

# 內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料認可通知書

發文日期：中華民國 106 年 1 月 5 日 核准文號：內授營建管字第 1050818452 號

受文者：章任企業有限公司（103 台北市大同區重慶北路二段 207 號 2 樓）

副本收受者：中華民國全國建築師公會、中華民國電機技師公會、台灣區綜合營造工程工業同業公會（以上請轉知全體會員）、財團法人台灣建築中心、財團法人成大研究發展基金會、臺北市政府、新北市政府、桃園市政府、臺中市政府、臺南市政府、高雄市政府、基隆市政府、新竹市政府、嘉義市政府、彰化縣政府、南投縣政府、新竹縣政府、苗栗縣政府、宜蘭縣政府、花蓮縣政府、臺東縣政府、屏東縣政府、雲林縣政府、嘉義縣政府、澎湖縣政府、金門縣政府、連江縣政府、科技部新竹科學工業園區管理局、科技部中部科學工業園區管理局、科技部南部科學工業園區管理局、交通部臺灣區國道高速公路局、經濟部加工出口區管理處、經濟部水利署臺北水源特定區管理局、行政院農業委員會屏東農業生物技術園區籌備處、本部消防署、建築研究所、營建署、玉山國家公園管理處、金門國家公園管理處、雪霸國家公園管理處、墾丁國家公園管理處、太魯閣國家公園管理處、陽明山國家公園管理處、海洋國家公園管理處、台江國家公園管理處

主旨：貴公司申請認可事項准依下列所載內容認可使用，請查照。

## 一、核准內容：

申請案件資料	產品名稱	澳洲 ERICO LIGHTNING TECHNOLOGIES PTY. LTD. 生產之 ERICO 系統 3000 避雷系統
	產品種類	建築物避雷設備
	規格	DYNASPHERE(DSMK IVSS)/INTERCEPTOR( INTMK IVSS)MK IV 避雷針
	主要用途及性能	1. 適用於建築物避雷設備。 2. 具雷擊保護性能。
認可使用內容	1. 本避雷設備同意使用於建築物上。 2. 裝置使用依下列規定： (1) 保護半徑對照表如附件 1，為取精確之保護角及保護範圍，在使用上仍應由建築師或電機技師，依建築技術規則建築設備編第 21 條之規定，針對建築物作個案之分析計算，並對其計算結果負全責。 (2) 有關避雷導線及設備安裝，應依建築技術規則建築設備編第 24 條及第 25 條之規定辦理。 (3) 使用者每年至少作 1 次定期構造檢查，颱風後並應立即檢查。 3. 安裝使用時應依本產品標準施工方法之規定辦理，章任企業有限公司應善盡指導之責及提供檢查安裝維護手冊（含自主檢查表，如附件 2），並對其構材之規格、材質及系統之性能負責。	

## 二、注意事項：

- (一) 本認可案件之有效期限自 106 年 1 月 5 日至 107 年 5 月 16 日為止，應逐年辦理產品責任險。自 106 年 1 月 5 日起每年 1 月前將該年份使用情形，依建築物使用狀況統計表填報建築物之使用者、名稱、地址、電話、數量、施工日期及安裝狀況，並檢附投保產品責任險證明文件及審核認可通知書影本乙份，函報本部營建署備查。營建署得函復備查情形，並為確保認可案件之品質，得以電話或邀請有關人員實地抽驗，其抽驗費用由該公司負擔。使用狀況經抽驗不合格或未按期報備者，得由本部註銷認可使用。
- (二) 本審核認可之案件，僅為對申請人所提之文件圖說或測試證明內容予以審定。申請人、發明人、出品人或檢驗測試機構團體，如有偽造文書、出具不實證明、侵害他人財產、實際設計、施工與所申請資料不符，肇致危險或傷害他人時，應視其情形，撤銷核可證明文件，並分別依法負其責任。

# 內政部



附件一 ERICO SYSTEM 3000 避雷針保護半徑對照表

Dynasphere MKIV/SS 保護半徑表			保護等級 IV (84%)		保護等級 III (91%)		保護等級 II (97%)		保護等級 I (99%)	
建築物 高度 (m)	支撐架 高度 (m)	總高度 (m)	Rc (m)	Rd (m)	Rc (m)	Rd (m)	Rc (m)	Rd (m)	Rc (m)	Rd (m)
5	5	10	14	33	10	26	5	18	2	11
5	10	15	14	50	10	39	5	29	2	18
10	5	15	25	48	18	38	9	27	4	15
10	10	20	25	65	18	51	9	37	4	23
15	5	20	35	64	24	50	12	35	5	20
15	10	25	35	80	24	64	12	47	5	28
20	5	25	45	79	31	62	15	42	6	23
20	10	30	45	96	31	76	15	56	6	34
30	5	35	48	111	40	83	19	55	8	29
30	10	40	48	130	40	100	19	71	8	42
40	5	45	61	136	46	98	21	62	9	30
40	10	50	61	157	46	119	21	80	9	43
50	5	55	72	156	50	112	22	67	9	31
50	10	60	72	183	50	136	22	88	9	45
60	5	65	81	173	54	123	23	71	10	31
60	10	70	81	204	54	151	23	95	10	46
80	5	85	97	203	59	143	25	76	11	33
80	10	90	97	242	59	176	25	105	11	47
100	5	105	109	229	63	159	27	78	11	34
100	10	110	109	275	63	198	27	112	11	49
120	5	125	118	252	66	172	28	80	12	35
120	10	130	118	305	66	216	28	116	12	50
140	5	145	124	273	69	182	29	82	12	36
140	10	150	124	331	69	233	29	118	12	51

備註：

1. Rc 為建築物角落引雷半徑，Rd 為避雷針保護半徑，Rd 必須要完全覆蓋 Rc 才是完整保護。
2. 以上數據僅為指引性質，為取得精確的保護半徑值，則必須經原廠 LPSD 軟體計算。
3. Dynasphere MKIV/SS 避雷針已考慮側向雷擊，故得使用於 60 米以上建築物。
4. 本表數據為生產廠商建議值

Interceptor MKIV/SS 保護半徑表			保護等級 IV (84%)		保護等級 III (91%)		保護等級 II (97%)		保護等級 I (99%)	
建築物 高度 (m)	支撐架 高度 (m)	總高度 (m)	Rc (m)	Rd (m)	Rc (m)	Rd (m)	Rc (m)	Rd (m)	Rc (m)	Rd (m)
5	5	10	14	29	10	21	5	13	2	6
5	10	15	14	45	10	33	5	21	2	10
10	5	15	25	43	18	31	9	18	4	8
10	10	20	25	58	18	43	9	27	4	12
15	5	20	35	56	24	40	12	24	5	10
15	10	25	35	73	24	54	12	33	5	15
20	5	25	45	68	31	49	15	28	6	12
20	10	30	45	87	31	64	15	39	6	18

備註：

1. Rc 為建築物角落引雷半徑，Rd 為避雷針保護半徑，Rd 必須要完全覆蓋 Rc 才是完整保護。
2. 以上數據僅為指引性質，為取得精確的保護半徑值，則必須經原廠 LPSD 軟體計算。
3. Interceptor MKIV/SS 避雷針不得安裝於高度 20 米以上之建築物。
4. 本表數據為生產廠商建議值

# 章任企業有限公司代理 ERICO 公司系統 3000

## 避雷設備檢查安裝維護手冊

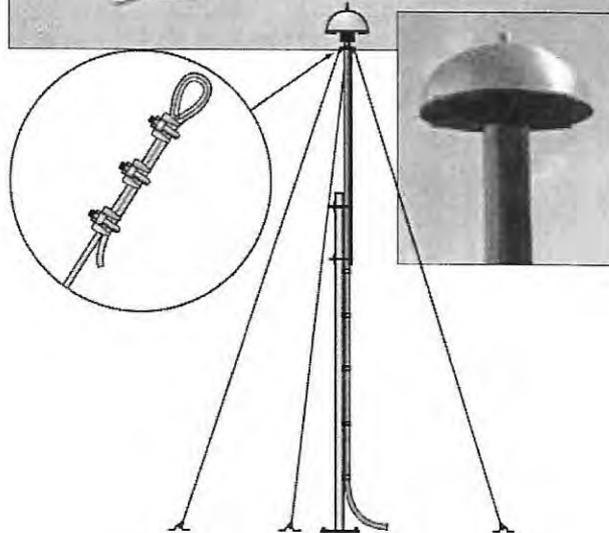
(型號：Dynasphere/Interceptor MKIVSS)

1. 避雷針安裝說明
2. 避雷針操作說明
3. 避雷針維護說明

安裝、操作及維護手冊

**ERICO® SYSTEM 3000**

安裝、操作及維護手冊



**ERICO®**

## 安裝、操作及維護手冊

**ERICO SYSTEM 3000 安裝，**

**14 版本**

### 操作及維護手冊

由於對雷擊現象、雷擊保護科技及產品改善，持續地深入研究，ERICO 公司對本手冊內容之資料與規格，保留（不須知會相關人士）得隨時變更之權利。本手冊之使用者，請務必與本 ERICO 公司核對，以確保已取得最新版本。

此手冊取代 HB-HBCR-134(Issue 1)版本編號 6-2000。

ERICO SYSTEM 3000 係由 ERICO 公司製造。

# **ERICO®**

ERICO SYSTEM 3000 國際專利是存在的。

ERICO SYSTEM 3000(或是任何其他之避雷設備)不提供 100%的保護能力。然而，正確的安裝是提供最大保護程度的必要條件。

### ERICO SYSTEM 3000 避雷系統細節

系統所有人： \_\_\_\_\_

位置： \_\_\_\_\_

安裝日期： \_\_\_\_\_

安裝承包商： \_\_\_\_\_

銷售者： \_\_\_\_\_

安裝工程師簽名： \_\_\_\_\_

安裝、操作及維護手冊

**ERICO SYSTEM 3000**

安裝、操作及維護手冊

IP 79131\_B

# 安裝、操作及維護手冊

## 目錄

**安裝前之要求** (第 6 頁)

接地系統 (第 7 頁)

下導體 (第 7 頁)

結構體上之搭接編織帶、及導電性之結構上的點 (第 8 頁)

雷擊計數器 (第 9 頁)

ERICO DYNASPHERE 避雷端子 (第 9 頁)

ERICO INTERCEPTOR 避雷端子 (第 11 頁)

支撐架 (第 11 頁)

**避雷系統零件檢查表** (第 11 頁)

**ERICO SYSTEM 3000 之安裝** (第 12 頁)

接地系統之安裝 (第 13 頁)

接地改良劑 (第 15 頁)

接地系統之隔離 (第 15 頁)

將避雷接地搭接到其他之接地 (第 16 頁)

標示 (第 17 頁)

下導體 (第 17 頁)

下導體之拖曳 (第 17 頁)

貫穿 (第 19 頁)

路徑 (第 19 頁)

下導體之固緊 (第 21 頁)

利用支撐架或傳統之電纜線，當作下導體 (第 23 頁)

標示 (第 24 頁)

結構上之搭接編織帶 (第 24 頁)

**ERICORE 之末端處理頭** (第 28 頁)

**ERICORE 之上末端結成終端** (第 33 頁)

避雷端子及支撐架 (第 45 頁)

