	19
6-4 系統操作實務	20
6-5 系統操作實務	21
6-6 系統操作實務	22
6-7 系統操作實務	23
七、儀器保養	24
八、總結	25
九、附錄	26
國科會海研一號貴重儀器使用中心	27
十、參考文獻	28
十一、附錄	29

中華民國八十年五月

由碼
 $ct1 + At1 + 0$
A 143

目 錄

	頁數
一、前言.....	1
二、簡介.....	1
三、系統組織規劃簡述	
3-1 聲源部分.....	3
3-2 資料接收處理及記錄組合部分.....	5
3-3 航行定位及水深記錄組合部分.....	8
四 DFS-V 震測資料接收系統儀器功能簡介	
4-1 類比模組 (ANALOG MODULE)	9
4-2 控制模組 (CONTROLLER MODULE)	9
4-3 磁帶機 (TAPE TRANSPORT)	10
4-4 波形顯示器 (CAMERA)	10
五、出海作業前後儀器準備施放事宜	
5-1 出海作業前行政及物品準備.....	11
5-2 儀器架設及測試.....	12
5-3 出海現場作業儀器施放.....	15
六、現場作業操作實務	
6-1 空氣槍控制器 (AIR GUN CONTROLLER)	19
6-2 磁帶機 (TAPE TRANSPORT)	29
6-3 波形顯示器 (CAMERA).....	31
6-4 類比模組參數設定.....	32
6-5 控制模組參數設定.....	33
6-6 震測資料接收記錄.....	35
6-7 值班注意事項.....	44
七、儀器保養.....	46
八、結語.....	47
九、誌謝.....	47
十、參考手冊.....	48
十一、附錄.....	49

一、前言：

本手冊編著之目的為使未曾使用過多頻道震射反射系統之使用者，對本系統之規劃及其操作有一概括的了解，而能於短時間內知道整個系統的運作，及認識其所收集的反射震測資料。

二、簡介：

本系統配置於海研一號研究船 (R/V Ocean Researcher 1) 上，為研究海底地層結構的一種資料收集系統。它的地層穿透力與解像度可予於提高，以獲得相當精確之地層剖面，故對海底地層構造與板塊學說等研究，提供了一個非常有效的實驗工具。此系統亦可用於油氣探勘，對學術研究和工程應用上助益頗大。

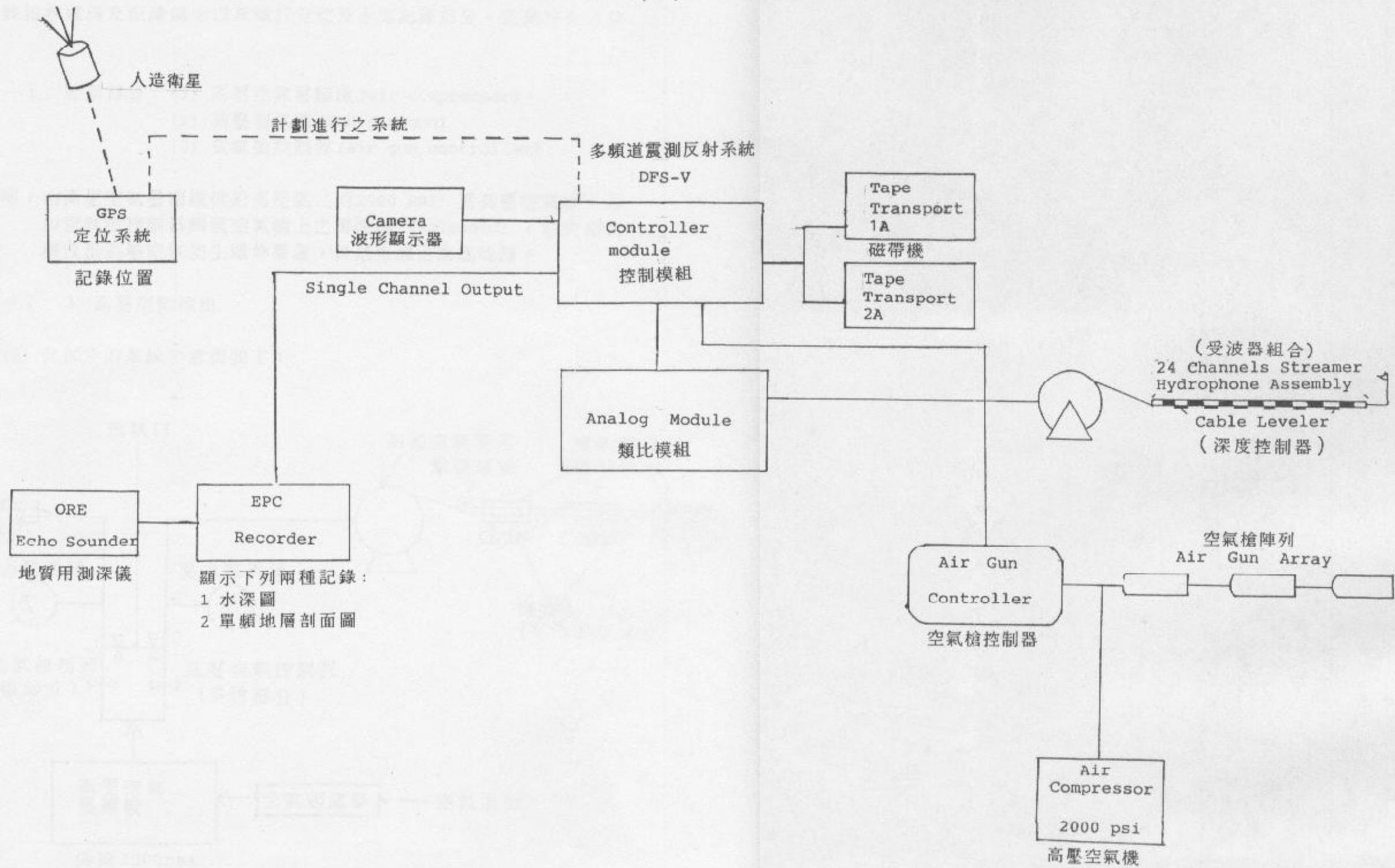
多頻道反射震測主要是採用空氣槍以等間距炸射法產生聲波，以多組 (group) 以等間距排列的受波器 (hydrophone) 接收，經由不同地層介面反射回來之信號，由一數位資料系統 (DFS-V) 收集而組成。由於對地下每一個反射點在不同炸點炸射後有多次的反射信號重合疊加，再加上可利用同一反射點不同走時的震測信號來推測地層的震波傳遞速度，使得本系統較其它一般單頻道震測系統，功能上大為增強。

本系統所使用的儀器及生產廠商，如表一

儀器名稱	型號	生產廠商
120 氣槍	3002	INC.
120 受波器		INC. INTERNATIONAL LTD.
地震用數據機	140	System Percoll International
高壓空氣壓縮機		Asstra Technische Maschinenfabrik
全球定位儀	Trimble 4900	USA Trimble Navigation

表一 儀器名稱及生產廠商

儀器名稱	型號 (Model)	生產廠商
多頻道震測儀 (包括 Controller Module Analog Module, 及 Tape Transport)	DFS-V	USA Texas Instrument
靜電式波形顯示器 (Camera)	ERC-10	USA GEOSOURCE, INC.
水中受波器 (Hydrostreamer)	29640	USA Teledyne
受波器深度顯示器	28951	Exploration
深度控制器 (Cable Leveler)	2000	USA SYNTRON, INC.
空氣槍控制器 (Air Gun Controller)	REF TEK 43	USA REFRACTION TECHNOLOGY, INC.
電磁閥電源供應器 (Solenoid Power Supply)	REF TEK 70	"
終端顯示器 (Video Terminal)	ADM-3A	USA LEAR SIEGLER, INC.
高壓空氣槍 (Air Gun)	1500CT, 1900CT	USA BOLT TECHNOLOGY CORPORATION, INC.
EPC 記錄儀 (EPC Recorder)	3202	USA EPC INTERNATIONAL LTD.
地質用聲納儀 (ORE Echo Sounder)	140	England Ferranti International
高壓空氣壓縮機 (Air Compressor)		Austria Leobersdorfer Maschinenfabrik
全球定位儀 (Global Position System)	Trimble 4000A	USA Trimble Navigation



圖一 多頻道震測反射系統組織規劃圖

三、系統組織規劃概述：

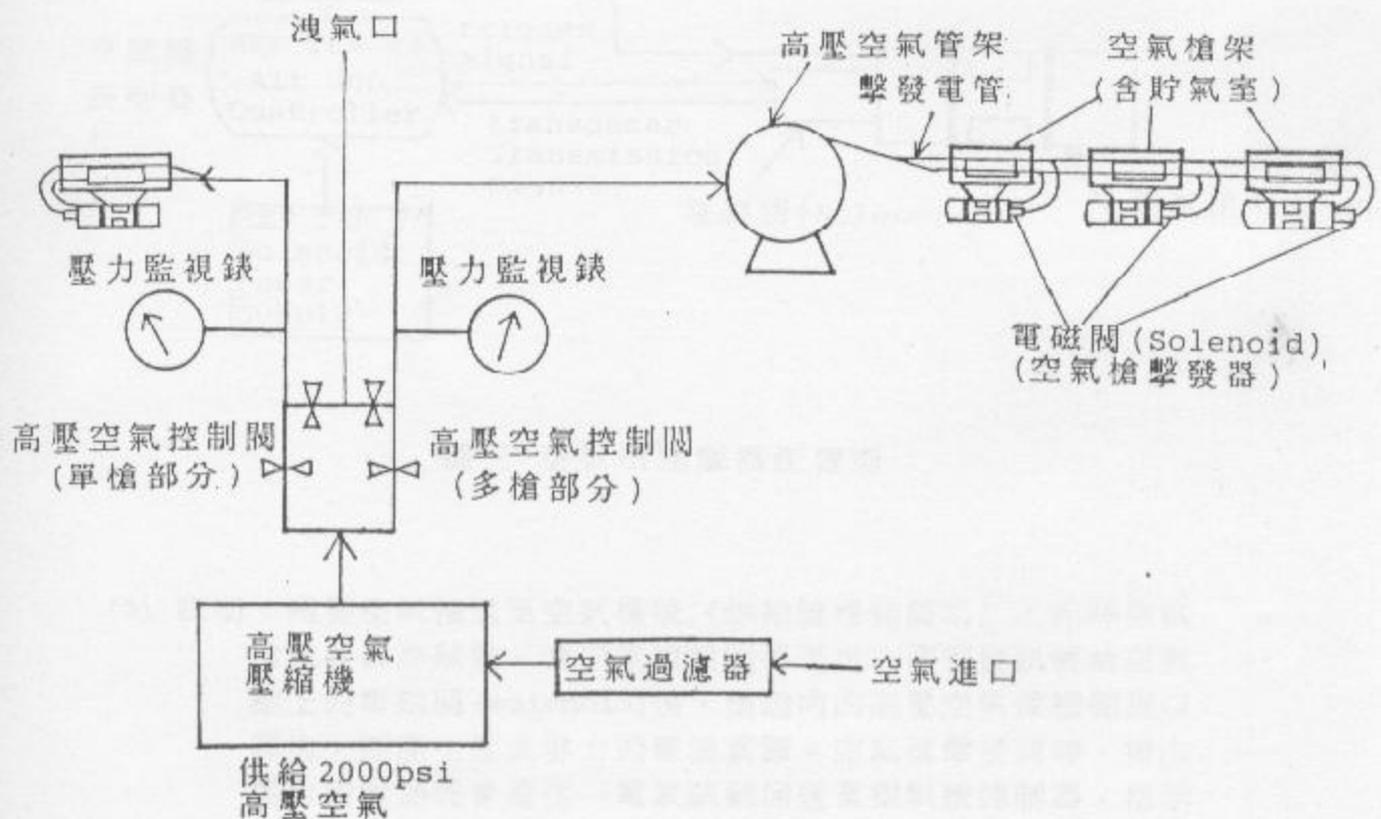
多頻道震測反射系統在“海研一號”研究船上的儀器裝備列於表一，其系統組合的規劃展示如圖一，本系統的組成大致可分為聲源部分、信號接收處理及記錄部分以及航行定位及水深記錄部分，茲概略介紹如下：

- 3-1. 聲源部分：
- (1) 高壓空氣壓縮機 (air compressor)
 - (2) 高壓空氣槍 (PAR air gun)
 - (3) 空氣槍控制器 (air gun controller)

說明：由高壓空氣壓縮機供給高壓氣（約2000 PSI）至高壓空氣槍，再由空氣槍控制器觸發空氣槍上之電磁閥 (solenoid)，導致空氣槍洩出高壓空氣產生爆炸聲源，傳送聲波至海底地層。

3-1.1 高壓空氣輸出

(1) 此部分的系統示意圖如下：



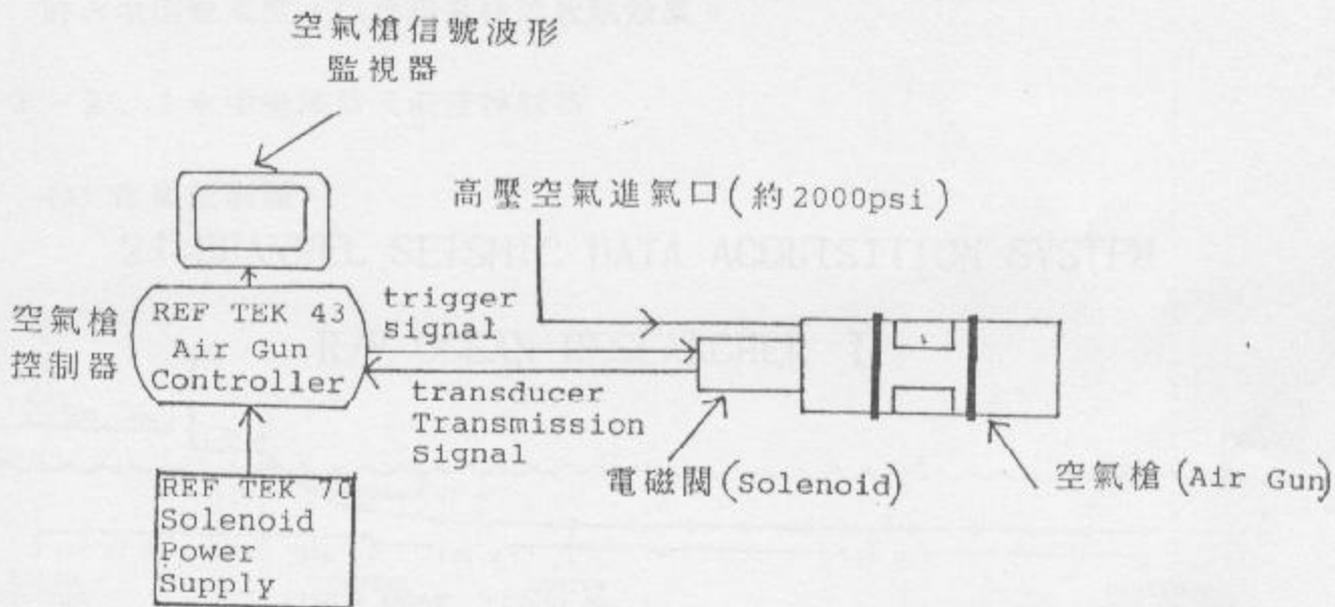
圖二 高壓空氣產生流程圖

(2) 說明：圖二中顯示本系統高壓空氣產生輸出至空氣槍的流程。外界的空气經過空氣過濾器將空氣中的雜質濾掉，進入空氣壓縮機 (Air Compressor) 壓縮產生最大壓力約 2000PSI 之高壓氣體，經高壓空氣控制閥控制由多槍或單槍出口輸出。高壓空氣管路並聯一高壓空氣壓力錶，壓力的大小可由此壓力錶顯示 (錶之單位為巴 (Bar)，1 Bar 約等於 14.575 PSI)。

註：本系統所使用的高壓空氣機最大供給量為：10.4 立方公尺/分鐘。

3 - 1 . 2 空氣槍控制器部分：

(1) 控制系統配置圖：



圖三 空氣槍控制器配置圖

(2) 說明：高壓空氣輸送至空氣槍後 (供給流程如圖二)，此時空氣槍處於備炸狀態，當空氣槍控制器送出一個擊發訊號給空氣槍上的電磁閥 (solenoid) 後，槍膛內的高壓空氣從槍側洞口釋出，而產生極大壓力的聲波震源。空氣槍擊發同時，槍內壓力的增加將會產生一電氣訊號回送至空氣槍控制器，指示出槍之擊發時間是否在先前設定之範圍之內。所以我們能利用空氣槍控制器將槍調整至最穩定之狀況。

(空氣槍控制器參數的設定將於 6 - 1 節再予以介紹)

3 - 2 . 信號接收處理及記錄組合部分：

- (1) 水中受波器及深度控制器 (streamer and cable leveler)
- (2) 震測資料接收系統 (DFS-V)
- (3) 波形顯示器 (camera)
- (4) EPC 記錄儀