避雷端子 (第 45 頁)

支撐架 (第 45 頁)

支撐架之基座 (第 46 頁)

支撐架之搭接及鋼索點 (第 48 頁)

鋼索 (第 50 頁)

豎起支撐架 (第 51 頁)

雷擊計數器 (第 54 頁)

## 安裝、操作及維護手冊

**ERICO ERICORE 下導體長度過長 (第 56 頁)**

**並接 ERICO ERICORE 電纜 (第 57 頁)**

串接 ERICO ERICORE 電纜 (第 59 頁)

移除結構體上之搭接編織帶 (第 62 頁)

**長度過長 ERICO ERICORE 之實務案例 (第 62 頁)**

**驗證 (第 63 頁)**

**操作及維護 (第 63 頁)**

維護紀錄 (第 66 頁)

**規格 (第 67 頁)**

**字彙 (第 71 頁)**

**符合規範證明書及保固書之註冊 (附件)**

# 安裝、操作及維護手冊

## ERICO SYSTEM 3000

### 安裝操作及維護手冊

由於對雷擊現象、雷擊保護科技及產品改善，持續地深入研究，ERICO 公司對本手冊內容之資料與規格，保留（不須知會相關人士）得隨時變更之權利。本手冊之使用者，請務必與本 ERICO 公司核對，以確保已取得最新版本。

#### 警告：

1. ERICO 產品必須要依照 ERICO 產品指示說明和訓練來安裝和使用。指示說明可以從 [www.erico.com](http://www.erico.com) 和您的 ERICO 客戶服務代表取得。
2. ERICO 產品不得被超用。產品必須要依照產品被設計的性能和目的使用。
3. 必須要完全依照指示說明以確保安全的安裝以及適當的運行。
4. 不適當的安裝、誤用、誤應用或其他沒有依照 ERICO 的指示說明和警告的錯誤動作可能會導致產品誤動作、財產損失、嚴重的身體受傷和死亡。

安全指示：所有的政府標準和規章和其他工地現場要求的要求都是應該被遵守的。記得要使用適當的安全設備像是保護眼鏡、安全帽和手套

ERICO SYSTEM 3000係由ERICO公司製造  
並已取得國際上之專利

使用者對有關其供應、交貨、安裝、有限之保證、及查核本系統是否符合製造廠之操作說明等事項，請先與當地之經銷商接洽。

# 安裝、操作及維護手冊

## 安裝前之要求

本手冊係對 ERICO SYSTEM 3000 雷擊保護系統之安裝、操作及維護，提供指引。

茲先想定，即將安裝之本系統，係由本 ERICO 公司正式授權之代表設計完成，系統之設計包括：

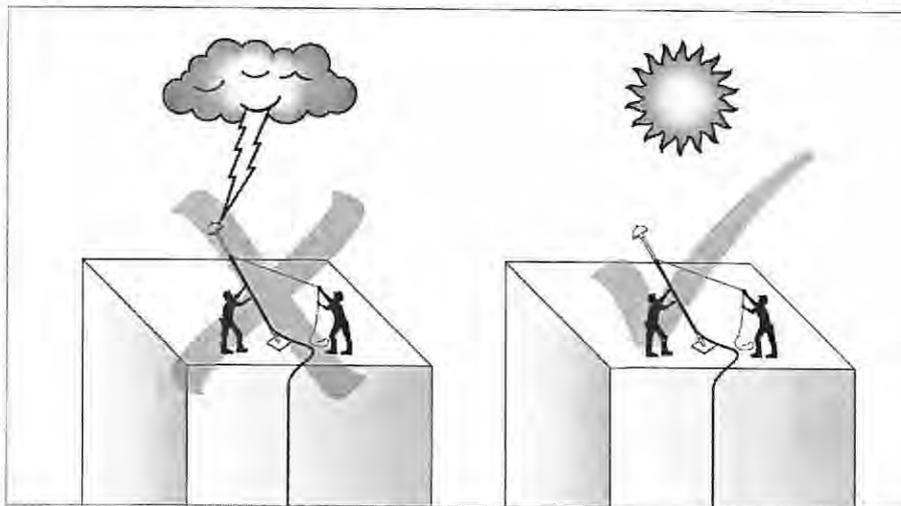
- \* 接地系統設計：須根據土壤之電阻值的分析之結果，設計出適當之組態；
- \* 下導體之路徑：路徑之選擇，須避開其他的管道（如電力、通信、燃料、瓦斯、水等），並能保持一定之彎曲半徑，且須使下導體之長度能夠最短。
- \* 下導體之固緊的要求條件；
- \* 避雷端子型式：操作環境
- \* 電腦輔助設計 CAD 分析設計軟體，以決定避雷針之配置、支撐架及高度之要求，與保護層級之計算。

建議將上述全部設計考量納入，以求安裝成功。對上述各點有任何疑問時，請逕洽 ERICO 公司或最近之經銷商，以求澄清。

注意：

圖 1：

請務必在沒有惡劣天氣之期間，方可進行安裝 ERICO SYSTEM 3000 系統。



## 安裝、操作及維護手冊

### 安裝之順序，建議如下：

1. 接地系統安裝完妥
2. 下導體安裝完妥
3. 將下導體之底端，連到接地系統
4. 下導體之上端處理頭（應已由本 ERICO 公司完成）完妥，並將其連接到 ERICO DYNASPHERE 之底部。
5. 若有需要的話，將從上部終端來之電纜，搭接到結構，並作成終端。
6. 將支撐架豎立到定位，並加以固緊。

### 接地系統

接地系統，對雷擊保護安裝之整體性，是具有決定性，且須考量下列事項：

- \* 符合當地之法規標準（IEC 61024-1, BS 6551, AS1768-1991, NFPA 780, C22.1-98, NEC 等）；
- \* 有適當之空間、地點；
- \* 大自然之土壤條件：土壤導電係數、土壤濕度、土壤之溫度範圍等；
- \* 地底下之其他管線的位置（電力、通信、燃料、瓦斯、水等）；
- \* 腐蝕性之環境，如鹽水、被酸鹼污染之地塊；
- \* 採用適當之接地銅棒，如 ERICO 之接地銅棒；
- \* 將其對人員之風險，降到最低；

對接地系統，若您需要更進一步的建議，請接洽當地之 ERICO 辦公室或經銷商。

### 下導體

ERICORE 下導體、或建議之其他下導體，在設計階段時就須先選定。在設計階段就須先決定好：下導體之路徑、長度、及任何預接端點。

注意：

※在安裝之直前，對下導體預計之路徑，須再作查核，以確保：

## 安裝、操作及維護手冊

- \* 結構上之變化或添加物，可能影響 Benji 當初之設計者，須確保沒有；
- \* 大多數連到接地系統之直接路徑，其彎曲點的數目是最少，且僅可能與該結構物完全齊平，以避免側向跳火的可能；
- \* 保持一定之彎曲半徑（至少 500mm, 20 吋）；
- \* 與其他管線（電力、通信、燃料、瓦斯、水等）平行時，須間隔至少 2 米（80 吋）；
- \* 須與結構物保持最大接觸，下導體路徑之最頂部的 10% 內，每 1 米（40 吋），以外則每 2 米（80 吋），就須有接觸到結構物上；
- \* 管線的安裝必須依照第 17 頁的指示。

### 再次檢查

- \* 下導體之固緊：鞍形座、電纜之捆綁處、支撐樑的夾子、電纜之架子等是否恰當；
- \* 電纜安裝之方法：也就是說，當要把電纜線往上送時，要先把電纜線繞成圓圈，輸送帶固定電纜線部分往上送，而不是固定在電纜線高壓處理頭上面，如果這樣做會造成高壓處理頭的脫落；請參照第 16 頁圖 6；
- \* 下導體之外部被覆，須以電氣方式，在距離上部終端組件的 5 米（17 呎）內，搭接到結構體之導電點上；

### 結構體上之搭接編織帶、及結構體之導電點

#### 注意：

當您要將下導體安裝在磚石結構體（混凝土嵌板、磚頭等）上時，此下導體須被直接固緊到該結構體的鐵造物上；若在距離上部終端組件的 5 米（17 呎）內無法完成此要求時，（終端組件中所附送之）搭接電纜，須以  $6 \text{ mm}^2$ （8 AWG）之絕緣銅纜，連接到最近處之結構體之導電點上；這個導電點，必須是該下導體與此結構體的首次接觸之處，接觸之處可以是該結構體的鐵造物、混凝土嵌板或厚塊之內部的強化物。

此導電點，建議在安裝前就須決定，以便安裝前就須完成之現場施工或儀器，可以先作好。

本公司並未供應  $6 \text{ mm}^2$ （8 AWG）之絕緣銅纜，在開始安裝前，就須先決定該電纜之長度，並拿到手邊。

## 安裝、操作及維護手冊

更多的細節與圖表，請參看第 20 至 30 頁、圖 10 至 17。

若下導體，已經被固緊到低處之金屬支撐架部位上，而此金屬支撐架之底座，已以電氣方式被束綁到該結構體的鐵造物時，就不須再連接到結構體上之束綁編結 (Structural Bonding Braid)。

### **雷擊計數器**

雷擊計數器 (LEC IV)，係能將已被 ERICO SYSTEM 3000 攔截到的雷擊之次數，登錄並紀錄之設備。本計數器之設計，如後文中所述，可以安裝在下導體上，能具有許多不同之替代方案。也請參照第 54 頁之規格。

雷擊事件計數器，於安裝前，須考量下列事項：

- \* 建議雷擊事件計數器 (LEC IV)，須安裝在安全之地點，使其不易與滾動物件接觸、不易被偷竊、不易被恣意破壞。
- \* 若雷擊事件計數器 (LEC IV)，要用額外的外殼，再加以裝箱時，須確保其架設位置，能讓人很容易看得到顯示器。請參看第 48 頁、圖 33。

### **ERICO DYNASPHERE 避雷端子**

DYNASPHERE 是 ERICO SYSTEM 3000 之避雷端子 (air terminal)。須確保能提供適當之端子。

可作之選項包括：

- \* 一般之目的
- \* 高溫的環境
- \* 腐蝕性之環境 (鹽或酸性大氣環境)

確認避雷端子的尖端已經提供且安裝好了。避雷端子會提供三種不同的尖端(一個已經裝好了，另外兩個備用)如照片 1 所示。將正確的尖端裝上是非常重要的，根據現場的應用而用不同的尖端。照片 2 顯示了三種不同的尖端尺寸，從尖的到頓的。尖的尖端(中間)、中型尖端(左邊)和圓的尖端(右邊)，各種尖端所應用的細

## 安裝、操作及維護手冊

節如下：

- \* 尖的尖端：避雷端子安裝高度低於 20 米(65 ft)
- \* 中型尖端：避雷端子安裝高度介於 20 米(65 ft)到 50 米(165 ft)之間
- \* 圓的尖端：避雷端子安裝高度高於 50 米(165 ft)

備註：高度代表避雷端子安裝高於地面的高度。

如果有需要的話，更換避雷端子的尖端以符合現場的狀況，並且鎖緊。

警告：千萬不要將錯的尖端裝在 ERICO DYNASPHERE 上。



1 – ERICO DYNASPHERE 和另外兩組尖端

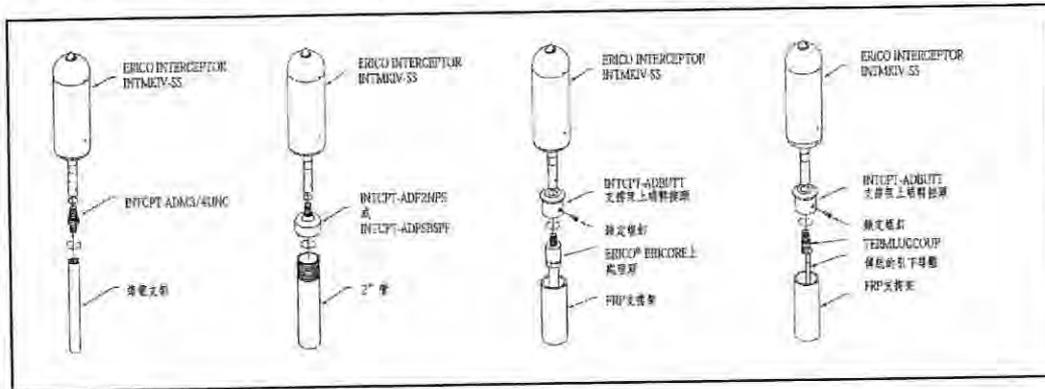


2 – 3 個 ERICO DYNASPHERE 尖端尺寸

# 安裝、操作及維護手冊

## ERICO INTERCEPTOR 避雷端子

ERICO INTERCEPTOR 避雷端子組立方式如下圖所示：



## 支撐架

支撐架之組態有三種主要型式

- \* 鋼索：支撐架高度 3 米（10 呎）以上、或陣風可能超過 160 公里/小時（每小時 100 哩）之天候條件下，一般都會要求採用本方式。若有任何疑問時，請務必與當地之土木工程師諮詢。支撐架被繫牢於基座上，並依據支撐架高度及組態，用一至兩組（每組用 3 條非導電材質之拉索）立竿子用之拉索加以束緊。
- \* 懸臂式：支撐架下部三分之一的部分，被固緊到垂直之表面上，以提供支撐；根據支撐架高度，可能也會需要立竿子用之拉索。
- \* 非固定之站立式：只固定基座。

請確保在您獨特之安裝下，其組態與高度，均須符合設計與顧問諮詢之指引。

各種安裝方式之建議，請看第 40 到 47 頁。

收到 ERICO SYSTEM 3000 全部之零件後，須根據「材料清單」作檢查，看看是否有因運送而致不見了、或受損之情形。

## 避雷系統零件檢查表

在安裝前，請特別查核：

## 安裝、操作及維護手冊

### 避雷端子

- \* ERICO DYNASPHERE 須沒有任何凹痕；
- \* 已經安裝上正確的尖端了，根據避雷端子安裝的高度而決定。

### ERICO ERICORE 下導體

- \* 若有提供電纜捲時，須在可供使用之狀況；
- \* 正確之長度
- \* 電纜沒有任何明顯之損傷
- \* 能依規定作出高壓處理頭；若下導體在裝運前已經作出高壓處理頭時，查核其高壓處理頭沒有被碰觸到、且仍處於很好之狀態下；要挪開其保護之外殼時，請參看第 15 頁之注意事項；
- \* 若「高壓處理頭組件」是另外供應，須查核組件中之冷縮管，仍處於很好之狀態下，沒有被戳破、割破、或蹋縮。

此資料連同下導體之各型式、各長度及數量（若一鼓內有超過一條之不同長度時），都會被印在電纜鼓狀物側邊之標籤上。

### ERICO System 3000 之安裝

在安裝 ERICO SYSTEM 3000 之期間，相關之現場規制，與安全要求條件，都必須遵守。

請務必按照建議之安裝順序：

1. 接地系統安裝完妥
2. 下導體安裝完妥
3. 將下導體之底端，連到接地系統
4. 下導體之上端處理頭（應已由本 ERICO 公司完成）完妥，並將其連接到 ERICO DYNASPHERE 之底部。
5. 若有需要的話，將從上部終端來之電纜，搭接到結構，並作成終端。
6. 將支撐架豎立到定位，並加以固緊。

注意：

## 安裝、操作及維護手冊

請務必在沒有惡劣天氣之期間，方可進行安裝 ERICO SYSTEM 3000 系統。

若避雷端子在被連到接地系統前，或無法立即連到接地系統，而須先豎立起來時，則須試著將下導體之下端，連到結構體之鐵強化物上，要不然就要連到某些合理之接地點上。

### 接地系統之安裝

注意：

在安裝避雷接地系統前，請務必參照全部地底下管線（電力、通信、燃料、瓦斯、水等）之現場圖，以確保在掘溝、挖土、鑽鑿或敲進接地銅棒時，可避開這些管線，並避免干擾之。請參看圖 4。