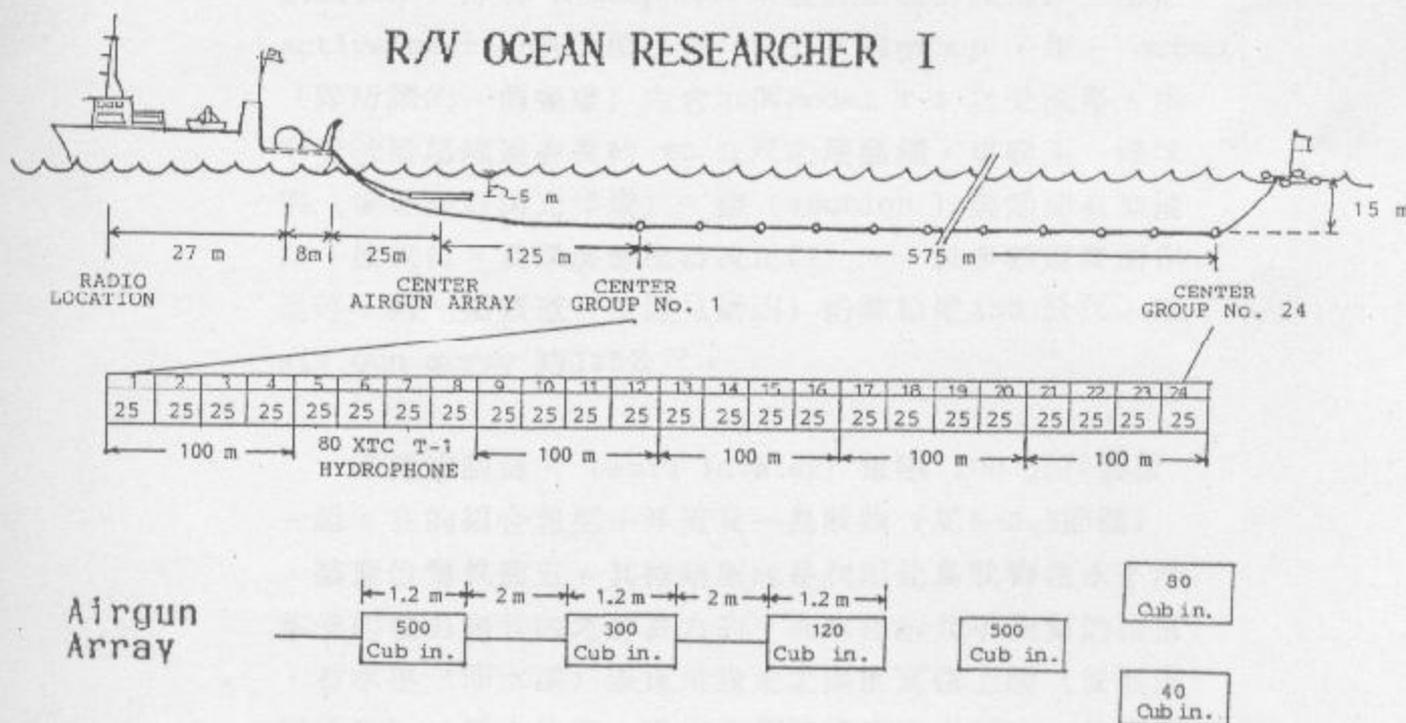
說明：反射訊號經由水中受波器 (streamer) 接收後，DFS-V 將類比震波信號強弱變化轉換為數位信號，而記錄於磁帶上。為偵測震波信號之品質與受波器的狀況，炸射時可立即由波形顯示器 (camera) 展示出每個接收頻道 (亦即 hydrophone group) 之類比信號波形情形。

DFS-V 另接出其中之一頻道的類比訊號至 EPC 記錄儀，顯示出地層剖面的概略圖形。水中受波器上之深度控制器是為使受波器能保持於水中固定深度，以達到最佳的收訊效果。

3 - 2 . 1 水中受波器及深度控制器

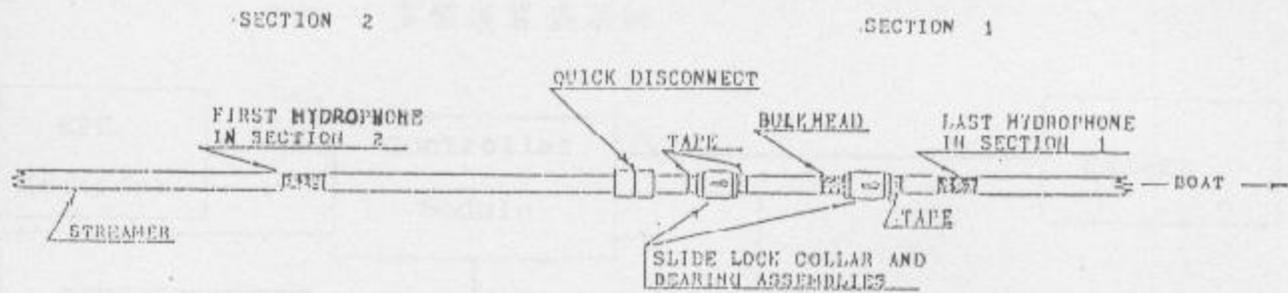
(1) 配置規劃圖：

24-CHANNEL SEISMIC DATA ACQUISITION SYSTEM



Compressor Output : 1000 cub. inch/10 sec at 2000 PSI

圖四 受波器組合配置示意圖 (劉家瑄教授提供)



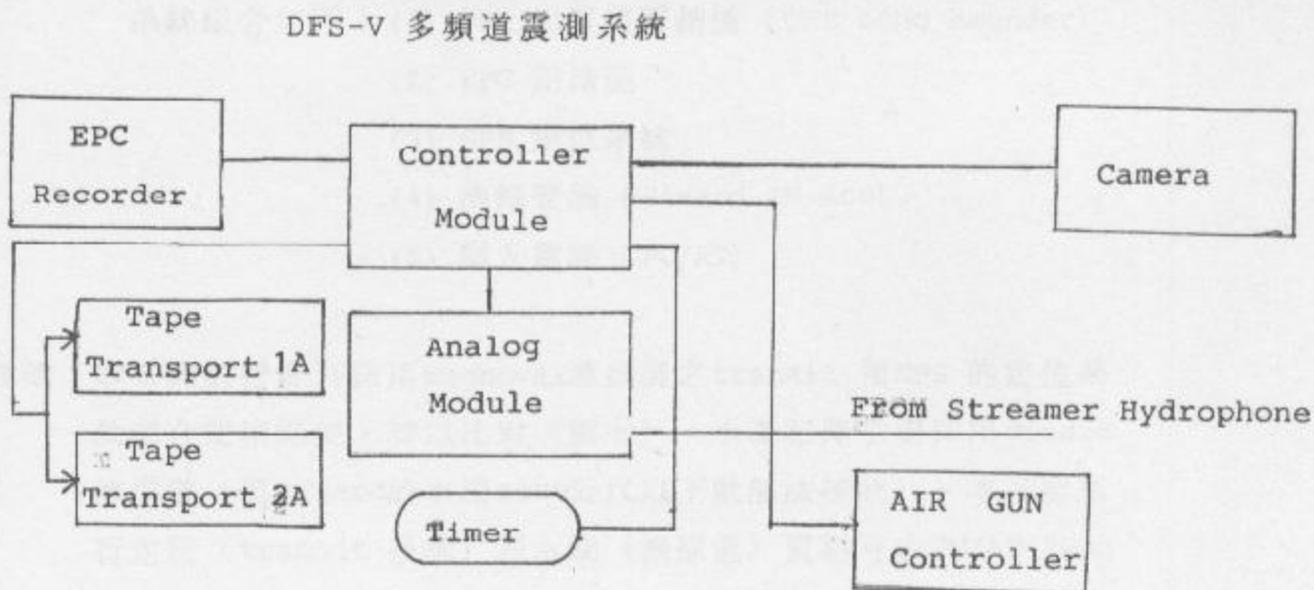
圖五 深度控制器 (Cable Leveler) 裝設位置圖

- (2) 說明：水中受波器內所謂的受波器 (hydrophone) 將感應到的聲波壓力轉成電壓訊號傳給 DFS-V 處理。目前所擁有的水中受波器為 24 頻道。總長度約為 750 公尺，為油所填充含受波器的長塑膠管。頭 100 公尺為 towing leader，接下來的 50 公尺為 Isolator，其後部份每 100 公尺連接一節 active section (即有 hydrophone 可接收信號的段落)。每節 active section 有四個長為 25 公尺的 group，每一 group (即所謂的一個頻道) 內含 20 個 Model T-1 之受波器，水中受波器尾端連有長約 60 公尺之尼龍繩，串聯至一浮球架 (後連接有閃光浮燈)。節 (section) 與節間有加油口、放氣口、及深度感應器校正口)。一般多頻道震測作業時，第一個頻道 (位置見圖四) 約離船尾 150 公尺，離 air gun array 約 125 公尺。

深度控制器 (cable leveler) 每隔 100 公尺裝設一組。它的組合包括一浮筒及一鳥狀物 (見 5-2.5 節圖)，裝置位置見圖五。其控制原理是利用此鳥狀物在水下所承受的壓力與其內之彈簧力的平衡來控制其平衡翼的位置，若水壓 (即水深) 未達所設定之深度翼往上蹺 (從船尾往後看)，反之往下。唯有在到達設定之水深時，其平衡翼方能保持水平。

3 - 2 . 2 震測資料接收系統 (DFS-V)

(1) 系統配置示意圖：



圖六 DFS-V 多頻道震測系統配置圖

(2) 概述：DFS - V 多頻道震測儀，其系統主要由下列三個相連之模組 (module) 組成，以進行震測資料之記錄。

DFS-V 多頻道震測儀由下列三個模組 (module) 組成：

- (i) 類比模組 (analog module)
- (ii) 控制模組 (controller module)
- (iii) 磁帶機 (tape transport)

(3) 資料收集流程：每一個類比模組最多可接收 60 個頻道訊號，每一獨立的訊號頻道最先通過線濾波器 (line filter) 以減低傳輸線上所感應的靜電干擾，經過差分放大器 (differential preamplifier)，再到選用的低頻濾波器 (lowcut filter)、映頻混擾濾波器 (alias filter) 和 50 或 60 Hz 的單頻濾波器 (notch filter) 予以處理。

經過處理後的類比訊號會以分時多工器 (multiplexer) 加以多工化後送至浮點放大器 (floating point amplifier) 予以放大。然後經由轉換成數位訊號，在控制模組中，予以格式化傳至磁帶機記錄儲存 (磁帶記錄為 SEG-B 的格式，如附圖四)。控制模組同時可將數位化的訊號以“寫了再讀” (read-after-write) 的方式，將資料轉換成類比訊號至波形顯示器 (camera) 加以監視所接收的資料情形。

3 - 3 航行定位及水深記錄組合部分

系統組合如下：(1) ORE 地質用聲納儀 (ORE echo sounder)

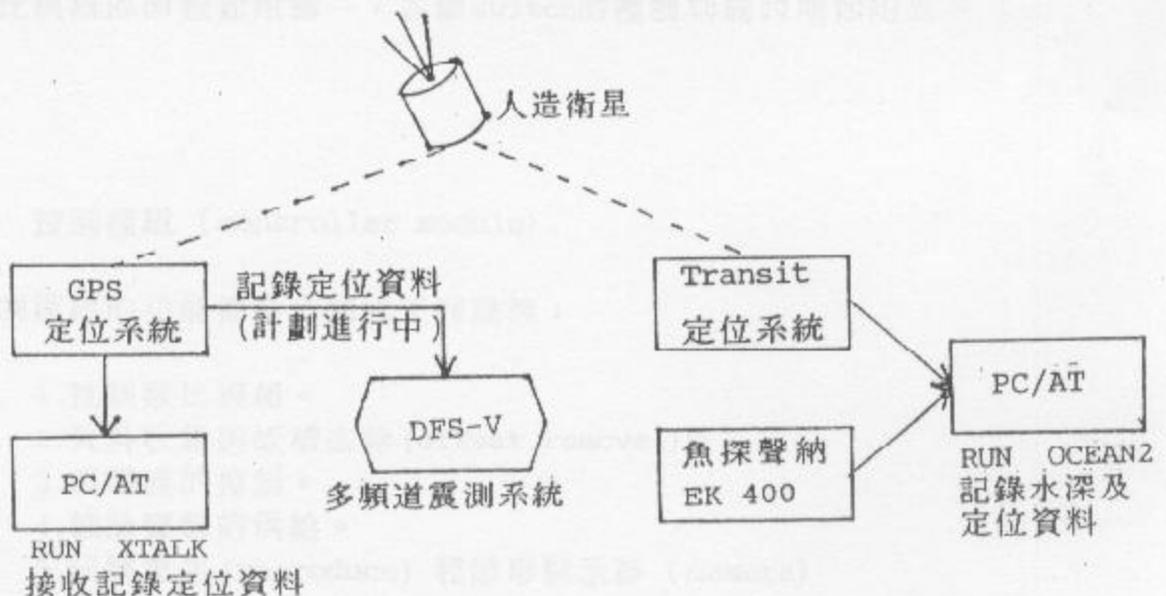
(2) EPC 記錄儀

(3) GPS 定位系統

(4) 漁探聲納 (Simard EK 400)

(5) 個人電腦 (PC/AT)

說明：本系統航行資料採用magnovax導航儀之transit 和GPS 的定位系統混合使用記錄，加以比對（圖七）。水深記錄主要採用Simard 漁探儀（但Simard於水深2000公尺以下就無法接收）。本系統航行定位（transit 系統）和水深（漁探儀）資料可由PC/AT "Run OCEAN2" 之軟體記錄於磁片上，另GPS 資料可經由xtalk 軟體記錄於磁片上。往後計畫將GPS 資料記錄於DFS-V 之磁帶上，以和震測資料同步記錄，增加資料的完整性。



圖七 航行定位及水深記錄示意圖

四、DFS-V 震測資料接收系統儀器功能簡介

此章主要介紹震測資料接收主要系統 DFS-V的組成儀器：類比模組 (analog module)、控制模組 (controller module)、磁帶機 (tape transport)和波形顯示器 (camera)。並將各部分儀器的主要功能和儀器控制面板上，所有的Switch功能，以圖形配合表列方式予以說明和介紹。(儀器面板圖形和功能表，請參閱附錄)

4-1 類比模組 (analog module)

基本上類比模組執行下列三種功能：

- 1.將水中受波器 (streamer)內受波器感應所傳來的電壓訊號轉換成類比訊號。
- 2.提供一些與震測資料記錄無直接關連的輔助功能。例如：炸射點的訊號放大及延長、參考頻率、資料的過濾及濾波器之編碼等。
- 3.測試和校正的功能。

類比模組的面板如附圖一，各個switch的控制功能說明如附表一

4-2 控制模組 (controller module)

控制模組的功能簡單分類成下列幾種：

- 1.控制類比模組。
- 2.資料收集與抵補去除 (offset removal)。
- 3.磁帶機的控制。
- 4.輔助資料的供給。
- 5.訊號重生 (reproduce) 和波形顯示器 (camera) 的控制。
- 6.校正和監視。
- 7.記錄的時序 (timing)。
- 8.計算機現場系統的介面。

控制模組的面板如附圖二，面板各個switch控制功能說明如附表二

4 - 3 磁帶機 (Tape Transport)

磁帶機主要的功能為將經過控制模組處理過之格式化（本系統使用的格式為 SEG-B 如附圖四）數位資料記錄於磁帶上。

磁帶機的面板如附圖三，控制面板開關功能表如附表三

4 - 4 波形顯示器 (Camera)

波形顯示器是一種可將多頻道類比訊號顯示於記錄紙上的裝置。在 DFS-V 系統內，其接收經由控制模組處理所轉換成之類比訊號，將訊號顯示於記錄紙上，以供操作員或研究人員參考與監視。

波形顯示器的面板如附圖五，面板控制功能如附表四

五、出海作業前後儀器整備施放事宜

本章主要目的在於讓使用者了解整個震測出海作業所要進行的工作項目。作業內容大略可分為：出海前行政及物品的準備，作業前儀器的架設及測試和出海現場儀器的施放。

5 - 1 出海作業前行政及物品準備：

- (1) 填出海作業由請單，交由台大海洋研究所船務室，申請出海。
- (2) 依計劃的測線長度及記錄資料量估計所需要的磁帶數量（磁帶規格為九軌磁帶1600 bpi, 2400 ft or 3600 ft) 於出海前送至海研一號。
- (3) 安排堆高機及吊車將水中受波器絞架由高雄15號碼頭倉庫中拉出，吊卸於海研一號後甲板，吊卸費用由使用者支付。
- (4) 準備作業所須物品，其中包括填充油、灌油馬達、補漏用膠皮、快乾膠、灌油孔彈簧、鋼珠、圓形膠圈 (O-ring) 和保護用之防水膠帶等，皆要事前準備妥當。
- (5) 檢查浮燈之電池電壓（若電壓不足則更換2個 1.5 v乾電池）。
- (6) 將深度控制器 (cable leveler) 主機及浮筒九套攜帶上船，並調整設定至水中受波器欲施放之海水深度。（詳見5-2.5節介紹）
- (7) 調配波形顯示器用之顯像溶液，由Freon-Fluorocarbon 和 Concentrated toner solute 以 193/1 調製而成。

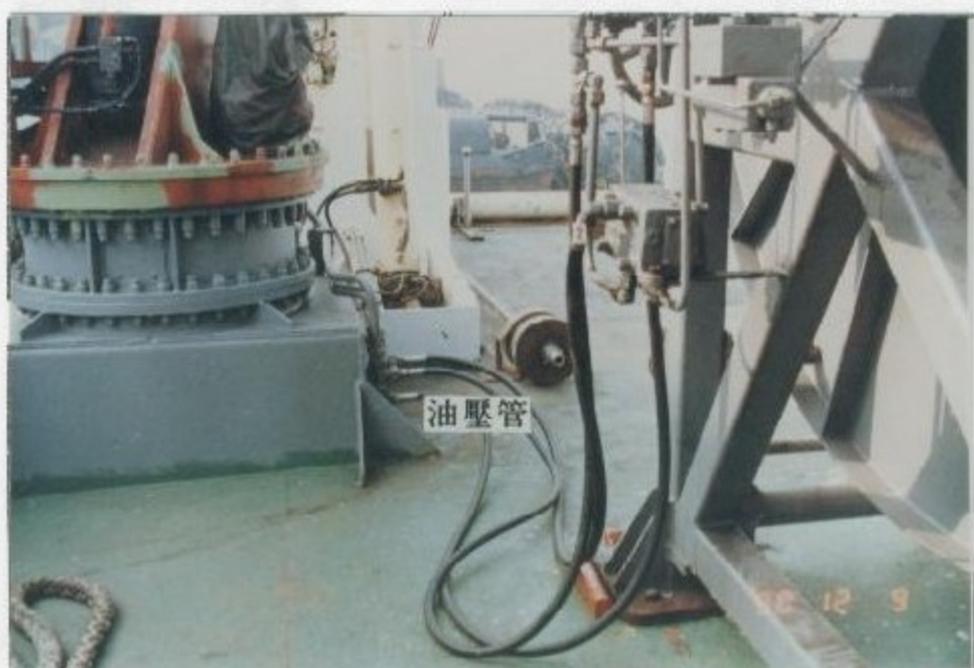
5 - 2 作業前儀器架設及測試

5-2.1 受波器之固定及測試：



上圖顯示水中受波器絞架吊卸於後甲板後，用螺絲加以固定的情形，以防架子滑動，若天象不佳時需再加鋼纜固定，以維安全。

5-2.2 滾輪動力系統連接測試



圖中顯示當架子固定後，水中受波器滾輪絞架邊之油壓管和船上之油壓系統依序連接，並啓動油壓系統試行運轉的狀況。

5-2.3 水中受波器輸送滾輪架架設



圖中為將水中受波器釋放用滾輪架之固定情形，目的為防止水中受波器釋放時由於摩擦破損，影響作業之進行。

5-2.4 空氣槍整備及測試

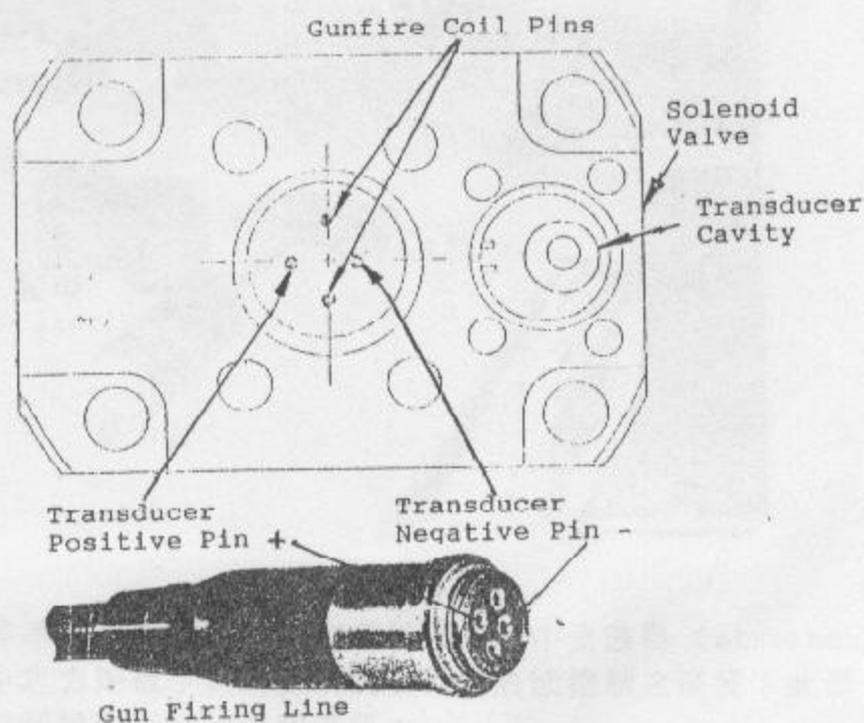


上圖為空氣槍槍架、擊發電管、高壓空氣管、電磁閥 (solenoid) 和高壓空氣槍的實景，裝配之前先啓動高壓空氣將管路內之雜質清除，使不致影響空氣槍運作。

注意事項：將電管裝設於Solenoid之前，請先檢查進入 Solenoid 的 Transducer電壓是否為 12 V？（電壓異常會造成 Solenoid Transducer的損壞）。