遵照地底探測設計時，須特別小心。確保能提供並採用正確之材料，使達成可接受之接地直流電阻（通常低於  $10\Omega$ ）。

可能會被採用之典型的接地系統之例子（這些可能與特定的系統 3000 之設計相關或不相關），如圖 2 和圖 3 所示：

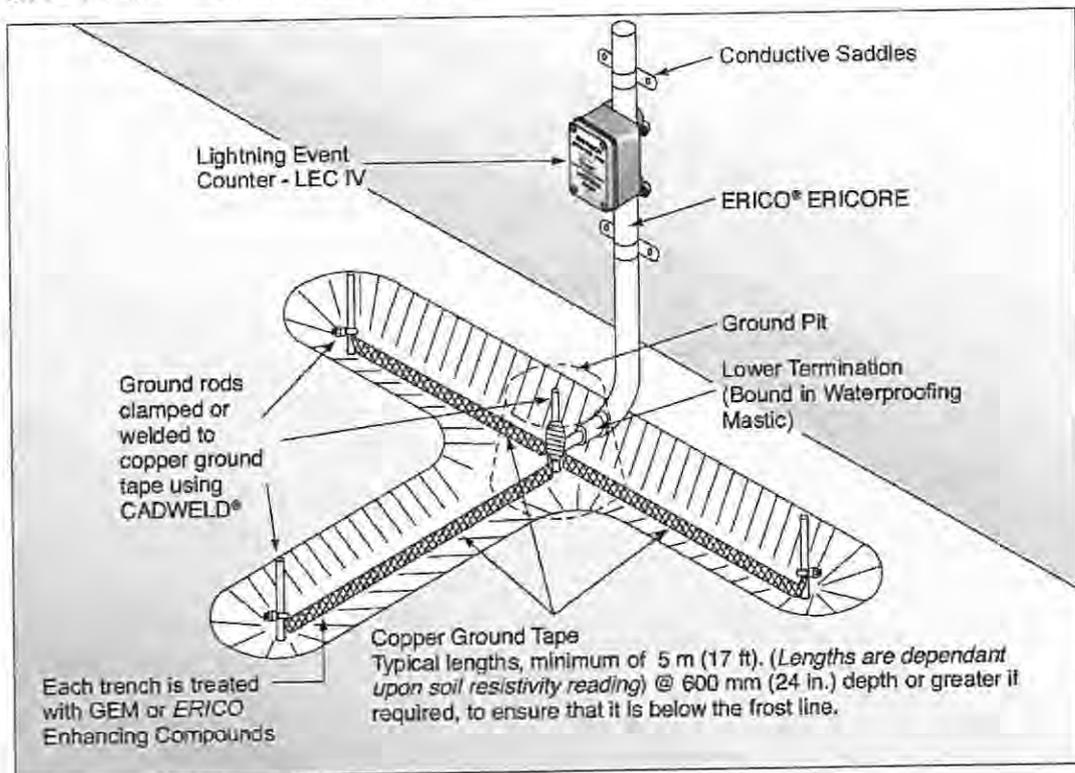


圖 2 輻射線式之接地

# 安裝、操作及維護手冊

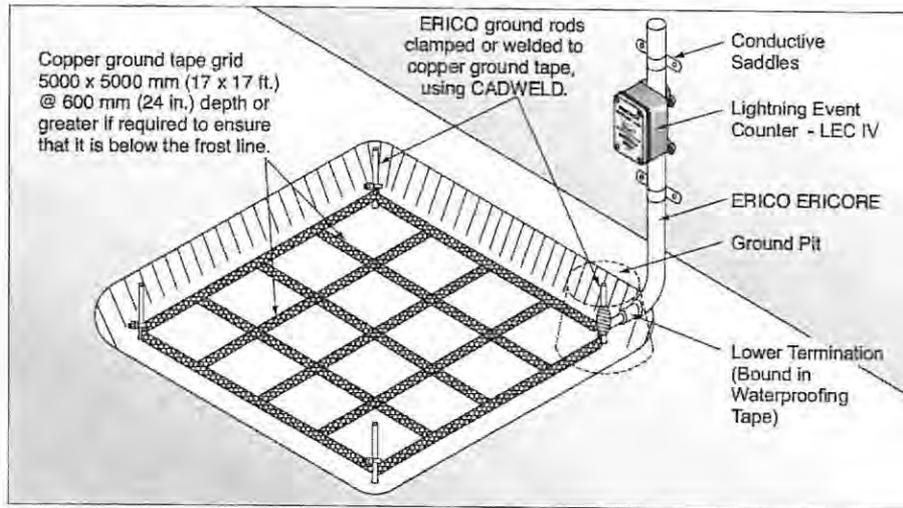


圖 3 網格式之接地

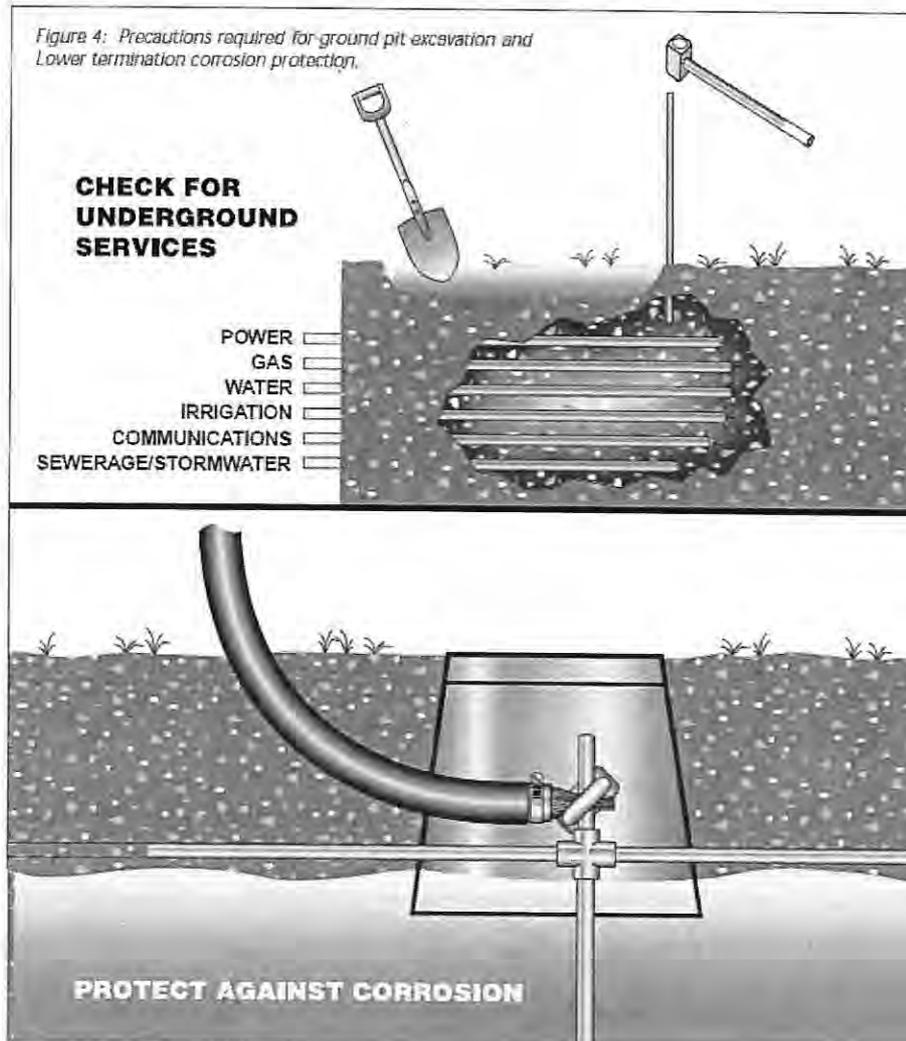


圖 4 接地洞孔挖土時、及下部端點防腐蝕時，注意事項

## 安裝、操作及維護手冊

在下導體末端，作為終端被連到接地系統時，建議須裝設有接地洞孔。要拆卸時或未來測試時，此接地洞孔可以是很方便的接近點。

當採用接地銅棒時，建議

- \* 採用敲擊頭，以避免銅棒頂端長出蘑菇
- \* 當採用耦合銅棒時，須採用敲擊頭
- \* 採用電動工具

接地系統零件，要搭結起來時，請儘量採用下列建議之方法：

- \* 須採用 CADWELD 銅焊火泥搭接，以提供各導體（各式銅電纜、銅條、銅棒、銅帶、結構體之鐵物、強化用的鐵物及管子）之間，能有永久性之分子連結、抗腐蝕、機械強度；
- \* 要將 ERICO ERICORE 下導體之端點，直接連到接地銅棒上，須使用所提供之接地銅棒夾子，因維護需要、後續拆卸時會較方便；
- \* 絕對不可採用鋁的壓接端子或鋁耦合；
- \* 對防水、腐蝕較脆弱之連接點，須採用防水之「乳香樹脂膠泥」銅帶。

### **接地改良劑**

若既存之土壤的電阻太高時，建議採用強化接地之改良劑（如 GEM）。

採用強化接地之改良劑，會使接地導線之總表面積增加；因而可降低接地電阻、阻抗。

複合物可能需要水、及供攪拌混合用之容器。

當採用這些複合物時，須確實採用產品說明中建議之處理注意事項，並確定已正確地遵照這些指示來處理。

### **接地系統之隔離**

在某些安裝時，為了安全或隔離之目的（人行道、其他之鄰近管線等），可能須將接地系統之一部分，與其表面之區域，施以隔離絕緣；在此情況下，建議採用 70mm<sup>2</sup>、2/0 AWG 以上之絕緣銅電纜，經由 PVC 套管中，到達所要之接地系統的連接點（起點）；此套管之深度須在 600mm 深（24 吋；若有需要時，則要更

## 安裝、操作及維護手冊

深，以確保其位於結霜線之下)。

為降低表面之步階電位的設計方法，可在從該表面算起的深度之最初幾米內的接地系統，都施以絕緣。可使下導體之最初灌入點，與接地塊之表面隔離；亦即在其暴露到接地塊之前，讓其透過 PVC 套管到達所需之深度，即可完工。

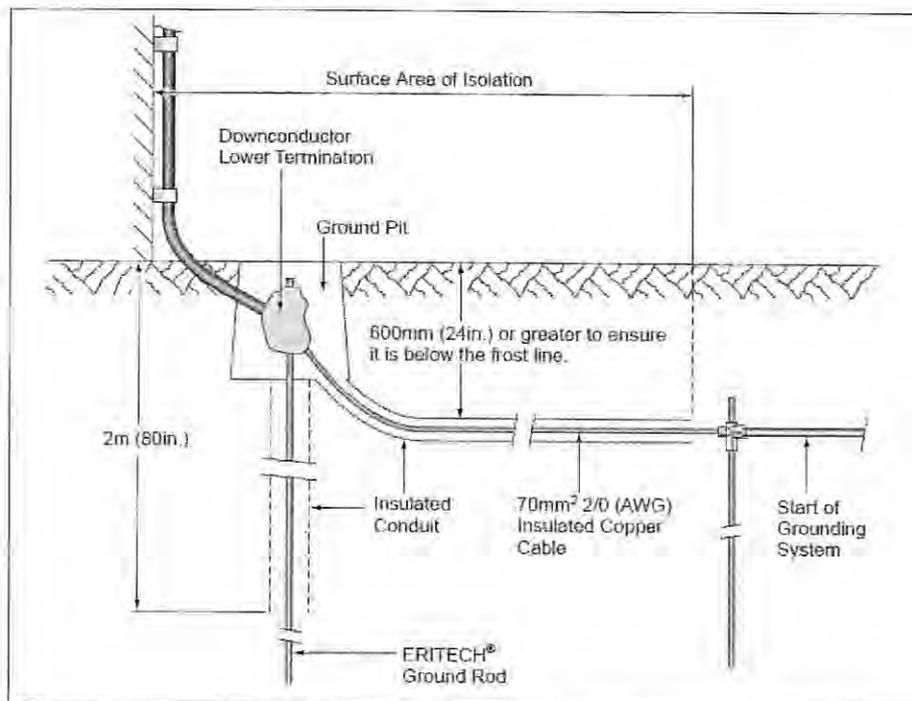
### 將避雷接地搭接到其他接地系統

當有既存之接地時，如結構、電力、通信及避雷等接地，均須連結在一起，以形成一個等電位之接地平面。此對接地迴路、及因突波條件下引發之電位差，此類機率將可因而消除。

要搭結這些接地前，可能須先取得（結構、電力、通信及避雷等）服務提供者之授權。

搭接之絕緣銅電纜，須依據當地之標準，且均在 $70\text{mm}^2$ 、2/0 AWG以上。在某些場合下，可能需採用「暫態接地箝制器」(Transient Earth Clamp)，使所有之接地端，在突波之情形下，仍能被連結在相同之電位，以滿足服務提供者。

更進一步之資料，建議您諮詢當地之適用的標準，如 IEC 61024-1, BS 6551, AS1768-1991, NFPA 780, C22.1-98 and NEC。



## 安裝、操作及維護手冊

圖 5 隔離接地系統之各種方法

### 標示

對接地洞孔或接地系統，依據當地之要求，作好標示，是客戶、安裝者之責任。

### 下導體

注意：

根據現場之要求，下導體之「上部端點」，可以由 ERICO 在裝運前（在電纜之預定的末端）先完成之。這些端點，將會以可撓曲之 PVC 短套管加以保護之。

特別重要的是，要移除這些套管時，絕對不可用刀子或以任何方式切割，因為端點之外層膜將會因而受損。建議最好以手將膠帶與外殼移除。請參看圖 6。

所有之 ERICO 專用設計之下導體，其外部護套為半導電性，厚度約 2mm（0.08 吋）。粗魯或粗心地處理下導體時，可能傷及此外部護套，以致影響其原有之功能。

### 下導體之拖曳

將下導體之線軸安置在適當之地點。參看圖 6。

拖曳下導體時，須遵照下列指導要點：

- \* 若有提供線軸時，確定其處於可服務之狀態；
- \* 下導體上部處理頭在線軸之外側，下導體線軸須從地面拖曳到屋頂。
- \* 下導體上部處理頭在線軸之內側，下導體線軸須靠近或在結構體之頂端。從線軸向基座方向，以解開下導體。參看圖 6。

## 安裝、操作及維護手冊

- \* 用吊鏈或繩索拖曳下導體時，須繞著電纜作出多重結。
- \* 已作出終端之下導體，從其終端耦合處或冷縮套管部位，施加吊鏈，是絕對不可之事。
- \* 已作出終端之下導體的末端，絕對不可在其上面，採用電纜長筒套。
- \* 拖曳下導體通過粗糙表面時，尤其在角落附近或通過穿孔時，須全程保護下導體免於磨擦或撕裂。

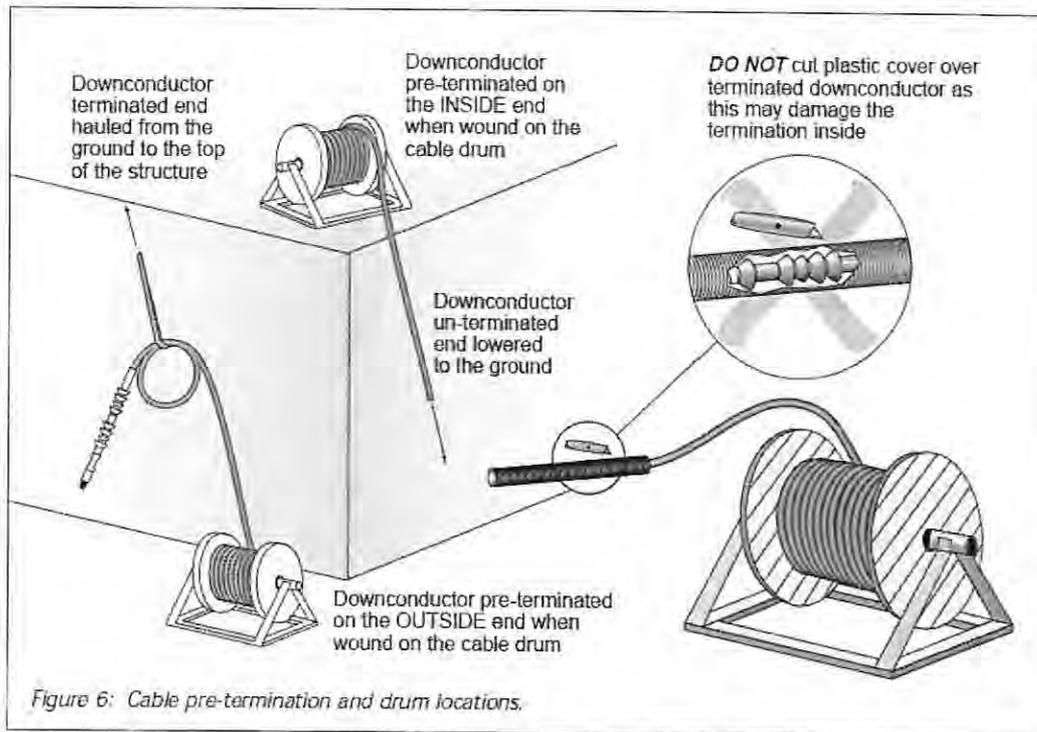
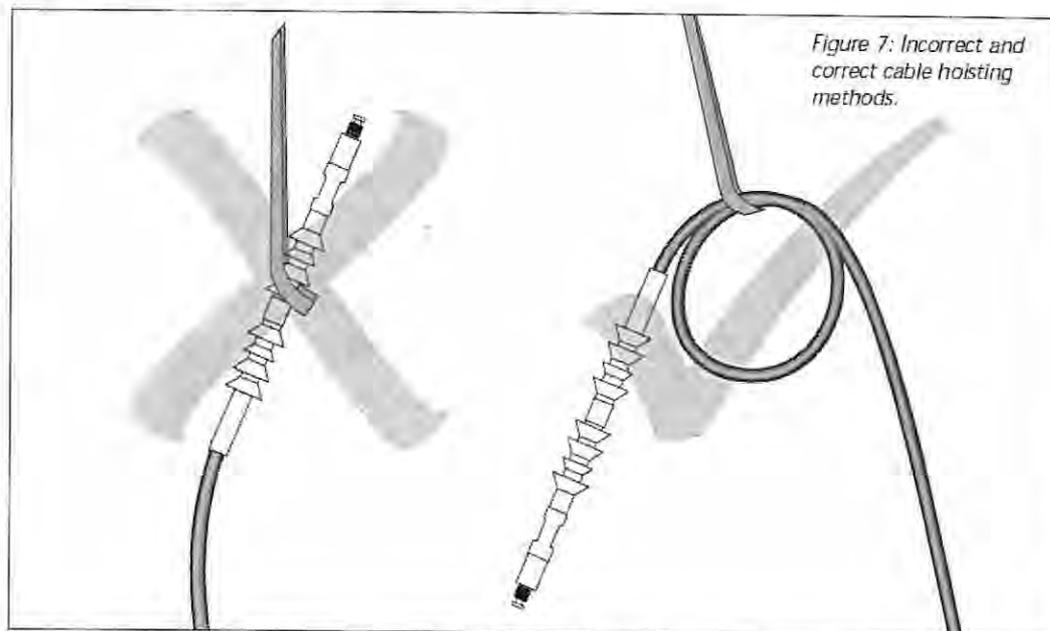


圖 6 電纜預先作出終端、及線軸之位置



## 安裝、操作及維護手冊

圖 7 吊起電纜之正確與不正確之方法

### 貫穿

將下導體以路徑通過穿孔之先，須確定：

- \* 未作出處理頭之下導體，須提供直徑 50mm (2 吋) 以上之洞穴；
- \* 已作出處理頭之下導體，須提供直徑 60mm (2 又 3/8 吋) 以上之洞穴；
- \* 將下導體饋入穿孔時，為免其受損，須提供足夠之（如導管或類似物品）物理性保護；
- \* 將下導體之上部處理頭通過穿孔時，該處理頭之蛇殼（凸緣）須暫時以絕緣膠帶包住以減少其直徑、免受磨擦。此點非常重要，因為若有刻痕或磨損時，冷縮套管很容易被撕裂。

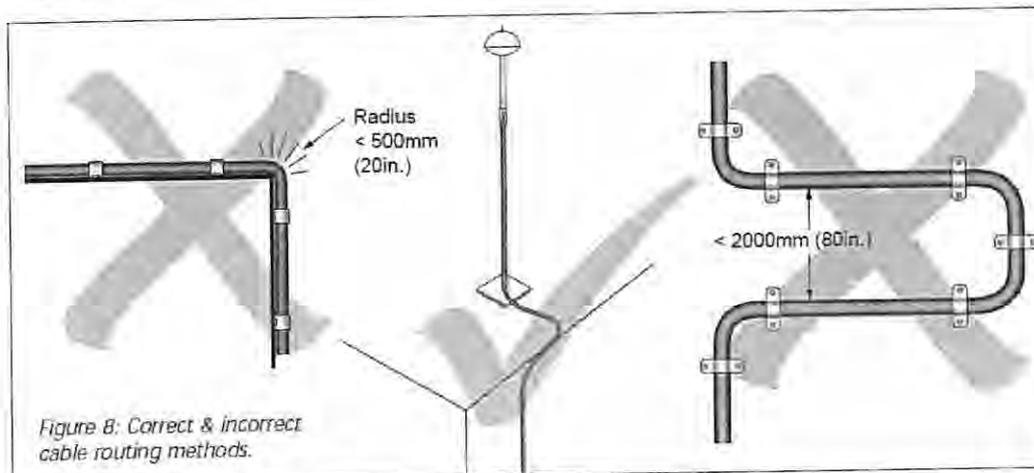
若穿孔之兩側都要求須作環境上之保護時，即防水、壓縮空氣密封容器等，須採用密封膠或(deck sealing gland)

### 路徑

注意：

下導體所採取之路徑非常重要，須遵照下列之規則：

- \* 於安裝之直前，須對下導體所欲採取之路徑，進行詳細之測量，以查核其有無變更（如結構上之變更、安裝新天線或支撐架、冷氣塔或導管等），以致可能影響原設計；
- \* 採用實務上可行最直接之路徑，以使下導體之長度降到最低；
- \* 要將側向跳火之風險降至最低，改變方向後，絕對不可把下導體之路徑 180 度扳回；



## 安裝、操作及維護手冊

圖 8 電纜路徑之正確與不正確的方法

- \* 彎折處減至最少；
- \* 安裝時將下導體之張力降至最低；
- \* 確保彎折之半徑維持大於 500mm (20 吋)；
- \* 路徑與其他管線平行時，最少間距 2 米 (80 吋)；與其他管線之隔離儘量越大；
- \* 若下導體必須跨過其他管線時，確保其以直角跨越，以使任何的感應效應降至最低；
- \* 下導體之下部末端，其作為終端之處，須與接地系統之最初的灌入點，越靠近越好；

注意：

- \* 位於電纜之上部處理頭的下導體，須有 500mm (20 吋) 之鬆弛部分，以便讓支撐架能很容易豎立起來，並使 ERICO DYNASPHERE 端子，能正確地安置在「玻璃纖維強化塑膠 FRP」支撐架頂部中；
- \* 為了物理上或鄰近安全之理由，下導體須加以隔離時，將電纜安裝於適當之套管中、管壁厚度至少 3mm (1/8 吋)。

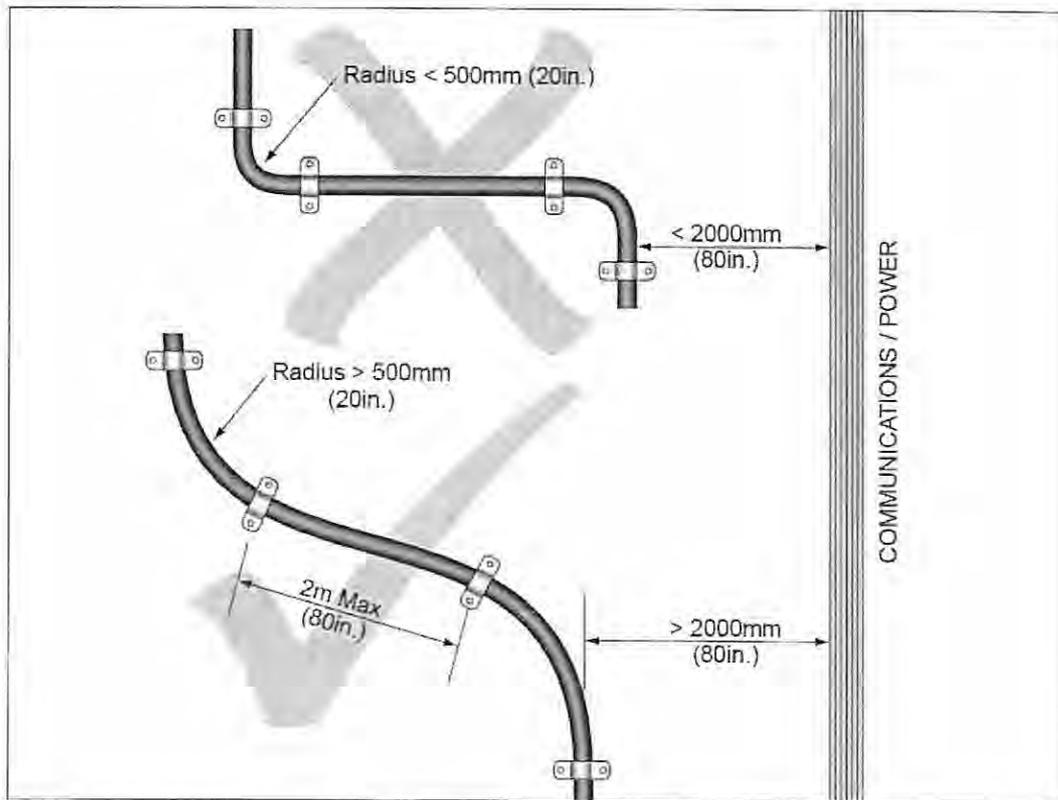


圖 9 正確與不正確之電纜路徑

## 安裝、操作及維護手冊

### 備註：

只有在此時，下導體才必須與結構體隔離，且通常最大距離 2.4 米（8 吋）即可；絕對不可將下導體整個長度的路徑，導入絕緣之套管中。

\* 要將端子，正確地安置在「玻璃纖維強化塑膠 FRP」支撐架頂部中，任何電纜之鬆弛部分須從支撐架移除；同時對該上部終端之蛇殼（凸緣）的張力也要降至最低，此時只須將 FRP 支撐架，逆著端子之方向，轉動至少一圈以上。

### 注意：

安裝期間，若下導體受損，須由 ERICO 公司之代表，查核該損傷是否會影響其安全地操作。

### 下導體之固緊

#### 注意：

下導體之固緊，不僅提供其機械上的固定於結構體上，且經由下導體電纜的半導電性之護套，提供靜電式之連接到結構體上。

下導體在物理上與電氣上，均能固緊在結構體之全部長度上，這是非常重要的。因其能使沿著下導體長度之物理上與電氣上的壓力，得以消解。

從上部終端算起，下導體路徑之至少最初 10%，下導體之電氣搭接更特別重要，因此下導體至少每一米（40 吋）就須固緊一次。

### 注意：

要固緊下導體，建議採用 ERICO 固定器，及導電性夾子。因其經特殊設計製造，能將 ERICORE 機械固緊與電氣束綁到結構體上，且將電纜上之壓力點降至最少。

採用非 ERICO 固定器，會使外部護套之功能降低，產生高壓力點，以致發生跳火（flashover），請參看圖 10。

## 安裝、操作及維護手冊

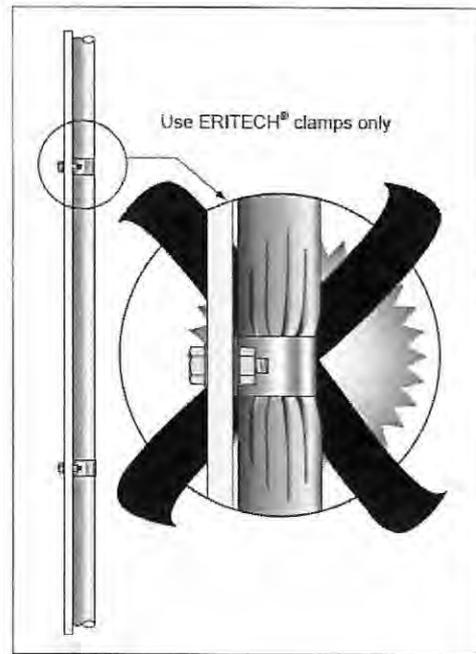


圖 10 細節顯示出，須採用 ERICO 夾子

- \* 磚造或混凝土之牆或屋頂，採用提供之 ERICO 不鏽鋼固定器。其兩邊各有兩個直徑 6mm (1/4 吋) 的洞，適合用在磚石建築之頂樑柱。這些鞍狀物，也可配合其他適合之扣件，用於木頭、玻璃纖維及金屬表面上。
- \* 當在外部固緊到圓狀結構體，如管子、塔腳、支撐架等，建議採用不鏽鋼來綁緊，須確定其能穩穩地固緊。
- \* 固定到其他結構體，如角鐵，即無線電塔、結構體之樑等。請採用 ERICO CADDY 之樑柱夾具、及恰當之電纜夾具。
- \* 下導體若要通過人造天花板頂棚之上方時，須確保其固緊在混凝土厚地板之下方；
- \* 在 ERICO 固定器上，爆炸性之扣緊法，不建議採用；
- \* 適當時建議採用 ERISTRUT CADDY 之 O 型支撐或其他支撐系統；請參看圖 11。