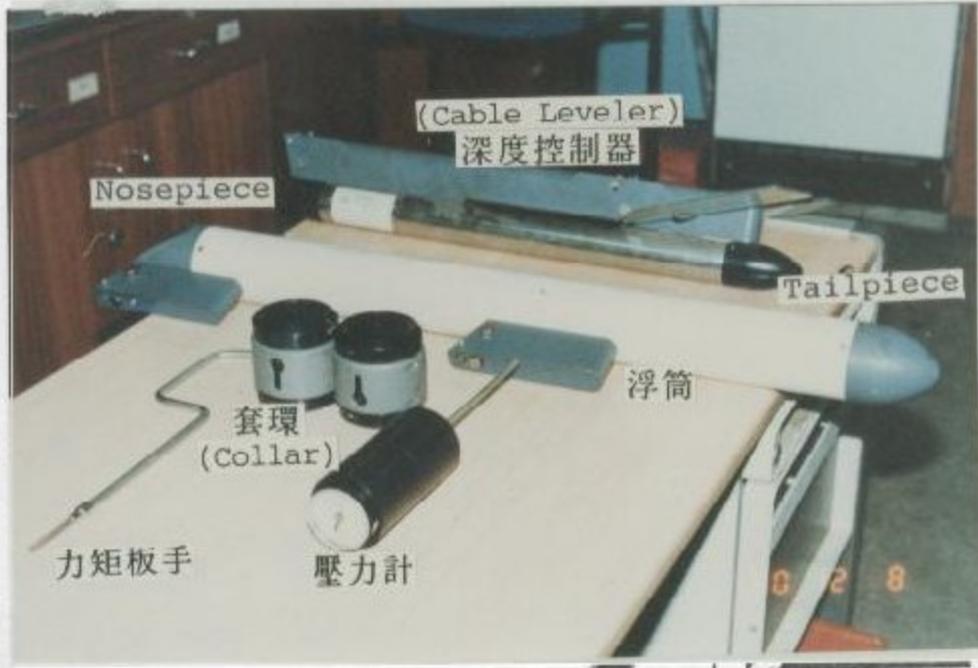
- 利用電錶檢查如下：(1) Coil導線電阻值為 7-10 OHMS 。
 Tranducer 導線電阻值最少要 1000 OHMS 。
 (2) 不能加超過 5 mA 電流及 20 V 之電壓至
 Transducer，以免造成 Tranducer之損壞。

電磁閥 (Solenoid) 及擊發電管連接部位圖



上圖為 AIR GUN ARRAY裝設完成實景，在完成後必須於每個U形環用鋼絲固定並確定槍上每個螺絲已加上pin 予以固定，然後以10 Bar壓力試爆空氣槍，觀察槍是否正常？

5-2.5 深度控制器之準備



上圖深度控制器系統之全貌，出海作業裝置於水中受波器 (streamer) 之前必須用圖中之力矩扳手與壓力計調整設定於欲控制之深度，此深度控制器壓力值和操作深度值之關係為：

$$\text{Pressure (psi)} = 0.46 \times \text{操作深度 (feet)}$$

操作方法：以 streamer 操作深度 50ft 為例

$$\text{Pressure} = 32 \text{ psi} (0.46 \times 50)$$

STEP 1：將壓力計插入 Tailpiece 使平衡翼水平，讀此時之壓力值。

STEP 2：若壓力值小於 32，則用力矩扳手插入 nosepiece 處，以順時針方向旋轉深度調整螺絲若干圈；反之，若壓力值大於 32，則以逆時針方向旋轉。

Step 3：完成 Step 2 動作後，重複 Step 1 之方法讀取壓力計之值，若其值未達 32 時，再進行 step 2 之步驟，如此反覆調整至壓力值為 32 時，即完成設定。

深度控制器操作原理之詳細介紹，請參考 Model 2000 Cable Leveler Menu。

5-3 出海作業現場儀器施放操作實務

本節主要介紹出海作業現場儀器施放操作步驟及應注意的事項；所施放之儀器可分為：1. 水中受波器之施放 (含 cable leveler 深度控制器及浮燈架)

2. 空氣槍之施放 (array 或 single)

5-3.1 水中受波器 (streamer) 及浮燈架之施放



上圖為浮燈架施放實景，連接於水中受波器尾端浮球架上之浮燈為感光式閃光器，主要為晚間拖曳時識別及警告用，施放前先檢視閃光浮燈是否正常？（可用不透光之物品蒙住查看）

5-3.2 深度控制器之裝設



本系統為24頻道之水中受波器，分為6節，目的為控制水中受波器於一定深度，深度控制器裝置於節與節間連接之處，計置放6組。深度控制器主機及浮筒的固定方式為將其裝至collar之槽內後，用1/2"之Nutdriver 板手將浮筒及深度控制器之凸形螺絲 (cam)轉鬆即可。在放入水中之前，須用3/16" 之板手插入tailpiece 內，往前推將深度控制器housing 內之空氣排出，最後用塗有Loctite溶液之3/32"之螺絲鎖入 nosepiece中。（見5-3.2 節圖）

5-3.3 水中受波器灌油



在水中受波器施放時必須檢查每節內是否充滿油或因破裂漏油？若有漏油則必須補漏，管內油若太少必須用灌油馬達將Isopar M 之石油溶液經由灌油孔將油打入管內。（上圖為灌油實景）

5-3.4 水中受波器和DFS-V 之連接



在水中受波器施放至定位後，立即將水中受波器滾輪絞架固定，然後將Multipin接頭（連接至DFS-V）和水中受波器滾輪絞架邊之Multipin連接座（為水中受波器起頭），依上圖所示紅綠記號連接。

5-3.5 空器槍之施放 (Array or Single Gun)

高壓空氣槍施放作業可分為下列幾個步驟：

- STEP 1：施放前請輪機部門啓動空壓機或備用氣瓶，將高壓空氣經圖二之高壓空氣控制閥灌入大約20-30bar之高壓空氣至空氣槍，以防空氣槍海水滲入空氣槍。
- STEP 2：至副控室將油壓系統打開，啓動1號幫浦使Air Gun Array用之絞車(Winch)保持於Stand-By狀態；若爲Single Gun作業則需啓動重絞車(因Single Gun之槍架是利用重絞車施放，此時空壓機需先暫時關掉)。
- STEP 3：將浮球繫於空氣槍架上；空氣槍欲施放之深度由浮球繩子長度來控制(此部分依使用者之需要而調整)。
- STEP 4：將絞車之制動桿(防止絞車滑動之裝置)移開，操縱絞車控制桿使高壓空氣管及空氣槍架(連接有空氣槍)向船尾移動放入海中至使用者欲控制之距離。
- STEP 5：空氣槍施放於定位後，將絞車制動桿放至止動位置，至副控室將1號幫浦STOP，油壓系統關掉。
- STEP 6：向輪機部門確定空壓機啓動是否正常？若已運轉則將高壓空氣閥全開以檢視高壓壓力錶指針是否在140 bar以上。
- STEP 7：完成施放作業，交由空氣槍控制器來控制。

5-3.6 Air Gun 施放

空氣槍施放時槍架上之浮球必須一個一個依序投入海中，防止浮球互相纏繞，影響槍之正常排列。



六 現場作業操作實務

在第五章所述之儀器水中受波器（含深度控制器）及空氣槍施放完畢後，則水中受波器內之受波器和水中之高壓空氣槍處於備收和備炸之狀態。爾後便由室內各種儀器來控制及處理，以下逐一介紹。在操作室內儀器啓動之前必須將船上的主電源打開，再開個別儀器的電源。

6 - 1 空氣槍控制器 (air gun controller)

功能：主要為控制空氣槍的擊發，再將電磁閥感應器所感應到之壓力信號加以檢測，控制規範每一支槍的擊發點，以使槍放出之聲源能保持一穩定狀態。

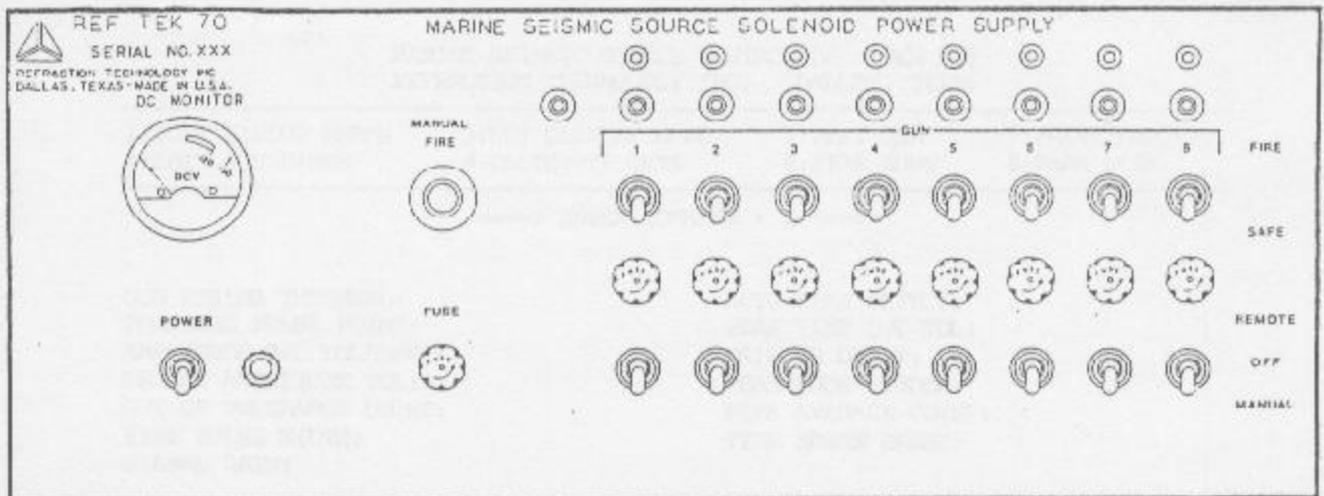
操作：Air Gun Controller系統之組成有：

1. REF TEK 70 Solenoid Power Supply
2. REF TEK 43 Gun Controller
3. ADM-3A Videro Terminal
4. Printer

step 1: (1)將電磁閥電源供應器、空氣槍控制器和ADM-3A Video terminal電源打開。

(2)將電磁閥 (Solenoid) 電源供應面板上欲使用之槍號的 input selector switches (REMOTE/OFF/MANUAL)撥至REMOTE的位置，output selector switches (FIRE/SAFE)撥至FIRE的位置。

控制面板圖如下



電磁閥 (Solenoid) 電源供應器控制面板圖

step 2: 當空氣槍控制器系統所有的電源打開後在ADM-3A
video terminal 的螢幕會出現：

MARINE SEISMIC SOURCE CONTROLLER VER 3.5
REFRACTION TECHNOLOGY INC. DALLAS, TEXAS

MONTH: DAY: YEAR: ;
HOUR: MINUTE: ;

請以阿拉伯數字輸入月、日、年、時、分後Press Return
則會出現：

MARINE SEISMIC SOURCE CONTROLLER VER 3.4
REFRACTION TECHNOLOGY INC. DALLAS, TEXAS

1:EDIT FIRING PARMS	3:SET DISPLAY MODE	5:TEST GUN	7:PRINT REPORT
2:EDIT GUN PARMS	4:CALIBRATE GUNS	6:FIRE GUNS	8:PARAM LIST

==> ENTER COMMAND : <==

←
CURSOR 停在此

GUN#:12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678
MODE :NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN
STATE:

step 3: 在ENTER COMMAND:鍵入 1, Return後會出現以下畫面：

MARINE SEISMIC SOURCE CONTROLLER VER 3.5
REFRACTION TECHNOLOGY INC. DALLAS, TEXAS

1:EDIT FIRING PARMS	3:SET DISPLAY MODE	5:TEST GUN	7:PRINT REPORT
2:EDIT GUN PARMS	4:CALIBRATE GUNS	6:FIRE GUNS	8:PARAM LIST

==> ENTER COMMAND : 1 <==

GUN FIRING INTERVAL:
PRESSURE PULSE POINT:
AMPLITUDE Q/C TOLERANCE:
REJECT AMPLITUDE TOL:
OUT OF TOLERANCE COUNT:
FIRE PULSE WIDTH:
SIGNAL GAIN:

AUTO FIRE DETECT:
PEAK TIME Q/C TOL:
TRIGGER DELAY:
PEAK LOOK WINDOW:
PEAK AVERAGE COUNT:
TIME BREAK DELAY:

GUN #:12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678
MODE :NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN
STATE:

依序將要規範空氣槍之參數值鍵入。

- 例：(1) Gun Firing Interval (炸射間隔) : 10 secs
(2) Auto Fire Detect (自動擊發檢波) : 10 volts
(3) Pressure Pulse Point (壓力脈波點) : 150 milliseconds
(4) Peak Time Q/C TOL (峰值品質控制容許時間) : 40 ms
(此值為規範峰值脈波產生時在PressurePulse Point 前後的容許時間值，若峰值脈波產生在此值之外，則computer內部會在Out of Tolerance count計數一次，若超過Out of Tolerance count所設定之次數，則在螢幕底下"STATE"處會出現1之訊息)。
(5) Amplitude Q/C Tolerance (振幅品質控制容許值) : 70 %
(此值為規範峰值脈波振幅相對於Command 2 中Nominal Pulse Amplitude 值之百分比容許值，若每次擊發回收Signal Pulse超過此值則在Out of tolerance count會計數一次，若超過Out of tolerance count 設定之值，則在"STATE"會出現2之訊息)。
(6) Trigger Delay (擊發延遲) : 0 milliseconds
(7) Reject Amplitude Tolerance (不接受之振幅容許值) : 70 percent (相對於Command 2 Nominal pluse Amplitude 之百分比值)。
(8) Peak look Window (峰值視窗) : 40 milliseconds
(規範視窗寬度在 pressure Pulse Point 前後 40 milliseconds，即長度80 milliseconds)。
(9) Out of Tolerance Count (超出容許值之次數) : 40
(規範Peak Time Q/C TOL 及Amplitude Q/C Tolerance 不在設定之值內時所能容許之次數)。
(10) Peak Average Count (峰值平均次數) : 2
(設定峰值時間和峰值脈波振幅在每次擊發後之值和前次之值做平均，做為下一次之規範值，若為0 則和前二次之值做平均)。
(11) Fire Pulse Width (擊發脈波寬度) : 25 milliseconds
(規範Air Gun 之 Solenoid 在擊發後保持Open之時間值)。
(12) Time Break Delay : 0 millisecond
(13) Singnal Gan (訊號增益) : 2 dB

以上各參數所用之值只是個人說明所用之值，真正之值必須依現場狀況加以決定。

在以上所有參數設定完畢之後 Press Return 設定值便存入Computer做為規範值。

step 4: 完成 step 3 參數設定後在 Enter Command 處鍵入 2 , 則顯示出以下螢幕 :

```

MARINE SEISMIC SOURCE CONTROLLER  VER 3.5
REFRACTION TECHNOLOGY INC.  DALLAS, TEXAS
-----
1:EDIT FIRING PARMS      3:SET DISPLAY MODE      5:TEST GUN      7:PRINT REPORT
2:EDIT GUN PARMS        4:CALIBRATE GUNS       6:FIRE GUNS     8:FARM LIST
-----
====> ENTER COMMAND : 2 <====

SUBARRAY:  (1-8)          GUN NUMBER:  (1-8)

GUN MODE:   N=OFF        MANUAL DELAY:  MSEC
            Y=ON          SEQUENCE #:   (1-8)
            F=FORCED      POWER RATING:
            S=STATIC

NOMINAL PEAK TIME:          NOMINAL PULSE AMPLITUDE:
-----
GUN #:12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678
MODE :NYNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN
STATE:

```

此部分為 Edit Gun Pars , 主要為設定某一 Subarray 下 Air Gun 的 Mode 為何 ? 例如槍 OFF、ON、FORCED、STATIC ; 目前海研一號 Air Gun Controller 所控制的 Air Gun 連接於第 1 Subarray 之第 1、2、3、4、5、6 號槍 , 使用 array 作業是 2、3、4 號槍 , 單槍規劃在 5、6 號槍。