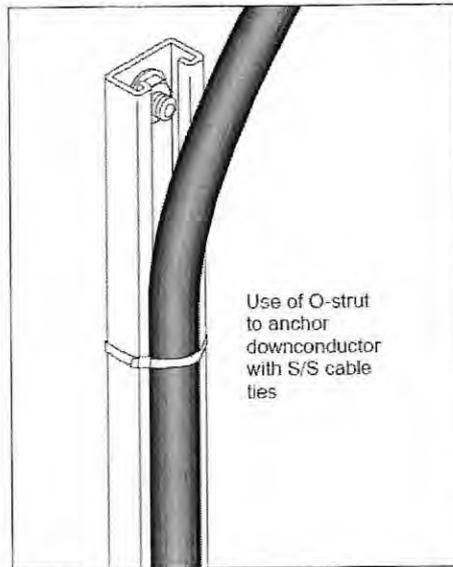


圖 11 下導體固定在支撐處

### 利用支撐架、或傳統之電纜線，當作下導體

在某些安裝中，支撐架可被當作下導體；或另一方式，在短期安裝時，有時會用到傳統之電纜線（當作下導體）。在此情況下，會供應「壓接端子耦合轉換器」，使其能適用拉緊的（根據當地最低標準） $50\text{mm}^2$ （1/0 AWG）或  $70\text{mm}^2$ （2/0 AWG）電纜，作為端子到 ERICO DYNASPHERE 之基座上。請參看圖 12。

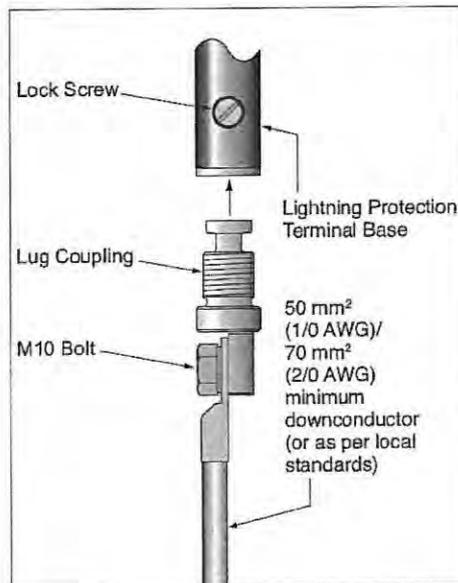


圖 12 對非 ERICORE 之下導體作「壓接端子」

# 安裝、操作及維護手冊

## 標示

與性命交關之警告標示，須位於眼睛高度：

- \* 人員有可能會很靠近電纜之處；
- \* 下導體作為終端到接地系統之處；
- \* 支撐架之基座處。

本手冊之首頁中有提供一份「與性命交關之警告標示」；在每一個「上部處理頭組件」與「末端處理頭組件」中亦均有提供一份。

若需要更多標示，請與鄰近的 ERICO 之供應商或經銷商連繫。

## 結構上之搭接編織帶

在某些情況下，由於結構體可能是混凝土、磚石構造或其他（導電性都非常差之電氣導線）材質，以致下導體與結構體之間，可能很難取得好的電氣固接。要確保下導體之上部處理頭，可以適當地電氣固接到結構體上，在下導體之上部處理頭的基座提供「結構上之搭接編織帶」。此編結為 75mm（3 吋）之尾狀物，從終端之冷縮之下方退離，有一連接器以使其連接到（如下文所述）之 6mm<sup>2</sup>（8 AWG）銅電纜。於電氣固接困難之情形下，此可被連接到結構體上具導電性之點，使下導體與磚石構造表面之間的電氣應力，得以被消解。

警告：結構上之搭接編織帶不是建議使用，而是應該使用。

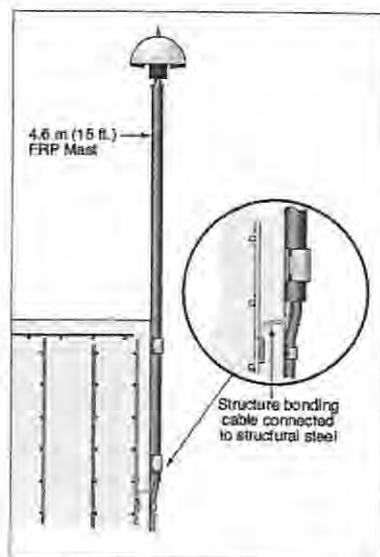


圖13(a)：建築物上懸臂式FRP管固定

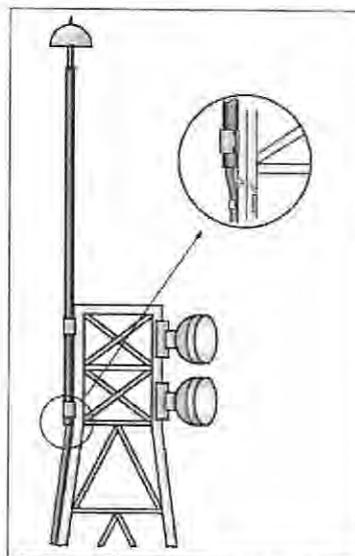


圖13(b)：塔架上懸臂式FRP管固定

## 安裝、操作及維護手冊

注意：在走完下導體之後，下導體必須要藉著金屬固定片與建築物有持續的物理接處，如下面方法：

- \* 從避雷端子算起，下導體上端的 10% 必須要至少每 1 米(40 in.) 固定一個，包含了金屬支撐架的部分。
- \* 之後 90% 的下導體部分，至少要每 2 米(80 in.) 固定一個。
- \* 這包含了下導體路徑中的任何形式的金屬管(如圖 17)
- \* 當每 2 米使用機械固定下導體是不可能的時候，最大可接受不固定的距離為 35 米(114 ft)，只要有依照電氣連接的要求即可。(如圖 17)

注意：

當用到支撐架下方之金屬(如鋁)部位，下導體必須以 ERICO 固定器，最大間隔每一米(40 吋)就須固接一次，固接到支撐架。而支撐架本身，則須電氣固接到最鄰近的結構體上具導電性之點。在此情形下，就不需用到在上部終端基座之結構上之搭接編織帶。參看圖 14。

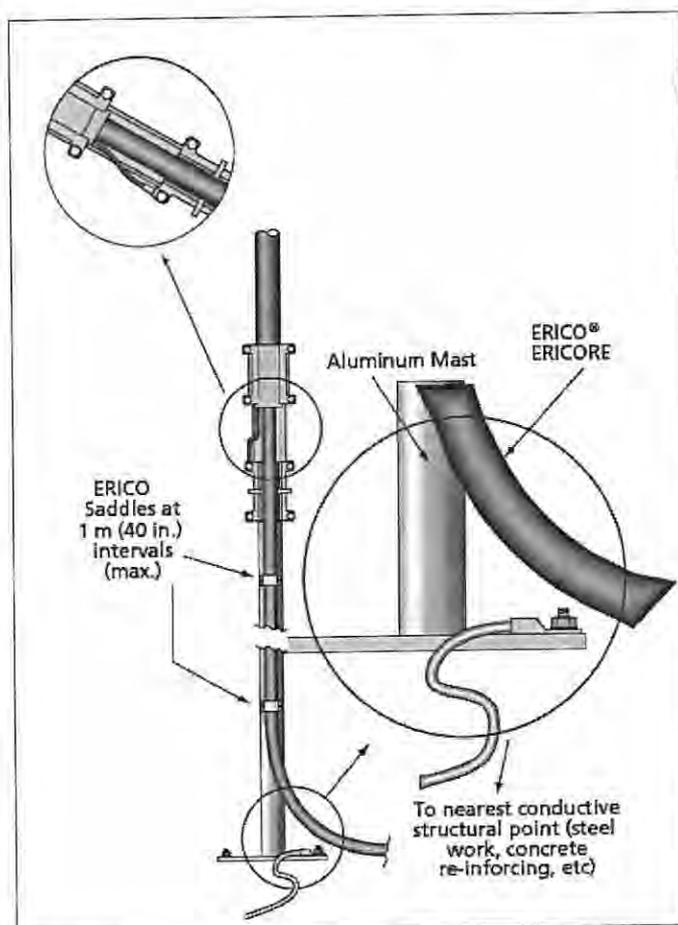


圖 14 在「玻璃纖維強化塑膠(FRP)」支撐架及自立(F.S.)之支撐架中，結構上之

## 安裝、操作及維護手冊

### 束綁編結之連接

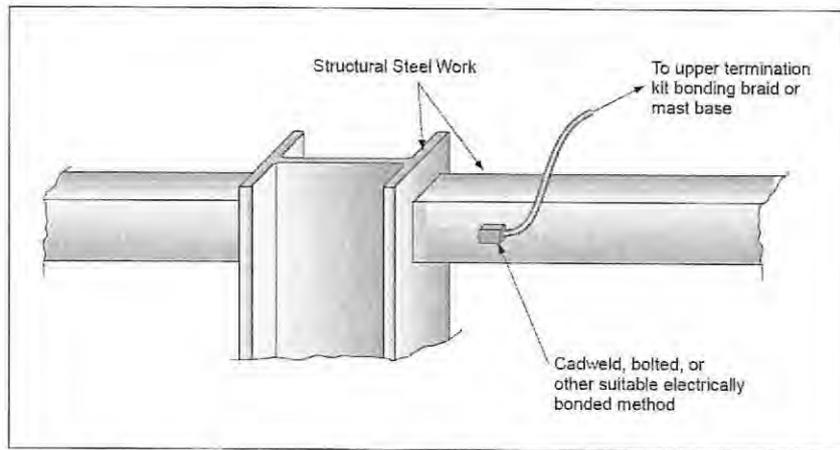


圖 15 將固接電纜到結構體上之鐵工件的搭接法

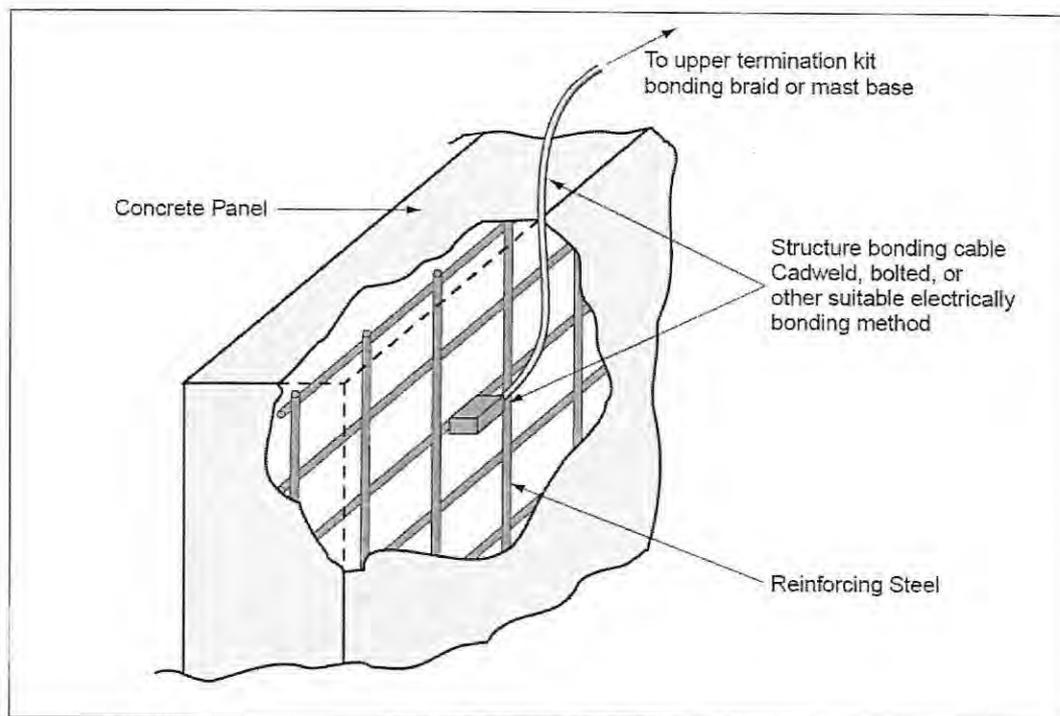


圖 16 將搭接電纜到（結構體上之）強化混凝土的連接法

用來連接等電位編織帶和建築物的  $6\text{mm}^2$  (8 AWG) 銅線必須要一段固定的長度。加上這段線可代表等電位的維護。

任何會與下導體固定的金屬表面，如果可以，應該要讓下導體與建築物金屬達到電氣等電位。

## 安裝、操作及維護手冊

又假設下導體無法固定或固接到金屬支撐架（如直立輕桿）之內部，「結構上之搭接編織帶」，須經由  $6\text{mm}^2$ （8 AWG）銅電纜，連接到金屬支撐架之頂部。參看圖 17。

要將下導體搭接到導電支撐架之管子或套管之內部時，每一米（40 吋）將兩條不鏽鋼纜索繞著下導體；或每二米（80 吋）兩條不鏽鋼纜索之尾部開放，各自 180 度對齊，當被饋送入管內時，仍可維持與管內壁接觸。參看圖 17。支撐架管內下導體的最大距離不得超過 35m（114 ft）。

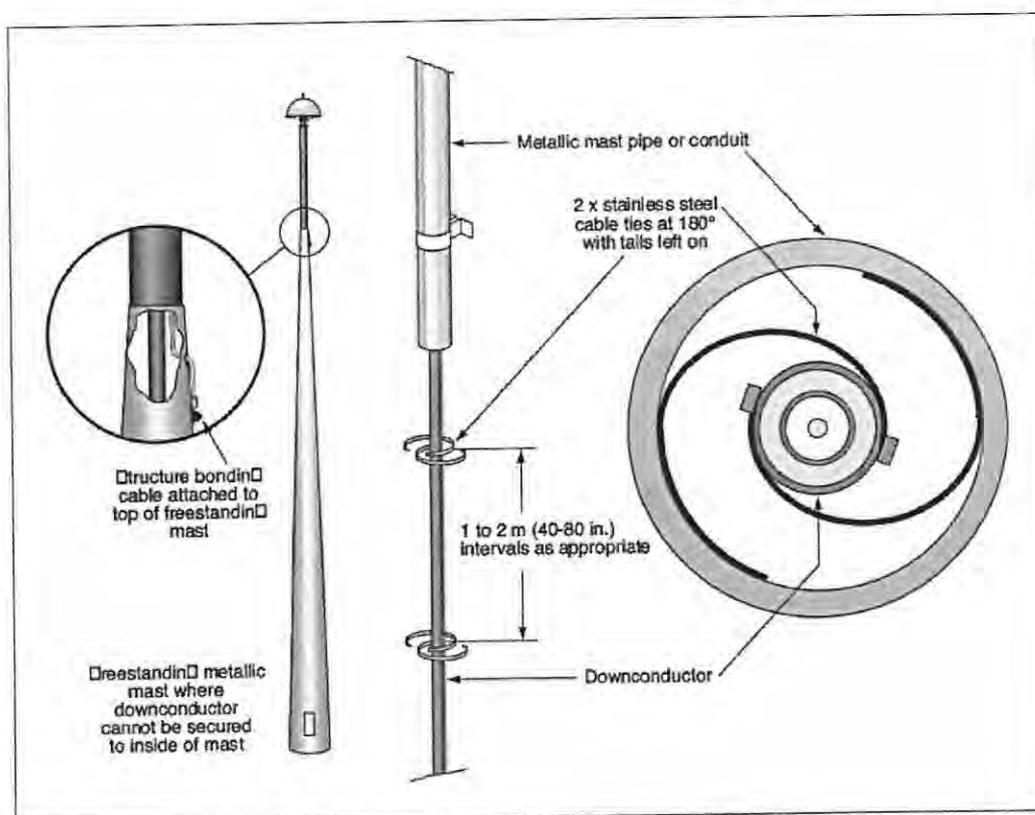


Figure 17: Electrical bonding of downconductor within metallic mast section or pipe.

圖 17 在金屬支撐架部或管子之內部，下導體之電氣搭接

## 安裝、操作及維護手冊

### ERICORE 之末端處理頭

#### ERICORE 之末端處理頭操作說明書

注意：

下導體經特殊設計，使其能成功地對付超高之脈衝電壓與電流。由於下導體構造、及其工作環境之本質，請絕對要遵照本操作說明書按步就班、依順序確實執行。下導體可加壓接端子（如背面頁所述）後，再用接地銅棒夾子，連到接地銅棒；或以另一方法，直接用接地銅棒夾子，連到接地銅棒也可以。

下列操作說明 1 至 10，請參看圖 18。

將 ERICORE 之下末端作成終端所須之工具：

1. 利刃
2. 捲尺（皮尺）
3. 一字型螺絲起子
4. 鋼（弓）鋸
5. 150mm（6 吋）之活動板手（鉗）
6. 捲軸彈簧（附在高壓處理頭組件中）
7. 絕緣之切割工具（附上高壓處理頭組件中）
8. 壓摺器 crimper (50/70mm<sup>2</sup>) (只有在使用電纜壓接端子時，才會用到)

下部終端組件包含：

- 1x 塑膠軟管之夾具
- 1x 90mm<sup>2</sup> 壓接端子
- 1x 2.5mm<sup>2</sup> x 105mm (12 AWG x 4 又 1/8 吋) 裸銅線
- 1x U 螺栓型之接地銅棒夾子 (13-15mm, 銅棒直徑 1/2 至 5/8 吋)
- 1x 防水之乳香樹脂膠泥
- 1x 與性命交關之警告標示
- 2x 橡膠手套
- 1x 操作說明書

1. 使用鋼鋸或其他切割器，依所需要之長度，切下下導體電纜，須留下足夠之

## 安裝、操作及維護手冊

電纜，使其能很容易的，以直接路徑，通到接地終端。

2. 從電纜末端距離 100mm (4 吋) 處，從黑色之絕緣外層，仔細割出淺淺 1mm (3/64 吋) 以內之一圓 V 形切口。用絕緣切割工具，沿著黑色絕緣外層之圓周慢慢切，直到露出底下之銅箔屏蔽 (screen) 為止。

注意：

※非常重要！絕緣切割工具係以磨擦慢慢切入護套中，幾乎不會損害到底下層。若使用刀子則不然。

3. 沿著 100mm (4 吋) 處，從黑色之絕緣外層，用刀子仔細割出淺淺 1mm (3/64 吋) 以內之深度，要小心以免底下之銅層暴露出來或受損。從電纜末端開始移除此段黑色之絕緣外層，並丟棄之。
4. 小心清理絕緣磨擦切割處，並移除芒刺等附著物，使其保有乾乾淨淨之最後外觀。
5. 將捲軸彈簧 15mm (5/8 吋) 由絕緣外層之末端，將其套入，並固定在暴露出來之銅帶上。
6. 以反捲捲開之方式，移除部分銅帶，直到捲軸彈簧之處 (暴露出半導體性之黑色材質)，並向上向後撕開銅帶，直到捲軸彈簧邊，並呈 45 度斜角；有需要的話，用刀子向上切開 6mm (1/4 吋) 之銅帶，頂到捲軸彈簧，然後往上撕。
7. 隨組件附上之 2.5mm<sup>2</sup> ×105mm (12 AWG×4 又 1/8 吋) 裸銅線之一端，包繞在塑膠軟管之夾具上；然後將塑膠軟管之夾具，固定在下導體之暴露出的銅網護膜層上，再用螺絲起子旋緊。
8. 在離電纜線末端 85mm (3 又 3/8 吋) 處，用刀子小心沿著白色內絕緣層之圓周作切割；然後從第一刀開始處，沿著絕緣之長度，直到電纜線末端。移除白色絕緣物，並丟棄之。

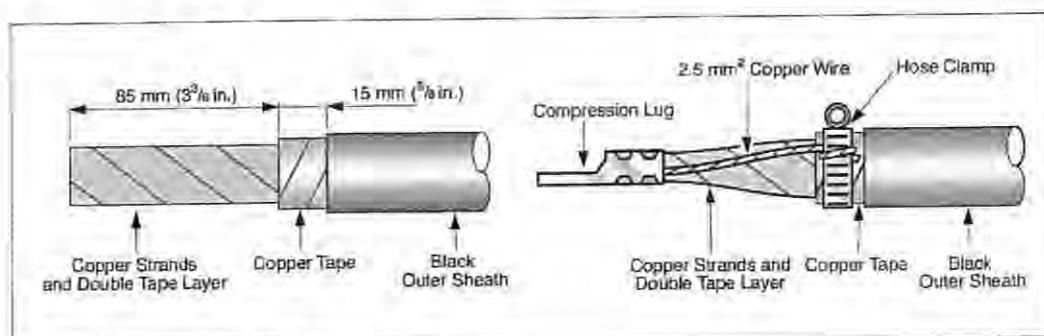


Figure 18: Stripping lengths down conductor.