例 :

- (1) Subarray : 1 (表示第一個 subarray)
- (2) Gun Number : 2 (表示第二號槍)
- (3) Gun Mode : Y (表示欲擊發第二號槍 , 此時螢幕底下 MODE 出現 Y)
- (4) Manual Delay : 0 millisecond
- (5) Sequence # : 1 (表示在每次 trigger 時所有的槍皆擊發)
- (6) Power Rating : 100 percents
- (7) Nominal Peak Time : 0 milliseconds
(為電磁閥擊發 open 起始時間的常態值 , 做為 computer 初始時間去擊發空氣槍來作校正 , 提高 peak pulse 產生於 peak look window 之機會)。
- (8) Nominal Pulse Amplitude : 0 volt (表示槍擊發後產生 Peak Pulse 之平均高度 , 平時不要去調整 , 因其在校正時會自動調整)。

※ Edit Gun Pars 一次僅能設定一支槍 , 如上述設定好 , press " Return " 後在 Screen 下方 GUN # : 2 底下之 MODE 會出現 "Y" 之字樣。

step 5: 完成 step 4 參數設定後 Press "Return" , 在 Enter Command 處鍵入 3 , 則出現以下螢幕 (亦即進入 Set Display Mode) :

- (16) Sampling Interval (取樣間隔) : 0.25 milliseconds
- (17) Plot Threshold : 0.25 milliseconds
- (18) Printer Enabled (印表機啓動設定) : N (若欲在校正、試槍或每次擊發時要印出報告, 可輸入Y)
- (19) Printer Mode (印表機之模式) : 1
- (20) Report Frequency : 1

以上所有參數之設定皆由使用者視本身實際需要加以調整, 詳細內容請參閱TEK REF 43 Reference Manual。

step 6: 完成 step 5 參數設定後按"Return"後, 在Enter Command 鍵入 5, 則出現以下螢幕 (亦即進入 Test Gun Mode) :

```

MARINE SEISMIC SOURCE CONTROLLER  VER 3.4
REFRACTION TECHNOLOGY INC.  DALLAS, TEXAS
-----
1:EDIT FIRING PARMS      3:SET DISPLAY MODE      5:TEST GUN      7:PRINT REPORT
2:EDIT GUN PARMS        4:CALIBRATE GUNS       6:FIRE GUNS     8:PARAM LIST
-----
====> ENTER COMMAND : 5 <====

SUBARRAY:  (1-4)  GUN NUMBER:  (1-8)

INTERNAL OR EXTERNAL SYNC:  (I OR E)

```

```

-----
GUN# :12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678
MODE :NXXXXXXXXX NXXXXXXXXX NXXXXXXXXX NXXXXXXXXX NXXXXXXXXX NXXXXXXXXX NXXXXXXXXX NXXXXXXXXX
STATE:

```

- (1) Subarray : 1 (表示第一個Subarray)
- (2) Gun number : 2 (表示第二號槍)
- (3) Interval or External SYNC : I

I 表示 Interval Trigger (內部觸發) ; E 表示 External Trigger (外部觸發)

※在鍵入 I 之後, Press "Return"便開始計時擊發 Air Gun。

Test Gun主要目的為監視所欲擊發的空氣槍機械運作之情形是否正當? 執行時依然可顯示信號軌跡或信號之數值資料。

step 7: 在完成 step 6 Gun後, 按下 "ESC"鍵, 離開 Test Gun Mode。在Enter Command:鍵入 4 (亦即進 Calibrate Guns) 按"Return", 此時和SET DISPLAY MODE內所設定參數值, 做比較校正而後繪圖或以數值化的方式顯示於螢幕上。

1:EDIT FIRING PARMS	3:SET DISPLAY MODE	5:TEST GUN	7:PRINT REPORT
2:EDIT GUN PARMS	4:CALIBRATE GUNS	6:FIRE GUNS	8:PARM LIST

==> ENTER COMMAND : 6 <==

INTERNAL OR EXTERNAL SYNC? (I OR E)

GUN #:12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678 12345678
MODE :NYNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN NNNNNNNN
STATE:*0***** ***** ***** ***** ***** ***** ***** ***** *****

Internal or External SYNC?

I : 表示由 Controller 內部控制 trigger

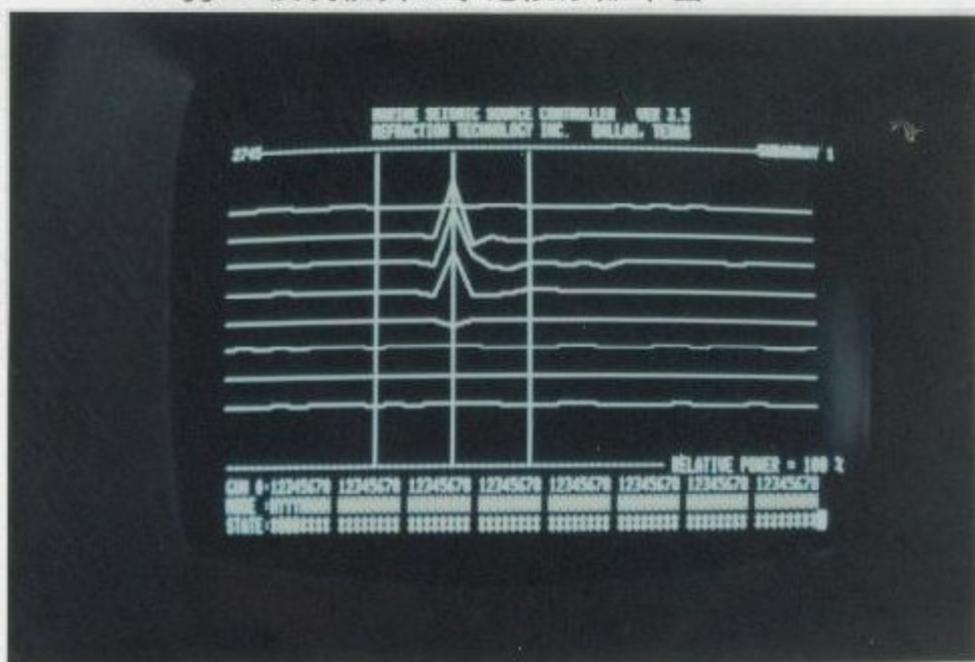
E : 表示由 DFS-V 控制 trigger

※在正式系統運作時，皆由 DFS-V 經空氣槍控制器控制槍的擊發。

操作綜合討論：

- (1) Command 7: PRINT REPORT 及 COMMAND 8: PARMLIST 主要的功能為將前一個擊發後之波形及所有設定的參數值顯示於螢幕上，這些資料亦可由印表機列印出來。
- (2) 由 step 3 到 step 8 所介紹的是單一槍的調整設定。一般正式的作業若是陣列 (array) 的運作，必須將欲使用之槍個別單獨先行調整，使每一支槍的峰值脈波皆在 peak look window 內，操作方法如下：
 - (a) 執行 step 4 先將欲控制之槍設定於 ON 之狀態，按 "Return" 後，執行 step 7，若 peak pulse 產生於 peak look window 則按 "ESC" 鍵，完成此槍的校正。
 - (b) 回到 step 4 將已校正過之槍先行 OFF，再重新執行 step 4 將欲使用之另一支槍設成 ON，重覆 (a) 所述的動作，如此反覆將欲使用的槍皆完成校正工作。
 - (c) 執行 step 4 的動作，將欲使用的槍依序設定於 ON，再執行 step 7 之校正動作，若所有的槍的 peak pulse 皆在 peak look window 內，則按 "ESC" (表示已完成校正)，執行 step 8 之 Internal trigger，若

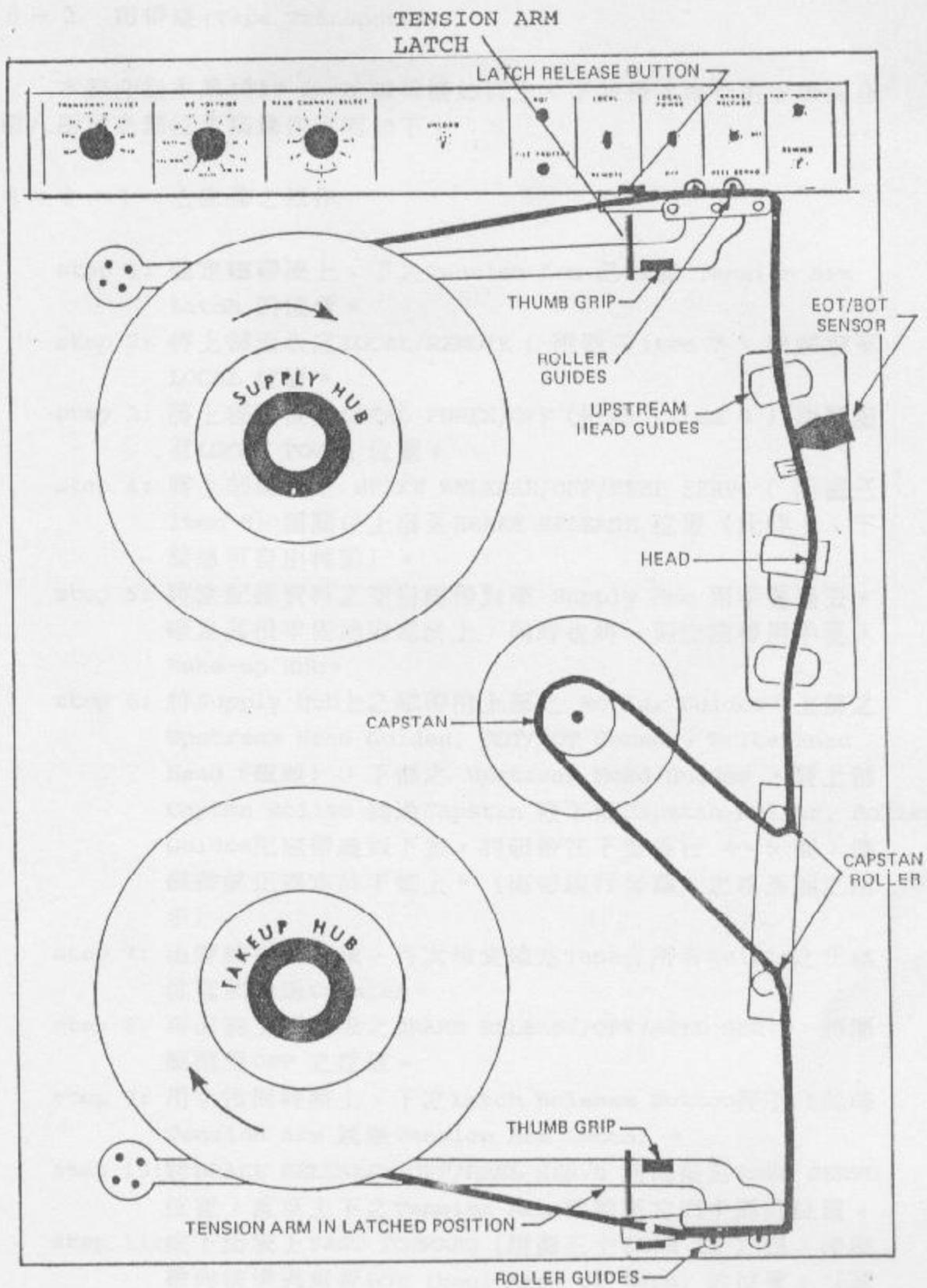
trigger 幾次後其顯示之波形如下圖：



按"ESC"，再執行step 8之 External trigger (即由DFS-V 控制)，如此便完成空氣槍控制器的操作。

- (d) 以上(a)~(c)表示非常正常時的運作狀況(槍之STATE 訊息皆顯示"0")。若槍的STATE產出現以下的訊息，則針對訊息進入Command 1, 2, 3將其中之參數加以調整，再經Command 4之校正，將peak pulse 調整於 peak look window內。

- * Gun off
- 0 Gun firing within specifications
- 1 Gun firing out of time quality control
- 2 Gun firing out of amplitude quality control
- 3 Gun firing out of time and amplitude quality control
- 4 Gun timing is out of range
- 5 Gun timing is out of range plus 1
- 6 Gun timing is out of range plus 2
- 7 Gun timing is out of range plus 3
- / Gun has been dynamically turned off
- ^ Gun fire pulse is outside of Reject Amplitude Tolerance
- # Gun is waiting for its sequence number
- Λ Gun is auto-firing



圖八 磁帶機 (Tape Transport) 部位名稱圖

6 - 2 磁帶機 (Tape Transport)

本節介紹本系統 10 inch 磁帶機如何上、下磁帶。施行的步驟配合圖八所示之部位名稱操作說明如下：

6 - 2 . 1 上磁帶之操作

- step 1: 確定磁帶機上、下之 Tension Arm 已移置 Tension Arm Latch 的位置。
- step 2: 將上部面板之 LOCAL/REMOTE (附圖三 item 7) 開關撥至 LOCAL 位置。
- step 3: 將上部面板之 LOCAL POWER/OFF (附圖三 item 8) 開關撥至 LOCAL POWER 位置。
- step 4: 將上部面板之 BRAKE RELEASE/OFF/REEL SERVO (附圖三 item 9) 開關往上撥至 BRAKE RELEASE 位置 (此時上、下盤應可自由轉動) 。
- step 5: 將欲記錄資料之空白磁帶對準 Supply Hub 用手壓進去，確定其很牢固地固定於上，同時也將一個空磁帶用手壓入 take-up Hub。
- step 6: 將 Supply Hub 上之磁帶沿上部之 Roller Guides、上部之 Upstream Head Guides, EOT/BOT Sensor, Write Read Head (磁頭)，下部之 Upstream Head Guides，經上部 Capstan Roller 繞過 Capstan 經下部 Capstan Roller, Roller Guides 把磁帶繞到下盤，將磁帶在下盤繞行 4~5 圈，使磁帶真正固定於下盤上。(磁帶繞行如圖八之粗黑線之所示)
- step 7: 磁帶繞行完畢後，再次檢查確定 Tape 在所有 guides 之正確位置和繞過 Capstan。
- step 8: 再回到上部面板之 BRAKE RELEASE/OFF/REEL SERVO，將開關撥至 OFF 之位置。
- step 9: 用手指同時將上、下之 Latch Release Button 押下 (此時 Tension Arm 脫離 Tension Arm Latch) 。
- step 10: 將 BRAKE RELEASE/OFF/REEL SERVO 開關撥至 REEL SERVO 位置，直至上下之 Tension Arm 移動至它們中間的位置。
- step 11: 按下面板上 FAST FORWARD (附圖三十 item 11) 鈕，使磁帶向前通過磁帶 BOT (beginning of tape) 的位置。(若 EOT/BOT sensor 感應到磁帶 BOT 金屬片，則附圖三 BOT 的燈會閃爍一下) 。

- step 12: 在附圖三 BOT 感應燈閃爍後，表示Tape已超過 BOT位置，此時將FAST FORWARD鈕再按一次，使磁帶停止。
- step 13: 按下面板上 REWIND 鈕（附圖三 item 10），使磁帶回轉至BOT 的位置（回轉至磁帶之BOT 位置後，磁帶機會自動停止）。
- step 14: 將面板上 LOCAL/REMOTE開關撥至REMOTE位置，LOCAL POWER /OFF 開關撥至OFF 位置。

完成上述之步驟後，磁帶機即備便交由DFS-V 系統來控制，接收資料記錄於磁帶上。

- 注意：1. 磁帶使用之前，必須確定磁帶盤有Ring才能記錄資料（此部分為防寫裝置）。
2. 執行step 10 後，必須檢視上下之tension arm 的位置是否對稱？否則會有問題，若位置不對必須重上。

6 - 2 . 2 下磁帶之操作

- step 1: 將 LOCAL/REMOTE開關撥至 LOCAL 位置。
- step 2: 將 LOCAL POWER/OFF 開關撥至 LOCAL 位置。
- step 3: 按面板上REWIND 鈕，使其倒帶至supply reel。
- step 4: 按下UNLOAD鈕，此時Tension Arm 會彈至 Tension Arm Latch 位置。
- step 5: 用姆指推上下之THUMB GRIP使Arm 牢牢固定在Latch 上。
- step 6: 將BRAKE RELEASE/OFF/REEL SERVO開關撥至BRAKE RELEASE（此時上下盤應能自由轉動）。
- step 7: 手置於supply reel 將下盤上之磁帶轉到Supply reel。
- step 8: 將BRAKE RELEASE/OFF/REEL SERVO開關撥至OFF之位置。
- step 9: 用雙手姆指在Supply Hub中心往內壓，使reel（磁帶盤）解脫Supply Hub，取出reel。
- step 10: 將磁帶盤之防寫ring取下，避免不慎於處理資料將其他資料寫進此原始磁帶。
- step 11: 將寫好識別參數資料之標籤貼於磁盤上做為處理資料辨別。

6 - 4 類比模組 (Analog Modules)

在4-1節中我們已經介紹類比模組的主要功能，控制面板上大部分主要功用為一些輔助、測試和校正的功能，正常狀況下和資料收集無關，以下將幾個主要部位的開關 (switch) 設定加以下介紹：（參考附圖一）

item NO.	附表一 item NO.	開關名稱 (switch title)	說明	正常操作設定位置
1	9	SPS TEST SWITCH	此部分和Gun Monitor 連接，主要測試其訊號狀況。	OPERATE
2	10	TEST SWITCHES	其連接60個頻道訊號線，（本系統使用24頻道），每一個switch有PARALLEL、OPERATE和OHM 配合TEST SIGNAL 使用	OPERATE
3	11	TEST SIGNAL	連接 TEST SWITCHES，將hydrophone傳來的訊號做測試或量測訊號線路狀況。	OFF
4	12	METER FUNCTION	主要連接錶頭量測電路電阻、漏電流和控制模組之OSC CAL 做校正及DC VOLTAGE switch 量Power Supply電壓。	OFF or DCV
5	13	METER RANGE ACV	設定AC伏特計電路的範圍。	
6	14	TEST SIGNAL RANGE	有三個位置範圍，改變輸入至受LEVEL 開關控制10-position 衰減器。	
7	15	TEST SIGNAL LEVEL	有10-position控制信號衰減器	
8	16	TEST SIGNAL TYPE	將test的衰減器信號應用於所指定Mode。	
9	17	DC VOLTAGE	當METER FUNCTION置於DCV,此switch便可從錶頭讀出所要量測部位之值。	
10	18	NOTCH (IN/OUT)	決定訊號是否經過 notch filter	視狀況設定
11	19	LOWCUT (IN/OUT)	決定訊號是否經過 Lowcut filter	視狀況設定
12	20	ZERO	接受控制模組控制，做訊號零位準調整。	

- 註：1.類比模組面板在正常運作收集過程中，在各switch中有 (例：SPS TEST switch 有PARALLEL/OPERATE有框著) 框著的部分switch必須放至這個位置才能運作正常。
- 2.其餘switch處無 的部分，可任意調整，對系統無影響，因這些switch大部分做測試量測用。

6 - 5 控制模組 (Controller Module) 設定

在4-3 節中已將控制模組上的控制面板之主要功能表列出來加以介紹，其主要功能為將類比模組的資料加以處理，然後將欲記錄所設定的現場資料及資料長度加以格式化後寫於磁帶上，另其於資料收集時可隨時調整EPC 和CAMERA信號輸出之增益及位準，以了解資料接收及各頻道訊號之良窳。

以下將控制模組面板上各部位正常作業時之switch設定做一簡單介紹：(參考附圖二)

item NO.	附表二 item NO.	開關名稱 (switch title)	功能說明	正常操作設定位置
1	1	DC VOLTAGE	此switch為讀取控制模組的所有DC電壓，讀值在類比模組之錶頭顯示。	OFF
2	2	DISPLAY	控制震測資料使顯示於在顯示區(即表三item33)和Camera	
3	3	FILE	起始檔案的號碼	0001
	4	FILE PRESET	使檔案重新由item 3所設定的File No.開始記錄。	
	9	RESET	按此鈕使File No.由0001開始記錄。	
4	5	CONSTANTS	將記錄於磁帶header的資料輸入(有12個位置可輸入所要記錄的資料)。	使用者自行設定
5	6	WORD	控制選擇某一頻道的類比訊號輸出於記錄器上。 (本系統連接於EPC Recorder)	本系統1~24可任意選擇
6	10	LENGTH DTA CAL	選擇欲記錄資料長度之秒數從1~99，每一step為1.024sec 選擇1~99 TEST的資料長度記錄校正資料。	依使用者需要選用

item NO.	附表二 item NO.	開關名稱 (switch title)	功能說明	正常操作設定位置
7	1 6	MODE	選擇系統操作之模式有： REC: RECORD MODE REP: Reproduce MODE SRCH: Search MODE TBYP: Tape bypass REW: Rewind Tape	REC
8	1 7	SEARCH	選擇欲Search的方法，有： EOD, FWD, REV, BKSP.	
9	1 8	TRANSPORT	磁帶機的編號選擇（本系統有2部磁帶機，在磁帶機設定於1A, 2A, ）。	1
10	1 9	RECORD	選擇記錄的形式 DTA:Data表示正常資料之記錄	DTA
11	2 0	GAIN	控制放大器 (amplifier) 的增益 (gain), 0~14 的位置表固定之增益, 每一step增加 2倍 (12dB) IFP:表示正常REC Mode操作時 amplifier 以floating point 運作。	IFP
12	2 2	TRIP SENSITIVITY	決定信號位準，視記錄紙上信號的強弱加以調整。	視狀況調整
13	2 4	INITIAL GAIN	以每step 2' (6dB)方式控制信號的增益 (gain), 視記錄紙上信號的強弱加以調整。	視狀況調整
14	2 3	AGC Mode	選擇AGC的mode, 分為AGC, FLOAT, DEFLOAT. ACC:表Auto Gain Control.	AGC
15	2 5	GALVO DTA AUX	控制galvo (camera)之位準, 每一setting為3dB. 控制資料頻道galvo-level 控制輔助頻道galvo-level	視現場狀況而調整

- 註：1.在控制面板上各種switch位置，選擇的功能位置中若有□的地方，正常作業一定得放置於此處，其他的位置大部分則做系統的測試校正。
- 2.switch中功能位置無□標示者，表示能任意置放，不影響資料正常的收集，只有在測試校正時，須依個人需要而選擇。
- 3.在控制模組面板功能表item 21~25之Reproduce的地方，其調整僅對Paper Recorder（即Camera和EPC）會有影響，可視記錄情形加以調整，對資料收集記錄於磁帶沒有影響。

6 - 6 震測資料接收記錄

我們在6-1所介紹說明震測系統聲源空氣槍的控制調整；6-2節介紹如何上下磁帶；6-3節介紹Camera如何操作設定？6-4，6-5節說明類比模組和控制模組參數設定，在完成這些調整，準備及參數設定後，系統便準備接收處理記錄震測資料，本節將現場作業資料擷取，儀器運作作一簡明介紹。

6 - 6 . 1 震測資料接收器訊號測試

震測訊號資料來自水中受波器(streamer)內之，故系統運作之前，必須檢測每一頻道的受波器線路狀況是否正常？避免線路不正常而不知，影響資料收集品質，測試步驟說明如下：

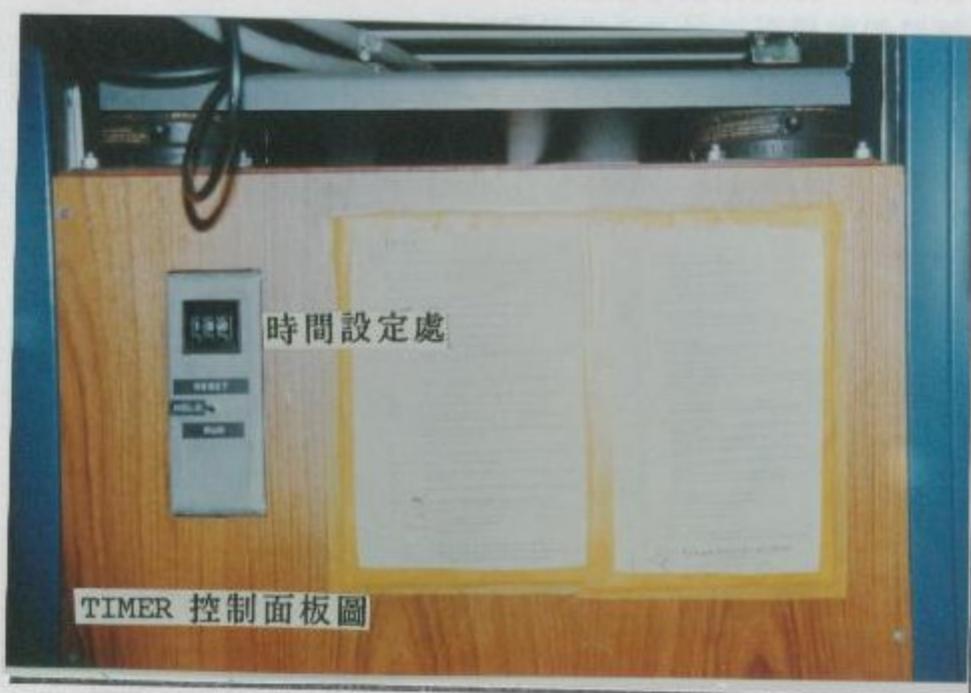
- step 1: 確定 DFS-V系統的連接頭和水中受波器滾輪絞架上之連接座已連接如5-3.4節中所說明。
- step 2: 將系統power supply之開關撥至ON之位置。
- step 3: 將類比模組(analogy module)面板上之 Meter Function 開關(附圖一 NO.12)轉至歐姆(OHM)的位置。
- step 4: 將類比模組面板上之Test Signal 開關(附圖一 NO.11)撥至OHM位置(此時水中受波器各頻道的訊號可被切換至錶頭之歐阻計)。
- step 5: 將類比模組面板上之標明1~60的test Switchs(附圖一 NO. 10)開關往下押至OHM的位置，此頻道於上面錶頭指針所指出的歐姆值應約為600 ohm。若指針不動或歐姆值不在規範值內表示此頻道的線路有問題。如此將標明號碼的各個頻道的開關撥至 OHM位置並讀取歐姆值，便可測試各頻道線路狀況。
- step 6: 完成測試正常後，將"Test Signal" switch撥至OFF位置，"METER FUNCTION" switch轉至 OFF位置。

6 - 6 . 2 震測資料接收實務

本節主要介紹震測資料接收和系統運作逐步予以說明。

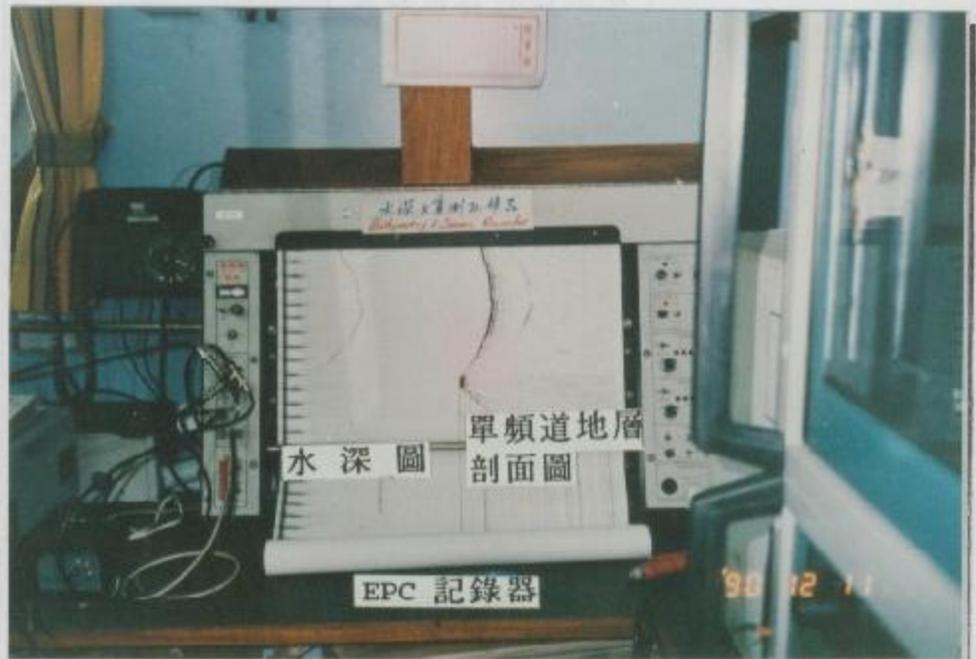
- step 1: 啓動接收航行定位 (含transit 及GPS定位系統) 及水深記錄 (EK400 魚探儀) 系統; 即於PC/AT/XT上Run XTALK 或其它接收軟體記錄GPS資料, Run OCEAN2接收記錄Magnovax航行資料及 EK 400 魚探聲納水深資料。
- step 2: 啓動調整ORE地質用測深儀和EPC記錄器 (將A、B channel全部打開以記錄水深資料及DFS-V之單頻道地層剖面)。
- step 3: 再次確定DFS-V主系統電源已打開, 兩部磁帶機上之磁帶已按照6-2節所述上帶, 確定磁帶機面板上之TRANSPORT SELECT (附圖三 NO.1) 已分別轉至1A及2A (此部分和控制模組之"TRANSPORT" switch (附圖二 No.18) 必須一致)。
- step 4: 如須Camera將各頻道訊號波形輸出時, 則依6-3節所述的操作步驟, 確定面板之"RECORD" switch已押下 (即燈亮時), 則波形顯示器便準備接收來自控制模組的訊號, 將波形記錄於紙上輸出。
- step 5: 將類比模組面板上各個switch依6-4節表所列 "正常操作設定位置" 所述之設定, 重新檢查確定。
- step 6: 將控制模組面板上各個Switch依6-5節表所列 "正常操作設定位置" 所述之設定——檢查確定, 另使用者必須視個人研究需要, 收集資料情形輸入以下幾個值重要之值:
1. CONSTANT (附圖二 NO.5) 值, 共有12個位置, 依個人欲紀錄方式加以設定。
 2. WORD (附圖二 NO.6) 值, 表示欲輸出至記錄器的頻道別。
 3. LENGTH (附圖二 NO.10) 值, 表示欲記錄資料的秒數 (但不能超過Timer 設定炸射時間之秒數)。
 4. FILE (附圖二 NO.3) 值, 表示磁帶開機記錄之起始File NO. 一般每條測線開始設定為0000。
 5. 確定TRANSPORT switch (附圖二 NO.18) 轉至1之位置。

- step 7: 將Controller之 Power (附圖二 No.7) 打開, 此時系統需暖機 131 秒 (此時6-6.3節,圖九 (附圖二 NO.33) NO.8 之 SYSTEM STATUS 會閃爍 DLY之字樣)。
- step 8: 依使用者設計設定DFS-V 系統Timer 秒數, 以控制每次擊發空氣槍的間隔秒數, 依據受波器間隔配合Timer 算出船速值 (目前系統受波器間隔25m, 以10 sec為擊發間隔, 則船速約4.86節)。Timer圖如下:



- step 9: 若記錄File NO.欲由控制模組FILE Switch (附圖二 NO.3) 所設定之起始File NO., 則必須將FILE RESET/PRESET Switch (附圖二 NO.4) 撥至RESET。(系統開始啓動時, Display Area (附圖二 NO.33) 之FILE區才會由File Switch 設定之值開始計數。)
- step 10: 在完成 step 8 設定及系統暖機後控制模組之 Display Area STATUS 閃爍 "REC"字樣, 表示系統已準備好接收運作。DFS-V 系統啓動接收資料之方式為: 將控制模組面板上之 "FIRST FILE"、"START" switch (NO.12、NO.13) 依序按下不動, 同時將Timer 面板上之RESET/HOLD/RUN switch 往上撥至 RESET 再往下撥至RUN 之位置, 再放開 "FIRST FILE"、" START " 兩 Switch, 此時到達Timer 所設定之時間, 便觸發空氣槍且磁帶機亦開始動作記錄資料。

- 綜合說明：1.以上便是DFS-V 震測資料收集正常狀況下操作之程序；系統正常運作時在控制模組面板上Display Area之 SYSTEM STAUS會依序閃爍"REC","RUN".....等字樣。
- 2.當磁帶記錄滿時SYSTEM STAUS會出現"LOW" 之字樣，此時系統會自動切換至另一部磁帶機。（值班人員須依6-7節所述之注意事項記錄。）
- 3.磁帶記錄同時，EPC 記錄器亦接收從DFS-V 系統之Controller Module面板WORD Switch 所設定之頻道別訊號，將地層剖面圖顯示出來；EPC 亦同時接收ORE 地質用聲納儀訊號將水深及地形顯示。EPC 記錄實景如下圖：



6-6.3 操作實務綜合討論

上述皆於系統運作正常時之操作，本節將討論出海作業曾遇到的問題及如何將故障排除或調整，以下逐一加以說明，作為使用之參考。

(1) 聲源部分：

儀器名稱	狀 況	可 能 原 因	故 障 排 除
空氣槍	空氣槍波形監視器無波形	1.空氣管鬆掉 2.空氣槍漏氣 (以上兩項須檢視壓力錶壓力是否驟降?) 3.電磁閥故障(此亦會導致空氣槍漏氣)	收槍換空氣管 收槍換空氣槍 換裝電磁閥並測試
空氣槍 控制器	波形監視器出現不正常的符號	機器散熱不良	打開控制器面板之門散熱
	控制器Main Menu消失或當機	CPU 板故障	重新開機無效則更換CPU板，修改參數予以校正，使波形恢復原狀
	槍正常擊發但peak pulse 不在視窗內	1.槍少量漏氣 2.壓力不穩定，使peak pulse顯示於window外	更換空氣槍或電磁閥重新校正，使peak pulse調回window內

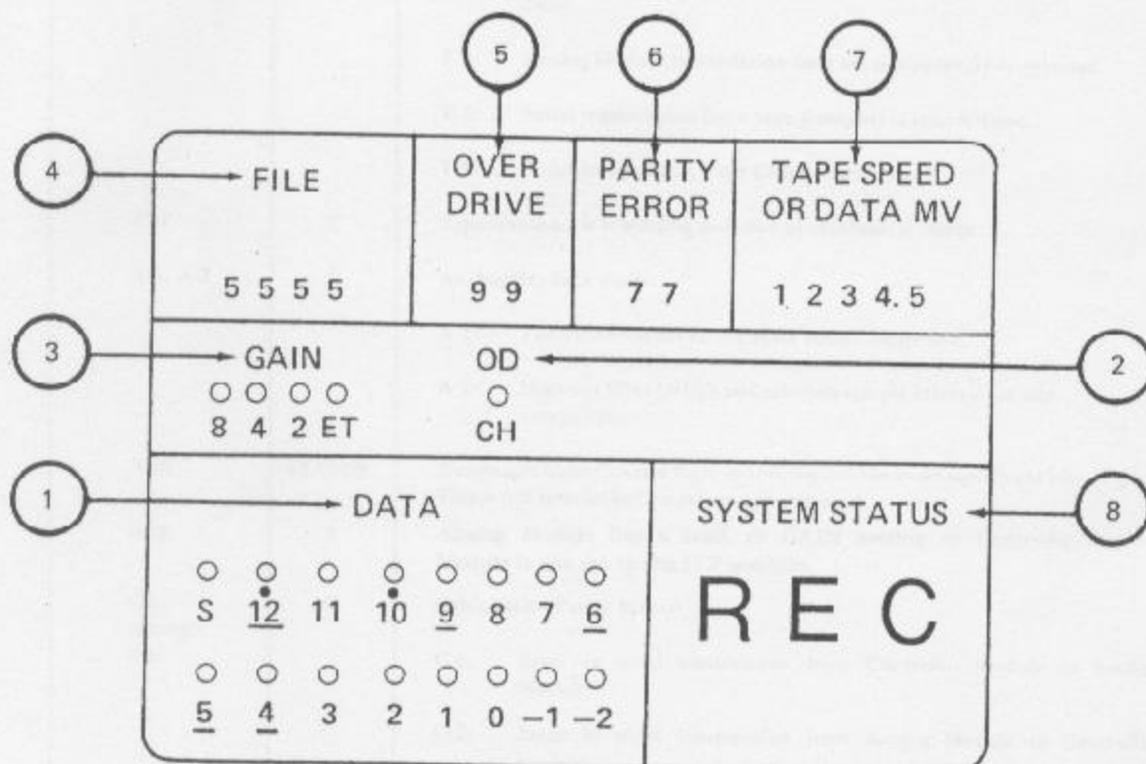
以上僅概略說明故障情形及排除方法，儀器內部如何維護修理，詳細狀況在往後手冊再予詳細介紹或自行參閱各別儀器手冊。

(2) DFS-V 部分：

此系統任何錯誤或運作訊息皆會在 Controller Module 面板上 Display Area (附圖二 No.33) 之 SYSTEM STATUS (圖九 No.8) 顯示，操作員對照表二以了解此訊息表示之意義，若是故障訊息，請電子人員檢修。

在表二之錯誤等級 (Fault class) 分為 Primary 及 Secondary, Primary fault class 為系統內部故障，影響資料之處理記錄，不能 overridden。

Secondary fault class 對資料處理記錄沒有影響，可以按下控制模組面板上 OVERRIDE (附圖二 No.15)，將錯誤 overridden。(本系統已經由電子技士張宏毅先生改良，若是 secondary fault class，系統會自動 overridden。)



圖九 控制模組 Display Area

表二 SYSTEM STATUS (圖九 No.8) 錯誤訊息表

Mnemonic	Fault Class*	Meaning
BOT	P	Beginning of Tape is detected in the Search Reverse and Search Backspace Modes.
DTA	P	Data has been detected while the tape transport is moving in reverse.
DLY	P	System Start cannot be initiated for more than two minutes (131 seconds) after power-on.
EOT	P	End-of-tape is detected while tape transport is moving forward.
FP	P	File-protect ring has been removed from the tape reel or the transport in local control.
REW	P	Tape transport is rewinding.
SI	P	Sample interval is not compatible for system configuration.
T-1 through T-4	P	Transmission fault (to Controller Module): T-1: Serial transmission from Analog Module is intermittent, or power fault. T-2: Analog Module transmission lines are not properly terminated. T-3: Serial transmission from tape transport is intermittent. T-4: Serial transmission from CFS is intermittent.
TXP	P	Tape transport is rewinding or is out of mechanical limits.
A-1, A-2	S	Analog Playback Fault: A-1: Filters are not set to the same cutoff frequency. A-2: High-cut filter (HFC) and selected sample interval are not compatible.
AGC	STATUS	Automatic Gain Control logic is shifting off the most-significant bits of data. This is not interlocked to prevent system start.
ANL	S	Analog Module has a fault or GAIN setting or Controller Module is not set to the IFP position.
C-1 through C-6	S	Cable Error (Parity Error): C-1: Error in serial transmission from Controller Module to Analog Module. C-2: Error in serial transmission from Analog Module to Controller Module. C-3: Error in serial transmission from Controller Module to tape transport. C-4: Error in serial transmission from tape transport to Controller Module. C-5: Error in serial transmission from Controller Module to Computer Field System (CFS). C-6: Error in serial transmission from CFS to Controller Module.
C-1 through C-6 Cont.		

Mnemonic	Fault Class*	Meaning
CFS	S	Computer Field System has an internal fault.
EOD	STATUS	End of Data. This is displayed in the DATA PROT Mode when a three-inch length of blank tape is detected if constant distance gaps are used.
EOF	S	End-of-file is absent.
G-1 through G-5	S	Gain Constant Fault: G-1-G-4: Gain constant fault in the Analog Module specified by the dash number. G-5: Gain constant setting for the Analog Modules do not match.
H-1 through H-6	S	High Cut Filter (HCF) Faults: H-1-H-4: HCF fault in the Analog Module specified by the dash number. H-5: HCF settings for the Analog Modules do not match. H-6: HCF and selected sample interval are not compatible.
ID	S	PE identification burst is absent for First File.
IN	S	Input overdrive (i.e., the preamp signal is above specified level).
ITB	S	Internal time break. This will be generated in Record Data Mode if FTB is absent for specified interval of time.
L-1 through L-5	S	Low Cut Filter (LCF) Fault: L-1-L-4: LCF fault in the Analog Module specified by the dash number. L-5: LCF settings for the Analog Modules do not match.
LOW	S	Less than 100 feet of tape remains on source reel.
M-1 through M-4	S	Memory Parity Error: M-1: First digit filter memory parity error.
M-1 through M-4 Cont.		M-2: Second digital filter memory parity error. M-3: Format memory parity error. M-4: AGC memory parity error.
N-1 through N-5	S	Notch Filter (NF) Fault: N-1-N-4: NF fault in the Analog Module specified by the dash number. N-5: NF settings for the Analog Modules do not match.
O-1	S	Offset: O-1: First digital filter offset exceeds specified level.

Moemonic	Fault Class*	Meaning
R-1 through R-3	S	PE Head Faults: R-1: Read Amplifier is not working. R-2: Skew error in excess of three bytes. R-3: Postamble is absent.
REC	STATUS	Record Mode can be initiated.
REP	STATUS	Reproduce Mode can be initiated.
RUN	STATUS	System is operating.
S-1 through S-3	S	Sync error: S-1: Wrong number of bytes per scan read from tape. S-2: Wrong number of bytes per scan read in fly pass Mode S-3: CFS failed to provide input data at specified time.

說明：1.目前系統運作較常發生之狀況，為磁帶品質不良，磁帶機無法將起始資料記錄於磁帶，導致磁帶一直轉動且無法擊發Air Gun，此時在圖九之SYSTEM STATUS 會閃爍如表二所列之錯誤訊息。

解決方法：

- (1) 將控制模組面板之"STOP" switch (附圖二 No.14) 按下，使磁帶停止動作。
- (2) 將控制模組面板之"TRANSPORT" switch (附圖二 No.18) 轉至備用之磁帶機 (即磁帶機1A故障，則轉至 2)。
- (3) 按下控制模組面板之 "FIRST FILE" 及 "START" switch (附圖二No.12, No. 13)，磁帶機正常運作後，將有問題之磁帶rewind下帶記錄狀況，並換上新磁帶。

2.EPC 上單頻道地層剖面記錄圖形良好與否？可視記錄狀況，用試誤法調整控制模組面板上之"TRIP SENSITIVITY"、"INITIAL GAIN" switch (附圖二 No.22, No.24)，調到較清晰的剖面圖形為止。

6-7 值班注意事項

1. 多頻道震測作業時，值班以兩人為一組，值班員甲（通常由船上作業室擔任）負責監看EPC記錄儀、定位程式、以及注意空氣槍壓力是否正常，水中受波器位置是否正常等事宜。
值班員乙（通常由海研所教授、助理與研究生擔任）負責填寫作業記錄簿與更換磁帶等。
2. 各項記錄凡提到日期，一律按年（公元）一月一日之順序寫，例如：1989-07-31。各項記錄之時間一律以GMT為準。（註：GMT比台灣當地時間慢八小時，填寫日期時需加以注意。）
3. 記錄經緯度時，需註明DRT時間（離上次衛星定位之時差）。若GPS之經緯度，須註明GPS。

~~~~~  
值班員甲之工作：

1. EPC記錄儀在每一次換紙或每條測線開始前與結束後，均蓋上R/V Ocean Research I的測線記錄章與航行資料章，並填入所需資料。
2. EPC記錄3.5 KHz或震測資料時，如有停船或開始另一條新測線時，均請將記錄紙前移，留出一段空白記錄，以便蓋章與註明當時情況。
3. EPC記錄儀在記錄進行中，原則上每一小時（整點時刻）劃一條完整（從左到右）的時間記號，並用筆在線旁寫上GMT時間與水深，在半點鐘處（30分鐘時刻）劃一條短的時間記號，不必再寫時間與水深。並請打開自動刻度器，此每五分鐘自動在記錄紙上方劃上一小刻度。
4. 原則上，EPC的掃描速度為一秒時，每兩小時在整點時間線旁蓋上航行資料章，並填入所需資料（包括時間、經緯度、DRT、EPC的掃描週期等）。如EPC的掃描週期定在兩秒或四秒時，則每四小時在整點時間線旁蓋上航行資料章，填入資料。
5. EPC記錄時如遇狀況改變，例如改變航速或航向，改變掃描週期，停船，或其他特殊狀況，均需於當時在記錄上劃下一完整的線，蓋上航行資料章，填入新資料或註明發生之事件。
6. 請注意：蓋章及寫時間請利用記錄紙的空白處，以避免破壞了有用的資料，譬如海底剖面出現在記錄上方時，章蓋在記錄下方；海底剖面出現在記錄下方時，章則蓋在上方。
7. 注意PC上定位及水深記錄程式的運作是否正常，磁力探測時注意磁力儀記錄是否正常？
8. 注意空氣槍壓力及引爆是否正常，並偶而至後甲板檢查水中各儀器位置是否正常。

值班員乙的工作：

1. 多頻道震測作業期間填寫作業記錄簿，並隨時注意空氣槍引爆是否正常，壓縮機壓力是否正常？以及磁力作業時磁力記錄是否正常？
2. 每條測線震測作業開始前與結束後在作業記錄簿上蓋上R/V Ocean Research I的大章與航行資料章，並填入所需資料。
3. 作業期間每五分鐘時刻將GMT、水深、磁力記錄（如果同時作業）、震測記錄檔號等資料填入記錄簿。
4. 每卷磁帶記錄開始與結束的時間與檔號均需在作業簿上註明。
5. 作業期間凡遇狀況有變化，如改變航速、航向，壓力降低，聲源或磁帶機出問題等，需立即記下事發當時時間與相對應的震測記錄檔號 (File Number)，再註明新的航行資料或事情狀況。
6. 一卷磁帶記錄完時，負責更換磁帶，並填寫磁帶標籤。注意拿下 "write ring"。

航 行 資 料 章

|        |        |
|--------|--------|
| DATE   | GMT    |
| LAT.   | LONG.  |
| DRT    | SOURCE |
| COURSE | SPEED  |
| SCALE  | LINE   |

測 線 記 錄 章

| R/V OCEAN RESEARCH I |        |        |       |
|----------------------|--------|--------|-------|
| CRUISE               |        |        | NO.   |
| TYPE DATA            |        | ROLL # |       |
| START                | Z DATE | START  | GMT   |
|                      | LAT.   |        | LONG. |
| E N D                | Z DATE | E N D  | GMT   |
|                      | LAT.   |        | LONG. |
| DRT                  |        | LINE   |       |

註：以上為台大海洋研究所劉家瑄教授提供

## 七、儀器保養

本系統儀器種類有好多項，若一一介紹所佔篇幅甚多，故在此不詳細介紹，待往後個別儀器手冊中，再詳細說明，本章只針對作業結束後，各儀器大體上應注意之地方做一簡明介紹。

- 1、作業前後應將磁帶機之磁頭用清潔磁頭專用液擦拭，保持磁頭之壽命。
- 2、作業完畢務必用淡水將水中受波器和air gun array 之槍及槍架沖洗，以防海水之侵蝕生鏽。
- 3、所有電纜連接頭及座（如multipin連接頭及座、擊發電管、電磁閥）用清潔液（如WD-40）清洗擦拭，以防接頭受海水侵蝕而造成接點不良。
- 4、空氣槍控制器及浮筒用淡水將表面沖洗後，須將內部一一分解下來沖洗，檢查各部位是否有損壞。若有損壞或刮傷，則須換新。然後重新均勻塗上Grease-111，以保持儀器完整。  
（分解步驟請參考 Cable Leveler Model 2000 手冊）
- 5、空氣槍表面用淡水沖洗後，必須將其分解檢查所有的彈簧之彈力是否正常？O-Ring是否有磨損？（若有不正常或斷裂磨損，必須將其更換）各部位零件亦必須沖洗擦拭，然後將所有O-ring重新均勻地塗上grease增加水密性。（詳細保養內容請參考PAR AIR GUN 1900CT 1500CT 手冊）
- 6、電磁閥於每次作業結束後須將valve assy. 加以分解沖洗擦拭，檢查彈簧是否斷裂？（若有損壞換新），組合前將所有的O-ring均勻塗上Grease-111，使保持於正常狀態。

## 八、結語

本系統所有組成之儀器衆多，相信使用者參閱後對此系統所使用之儀器及作業操作方面已有大體上之認識。當然；本手冊編寫方式及內容有不盡理想之處，亦請各使用者給予本人指正，以期使本手冊對大家有更理想的幫助。

多頻道震測反射系統組成儀器分成好幾個重要部分，分開皆爲一獨立組織，其中有任一環節故障，整個作業皆受影響，故以目前編制僅一位技術員，人力及體力方面皆顯不足，願以此冊建議國科會，能再增加此部分之人員，以使儀器能運作更完美，研究計劃資料收集更臻完善。

## 九、誌謝

感謝台大海洋所劉家瑄教授提供規劃及作業方面的建議，海研一號電子技士張宏毅先生對於系統內部的說明。

## 十、參考手冊

DFS-V : OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL VOLUME I  
MANUAL NO. 966182-9701, APRIL 1984,  
TEXAS INSTRUMENT, USA.

ERC-10 ELECTROSTATIC RECORDING CAMERA :  
OPERATING AND MAINTENANCE INSTRUCTION MANUAL,  
SIE PART NO. 608753, JUNE 1982,  
SIE GEOSOURCE, INC., HOUSTON, TEXAS USA.

107 TRACE HYDROSTREAMER SYSTEM :  
OPERATION MANUAL SYSTEM 29640, JUNE 1984,  
TELEDYNE EXPLORATION, HOUSTON, TEXAS USA.

STREAMER DEPTH CONTROL SYSTEM :  
MODEL 2000 "CABLE LEVELER", SYTRON INC., USA.

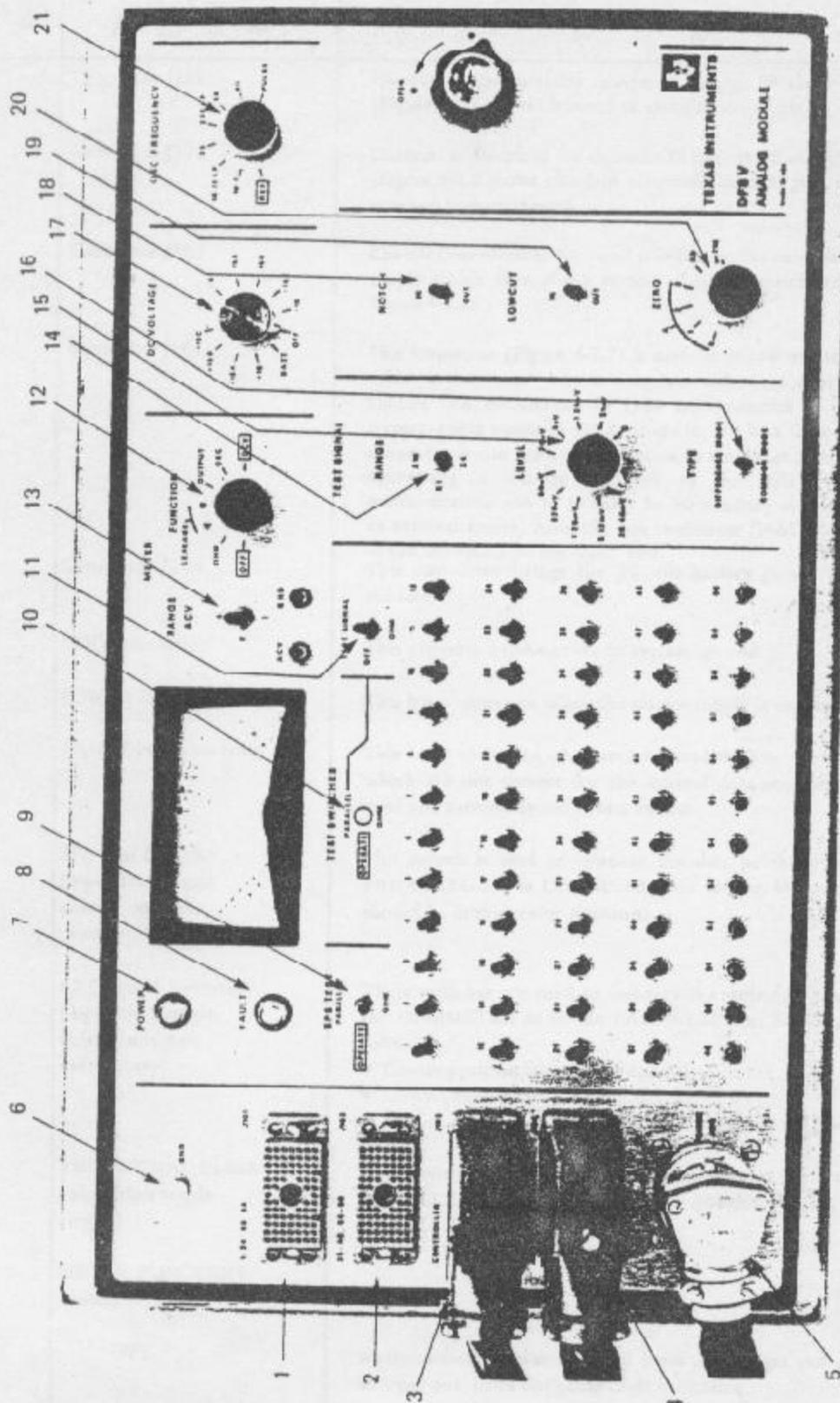
REF TEK 43 MARINE SEISMIC SOURCE CONTROLLER :  
REFERENCE MANUAL - TECHNICAL INFORMATION, MARCH 1983,  
REFRACTION TECHNOLOGY, DALLAS, TEXAS USA.

ADM 3A DUMB TERMINAL VIDEO DISPLAY :  
USERS REFERENCE MANUAL, JUNE 1983,  
LEAR SIEGLER, INC., CALIFORNIA USA.

PAR AIR GUN MODEL 1500CT AND 1900CT : BOLT INSTRUCTION MANUAL,  
DRAWING NO. 1500-911 AND 1900-911, JUNE 1979,  
BOLT TECHNOLOGY CORPORATION, NORWALK, CT. USA.

## 十一、附錄

|                                      | 頁次 |
|--------------------------------------|----|
| 附圖一 類比模組 (ANALOG MODULE) 控制面板        | 50 |
| 附表一 類比模組 (ANALOG MODULE) 面板開關功能表     | 51 |
| 附圖二 控制模組 (CONTROLLER MODULE) 控制面板    | 54 |
| 附表二 控制模組 (CONTROLLER MODULE) 面板開關功能表 | 55 |
| 附圖三 磁帶機 (TAPE TRANSPORT) 控制面板        | 60 |
| 附表三 磁帶機 (TAPE TRANSPORT) 面板開關功能表     | 61 |
| 附圖四 SEG-B 格式圖 (FORMAT)               | 62 |
| 附圖五 波形顯示器 (CAMERA) 控制面板              | 63 |
| 附表四 波形顯示器 (CAMERA) 面板開關功能表           | 64 |



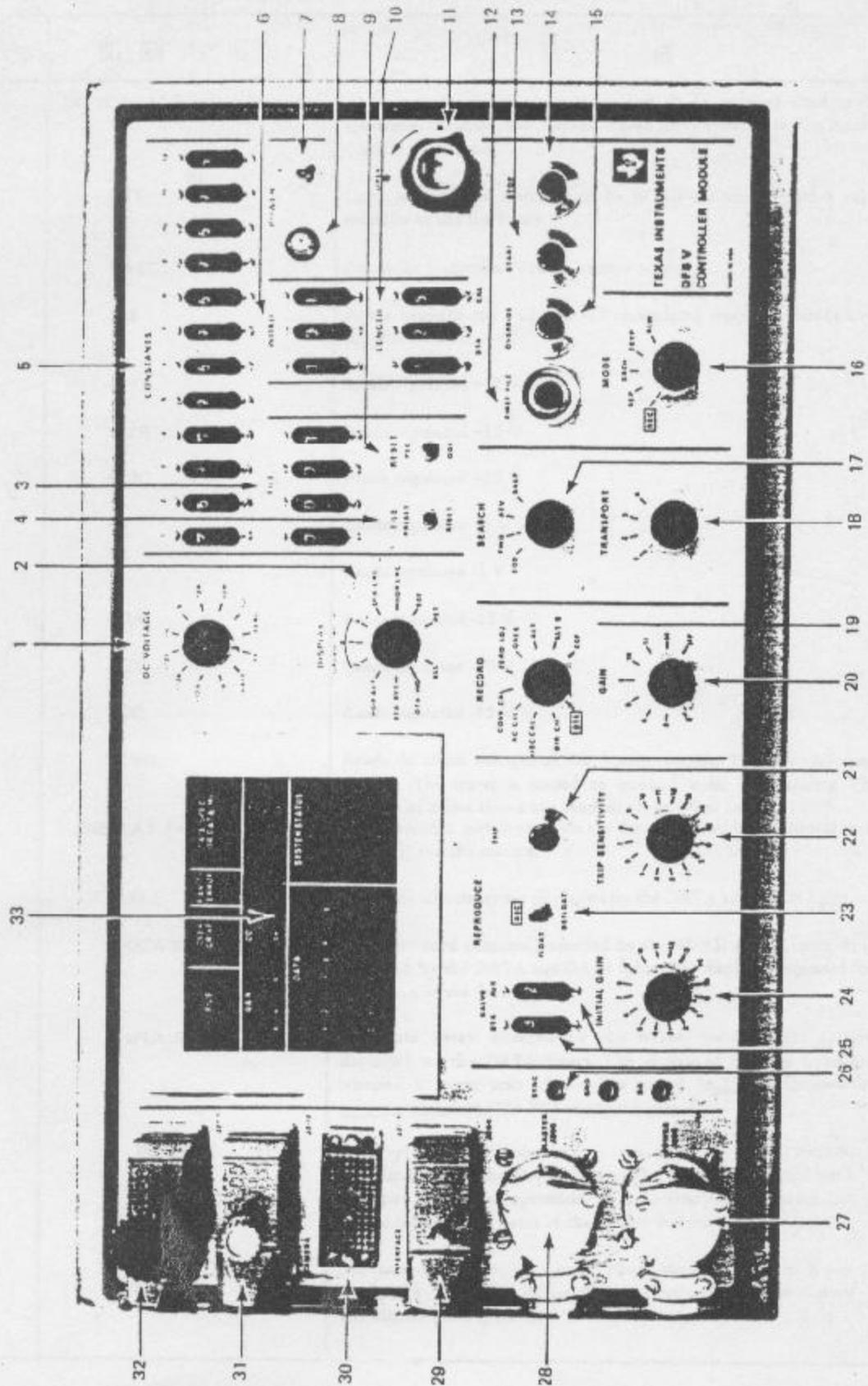
附圖一 類比模組 (ANALOG MODULE) 控制面板

附表一 類比模組 (ANALOG MODULE) 面板開關功能表

| 項次 | 開關名稱                                                                  | 功能                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Connector J101                                                        | Contains connections for channels 1 through 24 and 49 through 54 (Figure 4-2.2 shows locations of specific channel pins).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2  | Connector J102                                                        | Contains connections for channels 25 through 48 and 55 through 60 (Figure 4-2.2 shows locations of specific channel pins, with channel numbers in parentheses).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3  | Connector J103                                                        | Contains connections for serial interface to the controller, dc power supply enable pairs, plus a number of other connections as shown in Figure 4-2.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4  | Connector J104                                                        | This connector (Figure 4-2.3) is used for connecting the controller cable to the "next" box in a system with more than one Analog Module. All connections in J104 are connected in parallel with corresponding points in J103 except for the Box Code points. This connector is also used to gain access to the direct channel input for connecting a voltage standard to the A/D converter for standardization and to connect to the auxiliary channel lines from an external source. Also, the line terminator (966175) is connected to this connector on the "last" box. |
| 5  | Connector J105                                                        | This connector brings the 12-volt battery power into the Analog Module.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6  | GND connection                                                        | This provides a connection to system ground.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7  | POWER indicator lamp                                                  | This lamp comes on when the power supply is enabled.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8  | FAULT indicator lamp                                                  | This lamp comes on when certain conditions or control settings exist which are not correct for the normal data acquisition function. It does not necessarily indicate a failure.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 9  | SPS Test Switch<br>(3-position toggle switch, one side momentary)     | This switch is used to connect the shot point seismometer to the PARALLEL bus or OHMMETER for testing. In normal operation it should be in the center position.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 10 | 60 Channel Switches<br>(3-position toggle switch, one side momentary) | These switches are used to connect the individual channels either to the OHMMETER or to the PARALLEL bus. Switch positions are as follows: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Center position for normal operation</li> <li>• Down (momentary) for seis checks</li> <li>• Up for continuous connection to the PARALLEL bus.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                |
| 11 | TEST SIGNAL Switch<br>(3-position toggle switch)                      | This switch connects either the ohmmeter or the test signal to the PARALLEL bus. In the center position it is off (i.e., the PARALLEL bus is open).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 12 | METER FUNCTION<br>Switch Settings:<br><br>OFF                         | Meter movement disconnected from all voltages and currents and is shorted out. Does not cause fault indication.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| 項次 | 開關名稱                                                  | 功能                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | OHM                                                   | Meter movement is connected to ohmmeter circuit. Lights the FAULT light.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|    | LEAKAGE ▲<br>LEAKAGE ●                                | These two positions connect the meter movement to the leakage meter circuit. The position marked by a triangle switches to the high range (10k to infinity). The position marked by a circle switches in the low range (0 to infinity), 2k ohm center scale. These positions light the FAULT light.                                                                                                                |
|    | OUTPUT                                                | This position connects the meter movement into the ac voltmeter circuit and switches the output of the playback circuit in the Controller Module into the input of the ac voltmeter circuit. This position lights the FAULT light.                                                                                                                                                                                 |
|    | OSC                                                   | In this position the output of the amplifier which feeds the attenuator is measured by the ac voltmeter facility. The switch must also be in this position when the A/D converter is used to calibrate the oscillator (OSC CAL on Controller Module). This position lights the FAULT light.                                                                                                                        |
|    | DCV                                                   | In this position the meter movement is connected to read the current from the dc VOLTAGE switch so that the power supply voltages may be measured. This is the only position except off which does not light the FAULT light. Nominal voltage reads 100 percent.                                                                                                                                                   |
| 13 | METER<br>RANGE<br>ACV<br>4<br>2<br>1                  | This is a 3-position toggle switch which sets the range of the ac voltmeter circuit. The number of the switch position (1, 2, 4) is the rms voltage corresponding to 100% on the 0 through 150% linear scale of the meter.                                                                                                                                                                                         |
| 14 | TEST SIGNAL<br>RANGE<br>X16<br>X1<br>X4               | This 3-position switch changes the input to the 10-position attenuator controlled by the LEVEL switch in the ratio indicated.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 15 | TEST SIGNAL<br>LEVEL                                  | This 10-position switch controls the test signal attenuator. The panel markings show the output voltages with the RANGE switch (above) set to X1.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 16 | TEST SIGNAL<br>TYPE<br>DIFFERENCE MODE<br>COMMON MODE | This switch applies the signal from the test signal attenuator to the inputs of the channels in the indicated mode.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 17 | DC VOLTAGE                                            | This switch selects which power supply voltage is to be monitored when the METER FUNCTION switch is set to DCV. When the switch is in the OFF position, the dc voltages of the Controller or Tape Transport Modules can be read on the meter of the Analog Module. Likewise, the DC VOLTAGE switches on the other two modules must be set to OFF when the Analog Module power supply voltages are being monitored. |
| 18 | NOTCH<br>IN<br>OUT                                    | In the OUT position the notch filter is bypassed.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| 項次 | 開關名稱                                                                                                  | 功能                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 | LOW CUT<br>IN<br>OUT                                                                                  | In the OUT position the low cut filter is bypassed.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 20 | ZERO                                                                                                  | <p>This control is only effective when a ZERO command is received from the Controller Module. When this command is received while set to one of the first four positions of this switch (0, 1, 2, 3), the multiplexer switches all remain open. In the 0 position a short to ground is connected at the input to the floating point amplifier. A ground is placed: at the input to the first gain stage when set to 1, at the input to the second gain stage when set to 2, and at the input to the final gain stage when set to 3.</p> <p>In A/D position, the multiplexer switches function normally, but the input to the analog-to-digital converter is disconnected from the amplifier and is shorted to ground.</p> <p>In the FM position, the system operates in the same way as in the normal data acquisition state. Usually the operator will arrange for the channel being zeroed to have a zero input by setting the test signal attenuator on 0, connecting it to the parallel bus, and then connecting the parallel bus to the channel through the appropriate channel switch.</p>                                                                                                                                                               |
| 21 | OSC FREQUENCY<br><br>REF<br><br>10.7<br><br>10.7 EXP<br><br>33<br>33 EXP<br><br>50<br>60<br><br>PULSE | <p>This switch position selects an oscillator frequency of 50 Hz (except when the sampling period is 8 ms in which case it sets the oscillator to 25 Hz), and removes power from the attenuator driver amplifier. This is the required state for data acquisition.</p> <p>This position selects a nominal oscillator frequency of 10.7143 Hz. It turns on the power to the attenuator driver amplifier and lights the FAULT light.</p> <p>In this position the exponential oscillator is connected to the oscillator bus. The oscillator puts out a signal of the same frequency and close to the same amplitude as the sinusoidal oscillator up until a DATA START signal becomes active. After this, the signal decays 4:1 (12 dB) per second. Power is applied to the attenuator drive amplifier and the FAULT light is turned on.</p> <p>These two positions have the same effect as the previous two (10.7 Hz) settings except the frequency is 33.33 Hz.</p> <p>These two positions have the same effect as for the 10.7 settings except frequency is 50 or 60 Hz.</p> <p>This switch position causes a 160 <math>\mu</math>s 19 mV pulse to be generated at a DATA START. The attenuator driver amplifier power is off. The FAULT light will light.</p> |



附圖二 控制模組 (CONTROLLER MODULE) 控制面板

附表二 控制模組 (CONTROLLER MODULE) 面板開關功能表

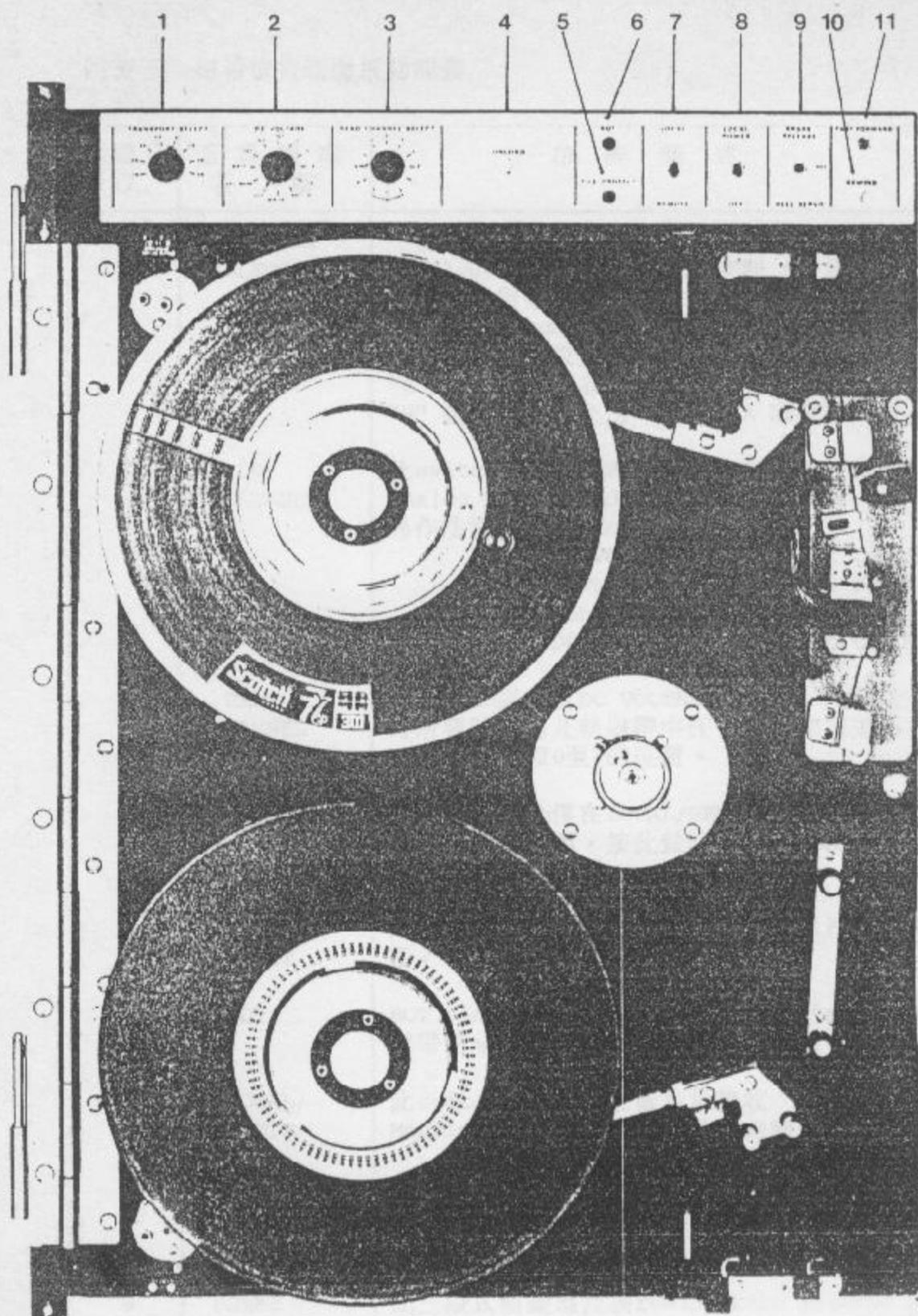
| 項次 | 開關名稱                        | 功能                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | DC VOLTAGE Switch Settings: | <p>A 12-position switch permits reading all dc voltages used in the Controller Module. The voltage is read on the meter on the Analog Module front panel.</p> <p>OFF<br/>Open setting. The switch must be in this position to permit other modules to use the meter.</p> <p>BATT<br/>Reads the Controller Module battery voltage.</p> <p>±18<br/>Reads between the +18 and -18 unregulated supplies. Checks both supplies at once.</p> <p>+12A<br/>Reads regulated +12 V</p> <p>+12B<br/>Reads regulated +12 V</p> <p>+12C<br/>Reads regulated +12 V</p> <p>+5<br/>Reads regulated +5 V</p> <p>-5<br/>Reads regulated -5 V</p> <p>-12A<br/>Reads regulated -12 V</p> <p>-12B<br/>Reads regulated -12 V</p> <p>-12C<br/>Reads regulated -12 V</p> <p>ZERO<br/>Reads dc offset voltages of the Analog Module. This is a calibrated reading. The meter is biased to one-half scale, 75% reading. The amount of offset shows as a reading above (+) or below (-) 75%.</p>                                                                                                                                                           |
| 2  | DISPLAY Switch Settings:    | <p>An 11-position switch controls the data displayed in the display area (item 33) and the camera.</p> <p>ALL<br/>All words (channels) are displayed by the DATA and GAIN lights.</p> <p>DTA WD<br/>Only the word (channel) selected by the WORD switch (item 6) is displayed by the DATA and GAIN lights. The display is repeated for every scan of the data record.</p> <p>DTA BYT<br/>Two data bytes, selected by the WORD switch (item 6), are displayed on the DATA lights. The display of the two bytes are repeated at every scan of the data record. <u>In SEG-B format, the system switches to DTA WD at system start.</u></p> <p>HDR BYT<br/>Two bytes of the header record, selected by the WORD switch, are displayed on the DATA lights. The display is retained until the start of another operation. It is necessary to reproduce the record for each two bytes of the header that are to be displayed.</p> <p>GALVO GROUP<br/>2, 3, or 4<br/>The camera will display (paper record) the selected galvo group (2, 3, or 4). When not in one of these three positions, the camera will display galvo group 1.</p> |

| 項次 | 開關名稱        | 功 能                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | DTA CRC     | The CRC (cyclic redundancy check) following the data record is displayed on the DATA lights.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | HDR CRC     | The CRC following the header record is displayed on the DATA lights.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|    |             | NOTE<br>The CRC exists only for 800 BPI recording.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|    | EOF         | The end-of-file is displayed on the DATA lights.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|    | PET         | Only bytes which contain a parity error will be displayed. Each byte with an error will be displayed. The last byte with an error will remain in the display.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|    |             | NOTE<br>The display data are from the reproduce circuits. In a read-after-write recording or in reproduce, the data displayed was read from the tape. In system idle before recording, in tape bypass, or in record monitor, data to be recorded goes to the reproduce circuits to be displayed.                                                                                                                                    |
| 3  | FILE        | Four 10-position binary-coded decimal pushbutton switches select the file number for a search or file preset operation.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4  | FILE        | A 3-position momentary toggle switch (center position is off). The switch is locked in the center position. The toggle handle must be pulled out to permit RESET or PRESET.                                                                                                                                                                                                                                                         |
|    | RESET       | Resets the stored file number to zero.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|    | PRESET      | Sets the stored file number to the number selected by the four FILE switches (item 3 above).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5  | CONSTANTS   | Twelve 10-position binary coded decimal pushbutton switches used to enter 12 decimal digits into the header. The digits are entered in bytes 5 through 10 of the header. The leftmost switch (1) is the most-significant digit (4 bits) of byte 5 and the rightmost switch (12) is the least significant 4-bit digit of byte 10.                                                                                                    |
| 6  | WORD        | Three 10-position binary-coded decimal switches select the word (or bytes) to be displayed (see item 2). The number selected agrees with the data channel from 1 to 240 (60 channels per Analog Module). Auxiliary channels are selected by dialing 800 plus the number of the auxiliary channel. When bytes are displayed, two bytes are displayed for each number. No. 1 selects bytes 1 and 2. No. 2 selects bytes 3 and 4, etc. |
| 7  | POWER       | A toggle switch turns system power on and off.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8  | Power Light | Indicates power is on (illuminated) or off (extinguished).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 9  | RESET       | A 3-position momentary toggle switch (center position is off). When set to PEC, the PARITY ERROR display (Figure 4-3.2) is reset to zero. When set to ODC, the OVERDRIVE display is reset to zero.                                                                                                                                                                                                                                  |

| 項次 | 開關名稱                  | 功能                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | LENGTH                | Three 10-position binary-coded decimal switches select the record length:                                                                                                                                                                                                               |
|    | DTA                   | The two switches on the left select the DATA record length of 1 to 99 in 1.024-second steps. Selecting 00 provides manual stop only.                                                                                                                                                    |
|    | CAL                   | The rightmost switch selects the TEST record length of 1 to 9 for a calibration record. Selecting 0 requires manual stop only. In calibration record, RECORD switch (item 19) is in a calibration position.                                                                             |
| 11 | OPEN                  | The panel latch that requires a quarter turn CCW to open, a quarter turn CW to close. The small knob adjusts the force holding the panel closed.                                                                                                                                        |
| 12 | FIRST FILE            | A pushbutton switch. The switch must be held closed to start the first recording on a reel of tape. This eliminates the backup and search for the previous end-of-file code.                                                                                                            |
| 13 | START                 | A pushbutton switch to start the system. A remote switch also may be used to start the system.                                                                                                                                                                                          |
| 14 | STOP                  | A pushbutton switch to manually stop the system, a remote stop switch may also be used to stop the system.                                                                                                                                                                              |
| 15 | OVERRIDE              | A pushbutton switch. Holding on permits overriding a secondary fault.                                                                                                                                                                                                                   |
| 16 | MODE Switch Settings: | A 5-position switch selects the system mode of operation.                                                                                                                                                                                                                               |
|    | REC                   | Record mode. The rectangle around REC indicates this position is used for a normal data recording. The type of recording is selected by the RECORD switch (item 19).                                                                                                                    |
|    | REP                   | Reproduce mode. Used to reproduce a previous recording.                                                                                                                                                                                                                                 |
|    | SRCH                  | Search mode. Used to locate a previous recording. The SEARCH switch (item 17) selects the type of search.                                                                                                                                                                               |
|    | TBYP                  | Tape bypass. The same as REC setting except the tape does not move and the blast contacts do not close. Data is bypassed to the reproduce circuits.                                                                                                                                     |
|    | REW                   | Rewind. Operating the START switch gives a rewind command to the tape transport. The system then returns to idle. The operator has no more control over that transport (selected by item 18) until the rewind operation is complete. The tape speed in rewind is approximately 120 ips. |
| 17 | SEARCH                | A 4-position switch selects the method of search:                                                                                                                                                                                                                                       |
|    | EOD                   | Tape runs forward to the last recording on tape and stops in a position to resume recording.                                                                                                                                                                                            |
|    | FWD                   | Tape runs forward to the file selected by the FILE switches (item 3). The tape stops and backs up to the correct position to reproduce that file.                                                                                                                                       |
|    | REV                   | Tape runs in reverse to the file selected by the FILE switches (item 3). Tape is in a position to reproduce that file.                                                                                                                                                                  |

| 項次 | 開關名稱             | 功能                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | BKSP             | Tape runs in reverse one file length when START is pressed. Used to position tape for reproducing the recording just completed.<br><br>In all search modes except BKSP, tape runs at maximum system operating speed. In BKSP tape runs at the system operating speed.                                                    |
| 18 | TRANSPORT        | A 4-position switch selects the tape transport used by the system.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 19 | RECORD           | A 10-position switch selects the type of recording.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | DTA              | Data. The position for a normal data recording.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|    | DIR CH           | Direct channel. An external signal may be connected directly to the analog-to-digital converter input.                                                                                                                                                                                                                   |
|    | OSC CAL          | Oscillator Calibration. The test oscillator output level is read on the DATA lights.                                                                                                                                                                                                                                     |
|    | AC CAL           | AC Calibration. The output of any channel selected by the WORD switches (Item 6) is read on the DATA MV or DATA lights.                                                                                                                                                                                                  |
|    | CONV CAL         | Converter Calibration. A voltage standard may be connected directly to the analog-to-digital converter input and read on the DATA MV or DATA lights.                                                                                                                                                                     |
|    | ZERO ADJ         | Zero Adjust. The dc offset voltage of the Analog Module is read on the DATA MV or DATA lights.                                                                                                                                                                                                                           |
|    | ONES             | Ones are recorded for all data bits for each byte.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|    | ALT              | Alternate bytes of all data bits being ONES and all data bits being ZEROES are recorded.                                                                                                                                                                                                                                 |
|    | ALT 8            | Alternate eight bytes of all data bits being ONES and eight bytes of all data bits being ZEROES are recorded.                                                                                                                                                                                                            |
|    | EOF              | End of File. The system records only an end of file. This is normally done after the last file on a reel of tape.                                                                                                                                                                                                        |
| 20 | GAIN<br>0 to 14  | A 9-position switch controls the amplifier gain. In positions 0 to 14 the amplifier is in a fixed gain mode. The gain is set by this switch from $2^0$ to $2^{14}$ in $2^2$ (12 dB) steps.                                                                                                                               |
|    | IFP              | In this position the amplifier works floating point for data channels when Controller Module is in normal REC mode of operation.                                                                                                                                                                                         |
|    |                  | NOTE<br>The auxiliary amplifier channels operate at a fixed gain of $2^0$ at all times.                                                                                                                                                                                                                                  |
| 21 | TRIP             | A pushbutton switch provides manual trip of the digital AGC. This is a convenient means of looking at the background noise before taking a record. Before reproduce time-break, the AGC returns to the non-tripped (SET) condition when the switch is released. After reproduce time-break, the AGC will remain tripped. |
| 22 | TRIP SENSITIVITY | A 16-position switch determines the signal level required to trip the AGC. When the gain word is less than the switch setting, trip occurs.                                                                                                                                                                              |

| 項次 | 開關名稱                | 功能                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23 | AGC Mode            | A 3-position toggle switch selects the AGC mode.                                                                                                                                                                                              |
|    | AGC                 | Automatic Gain Control. The normal operating mode. Before trip, the data is defloated to fixed gain. The INITIAL GAIN switch (item 24) sets the gain. The type of AGC is selected by a 3-position toggle switch on the Gain Memory (GM) card. |
|    | FLOAT               | The data mantissa goes to the D/A converter without regard to gain.                                                                                                                                                                           |
|    | DEFLOAT             | The gain word defloats the data to fixed point. This is a fixed gain mode. The INITIAL GAIN switch (item 24) controls the gain.                                                                                                               |
| 24 | INITIAL GAIN        | A 16-position switch controls the gain in 2 to 1 (6 dB) steps.                                                                                                                                                                                |
| 25 | CALV                | Two 10-position switches control the galvo level. The settings are 0 to 9. Each setting is 3 dB, giving a range of 0 to 27 dB. (Galvo level is the magnitude of the deflection on the oscillograph paper.)                                    |
|    | DTA                 | Controls the data channel galvo-level.                                                                                                                                                                                                        |
|    | AUX                 | Controls the auxiliary channel galvo-level.                                                                                                                                                                                                   |
| 26 | Three Test Points   |                                                                                                                                                                                                                                               |
|    | DA                  | Connects to the digital-to-analog converter output. Permits viewing all channels on an oscilloscope.                                                                                                                                          |
|    | GND                 | Provides a ground connection for the oscilloscope.                                                                                                                                                                                            |
|    | SYNC                | Provides a sync pulse for the oscilloscope. The sync pulse is reproduce channel address zero.                                                                                                                                                 |
| 27 | POWER Connector     | J206. A connector for the input power (Battery).                                                                                                                                                                                              |
| 28 | BLASTER Connector   | J205. A connector for connecting to the blaster. Makes connections for the blast contacts, time-break input, and shot-point seis input.                                                                                                       |
| 29 | TAPE Connector      | J204. A connector for cabling to the tape transport.                                                                                                                                                                                          |
| 30 | INTERFACE Connector | J203. A connector for cabling to a CFS (computerized field system). May be used to enter digital data into the header record.                                                                                                                 |
| 31 | CAMERA Connector    | J202. A connector for cabling to the camera (recording oscillograph).                                                                                                                                                                         |
| 32 | ANALOG Connector    | J201. A connector for cabling to the Analog Modules.                                                                                                                                                                                          |
| 33 | Display             | The primary system display panel.                                                                                                                                                                                                             |

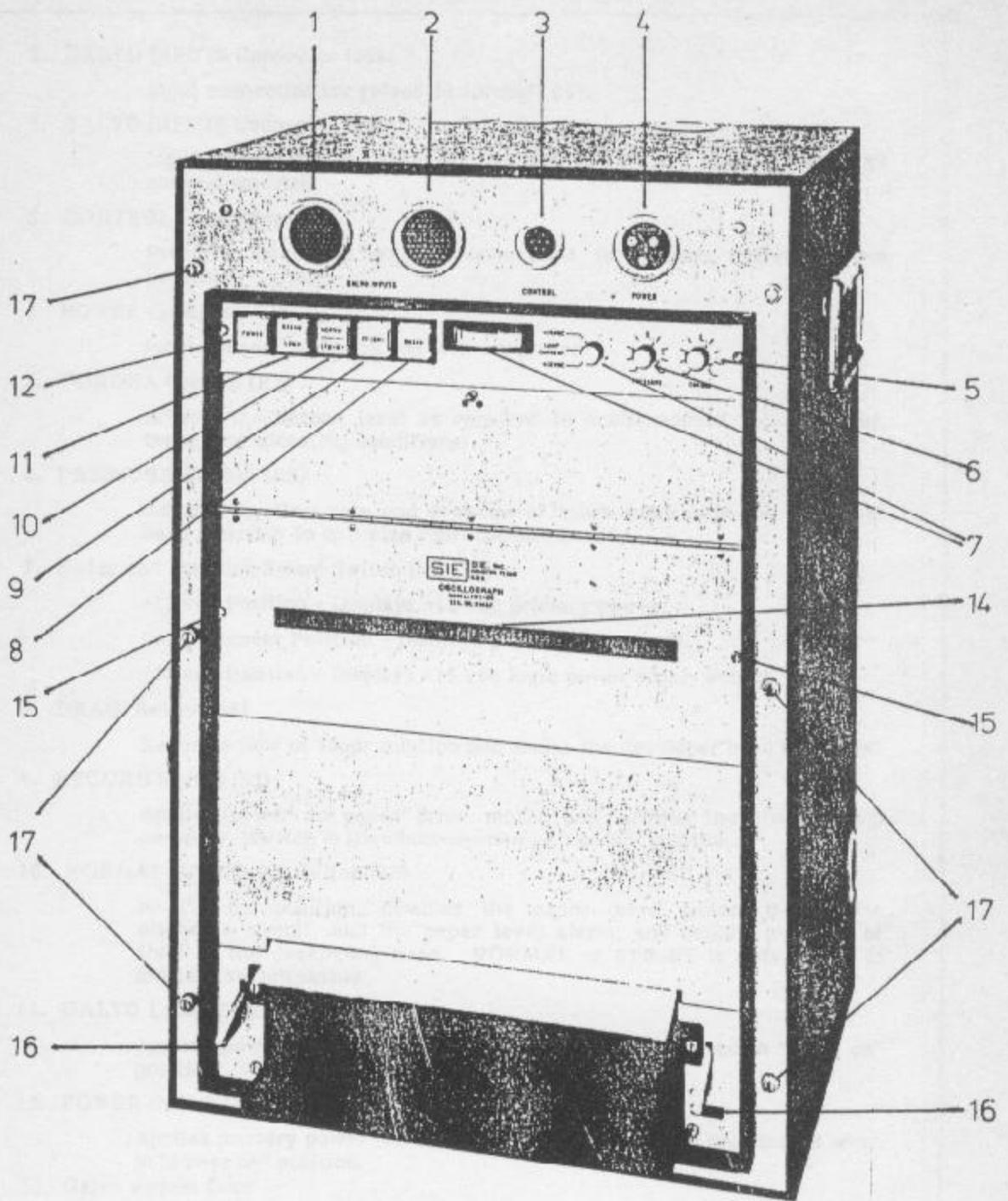


附圖三 磁帶機 (TAPE TRANSPORT) 控制面板

附表三 磁帶機控制面板功能表

| 附圖三<br>NO. | 面板開關<br>名稱                             | 功能簡述                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | TRANSPORT<br>SELECT                    | <p>一個單一系統能控制四部磁帶機，由 Controller Module 的 TRANSPORT switch 控制（可設定由 1 至 4）其設定位置必須和 TAPE TRANSPORT 的 TRANSPORT SELECT switch 一致。</p> <p>switch 有兩個設定區（即 1A~4A 和 1B~4B）</p> <p>"A" 設定表示僅有一部磁帶機動作</p> <p>"B" 設定為並列使用，表示和 A 磁帶機同步記錄。</p>                             |
| 2          | DC<br>VOLTAGE                          | <p>此 switch 為選擇 TAPE TRANSPORT 內信號數值顯示於 Analogy Module 的 dc voltage 錶頭上。</p> <p>操作法為：</p> <p>a. Analogy Module 面板上<br/>DC VOLTAGE switch set to OFF<br/>METER FUNCTION switch set to DCV</p> <p>b. Controller Module 面板上<br/>DC VOLTAGE switch set to OFF</p> |
| 3          | READ<br>CHANNEL<br>SELECT              | <p>此 switch 選擇當 DC VOLTAGE switch 放置於 RD CH 時所要監視的九軌磁帶中任一磁軌和頻道。有標示 P (parity) 和 0 至 7 的位置。</p>                                                                                                                                                                |
| 4          | UNLOAD                                 | <p>此按鈕 switch 僅在 LOCAL/REMOTE switch 在 LOCAL 位置時才有作用，按此鈕時使 tension arm 向上移動至 latch 的位置。</p>                                                                                                                                                                   |
| 5          | FILE<br>PROTECT                        | <p>此燈為防寫指示燈，燈亮時表示無法將資料寫入磁帶。</p>                                                                                                                                                                                                                               |
| 6          | BOT                                    | <p>BOT sensor 感應指示燈，燈亮時表示 sensor 感應到磁帶的 marker（指示磁帶的起始位置）</p>                                                                                                                                                                                                 |
| 7          | LOCAL/<br>REMOTE                       | <p>此 switch 在 Remote 位置表示接收 Controller Module 的指令，在 LOCAL 位置由磁帶機本身控制</p>                                                                                                                                                                                      |
| 8          | LOCAL<br>POWER                         | <p>此 switch 控制當 transport 在 LOCAL 時 power supply 的開或關，此時從 Controller 來的信號被關掉。</p>                                                                                                                                                                             |
| 9          | BRAKE<br>RELEASE<br>/OFF/REEL<br>SERVO | <p>此三段式開關為控制 reel 的 brake 和 servo 的動作，在上磁帶時置於 BRAKE RELEASE 使 reel 自由活動，磁帶放於定位後置於 OFF，欲記錄資料時置於 REEL SERVO 使接收 Controller 的指令。</p>                                                                                                                             |
| 10         | REWIND                                 | <p>此鈕的作用為倒轉磁帶，按一次使磁帶快速倒帶，再按一次則停止動作。</p>                                                                                                                                                                                                                       |
| 11         | FAST<br>FORWARD                        | <p>此鈕的作用為快速使磁帶向前轉動，其磁帶動作、停止與 REWIND 一樣。</p>                                                                                                                                                                                                                   |





附圖五 波形顯示器 (CAMERA) 控制面板

附表四 波形顯示器 (CAMERA) 面板開關功能表

1. GALVO INPUTS Connector (J5)  
Input connection for galvos #1 through #32.
2. GALVO INPUTS Connector (J6)  
Input connection for galvos #33 through #54 (or #33 through #64 on 64 channel models).
3. CONTROL Connector (J2)  
Provides input and output connections for remote record control functions.
4. POWER Connector (J1)  
Input connection for 12 vdc primary power.
5. CORONA Control (R2)  
Adjusts the corona level as required to accommodate various paper, toner, and operating conditions.
6. PRESSURE Control (R5)  
Adjusts the flow rate and pressure of toner solution in the developer head assembly to optimize reproduction quality.
7. Meter and Function Select Switch (M1, S6)  
+12 vdc Position - Displays +12 vdc primary power.  
Lamp Current Position - Displays galvo lamp current.  
+15 vdc Position - Displays +15 vdc logic power supply output.
8. DRAIN Switch (S5)  
Reverses flow of toner solution and drains the developer head assembly.
9. RECORD Switch (S2)  
Applies power to paper drive motor and enables the timing lamp circuitry. Switch is illuminated when in "record" position.
10. NORMAL/STAND-BY Switch (S3)  
In STD-BY position, disables the paper drive motor, the corona discharge circuit, and the paper level alarm, and inhibits pumping of fluid to the developing head. NORMAL or STD-BY is illuminated to indicate switch status.
11. GALVO LAMP Switch (S4)  
Applies power to the galvo lamp. Switch is illuminated in "lamp on" position.
12. POWER Switch (S1)  
Applies primary power (12 vdc) to the unit. Switch is illuminated when in "power on" position.
13. Galvo Access Door  
Provides ready access to galvo adjustments
14. Galvo Viewing Screen  
Displays the position of galvo spots across the paper.
15. Access Screws  
Removal of these two screws allows the galvo viewing panel and the galvo access door to be removed so that the galvo spots and timing lines can be viewed directly on the recording paper.
16. Paper Transport Latches  
Raise these latches to extend the paper transport drawer for paper loading, etc.
17. Case Fasteners (6)  
Loosen these six screws to pull the slide-mounted frame out of the case.