圖 18 下導體剝皮之長度

9. 全部之銅絞線，都擺回原位；並用鋼 (弓) 鋸或刀子，將中心填充物切掉，中心填充物以儘量切除到接近銅絞線，且不會傷到它為原則。將銅絞線整潔

## 安裝、操作及維護手冊

劃一地擺回原位。

10. 如果使用壓接固定夾，從塑膠軟管之夾具來的  $2.5\text{mm}^2$  (12 AWG) 裸銅線，與下導體之銅絞線結合，然後將全部之導線套入所選用之壓接端子中。在用適當之壓摺器壓摺壓接端子前，確認其已正確地套入壓接端子。

11. 緊固的將下導體連接器與接地系統連接。

12. 若要採用 U 形螺栓接地銅棒夾子 (或其他方法)，須確保由塑膠軟管之夾具來的  $2.5\text{mm}^2$  (12 AWG) 裸銅線，是與最後之接地連接 (及全部的其他下導體銅絞線) 綁在一起；然後再確實地固緊這整個連接處。

備註：

附在組件中供應之接地銅棒夾具，被鎖緊的程度，須為 44 牛頓米 Nm (32 磅力呎 lbf.ft)。

13. 確保「下部之作成終端」免於受潮 (濕氣)。戴上橡膠手套，把所提供之防水「乳香樹脂膠泥」，使下部之作成終端的全部暴露區域，都有捏塑成形包住。

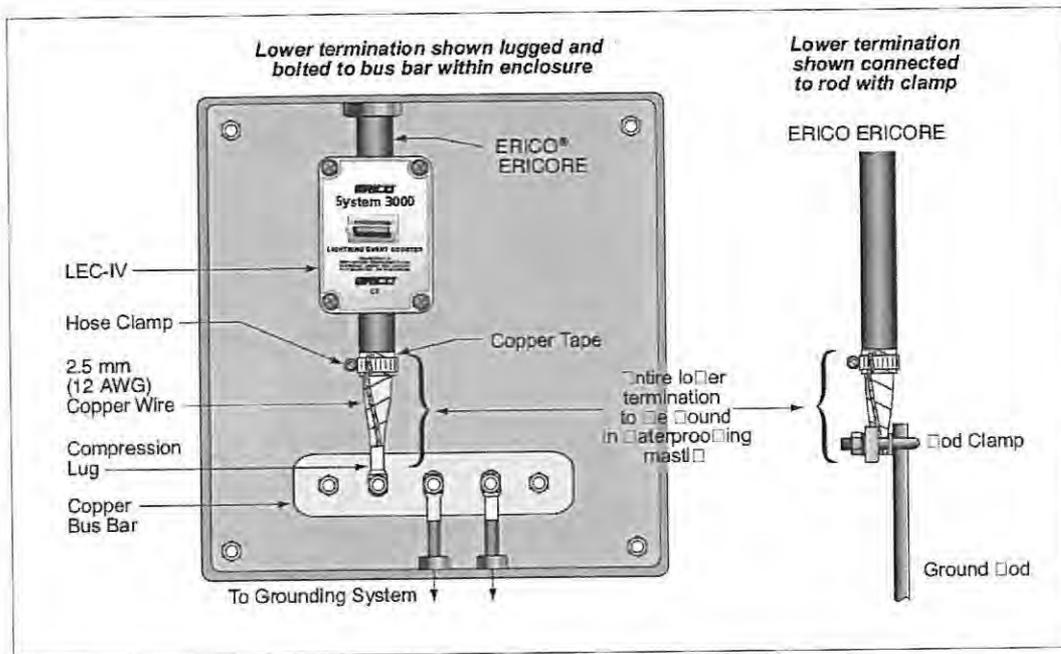
備註：

根據「下部之作成終端」所處之環境，可能需要用密封膠帶、或再用「乳香樹脂膠泥」，將原有之防水「乳香樹脂膠泥」包住，以避免其時間久後會乾掉。

注意：

暴露之金屬表面 (銅、塑膠軟管之夾具、壓接端子、接地銅棒之夾具等)，務須全部覆蓋住，以避免腐蝕之風險。這是非常重要的。

## 安裝、操作及維護手冊



14. 附在組件中供應之「與性命交關」之標示，貼在靠近下導體之適當地點。

備註：如果上處理頭已經處理好了，那就直接從第 37 頁的步驟 23 開始。

注意：ERICO ERICORE 下導體電纜是被特別設計用來解決特別高衝擊電壓及電流。基於電纜設計的特性與其工作環境，依照各個指示說明來施作是非常重要的。

用於切除電纜絕緣層的特殊絕緣切除工具已經附在工具組裡了，此工具避免破壞電纜其他的部份，像是銅箔之類的。

# 安裝、操作及維護手冊

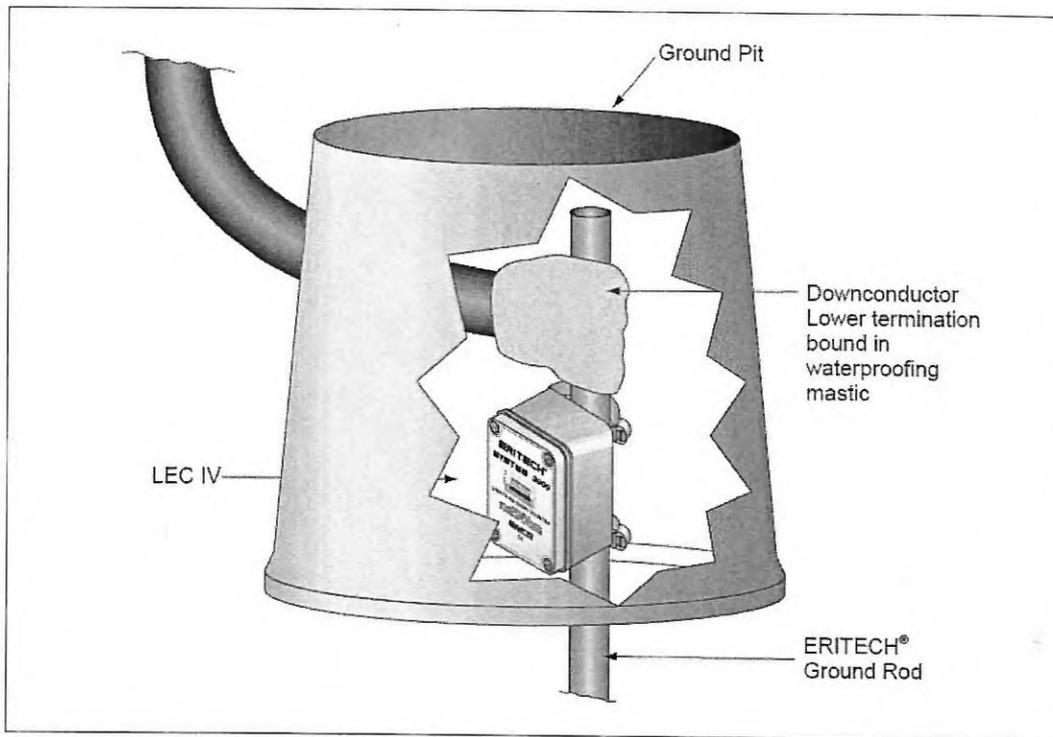
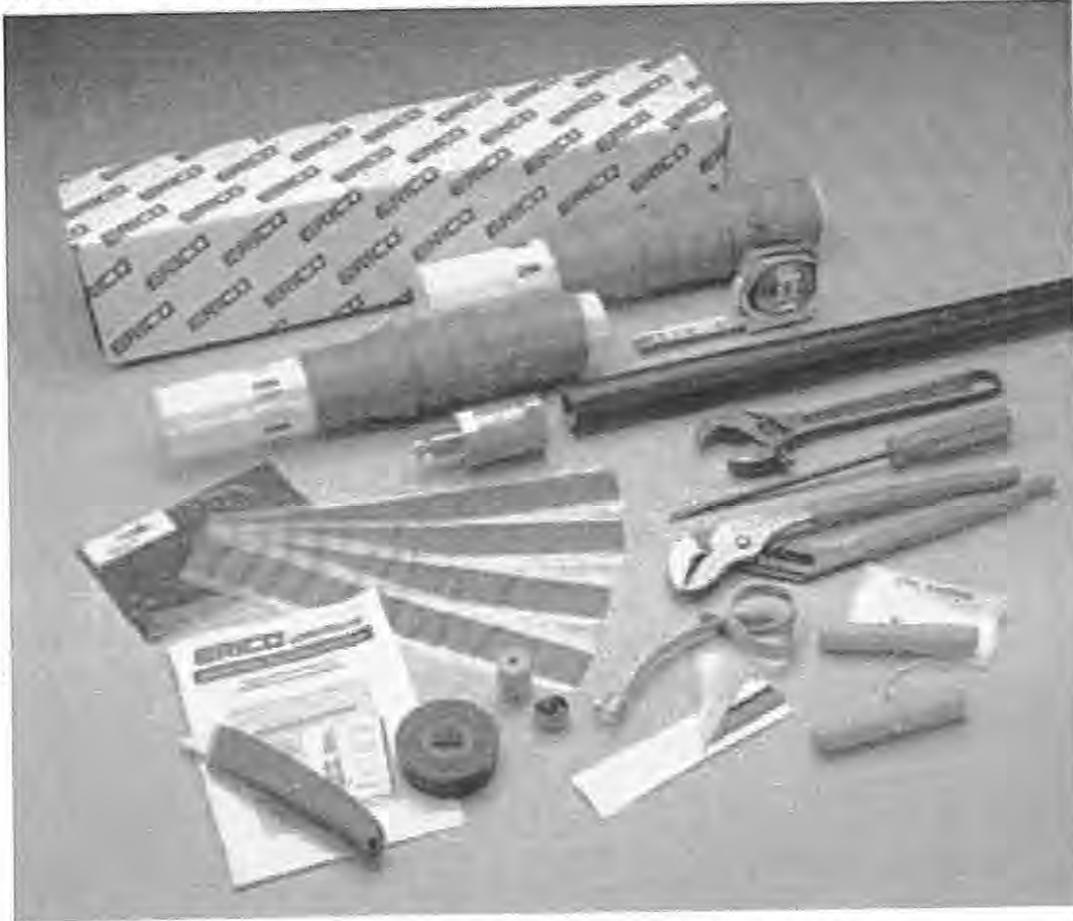


圖 20 完成之下導體的作成終端

## 安裝、操作及維護手冊

### 將 ERICO ERICORE 之上末端結成終端

ERICO ERICORE 之下導體操作說明書



相片 2 上部作成終端組件、及完成終端之程序所須工具的內容

#### Tools required for terminating upper end of ERICO® ERICORE

1. Sharp Knife
2. Tape Measure
3. 2 x 375 mm (15 in.) Shifting Spanner / Wrench
4. PVC Electrical Tape
5. Roll Spring - supplied with termination kit
6. Insulation Cutting Tool - supplied with termination kit

#### The Upper Termination Kit consists of:

- |  |                             |                  |
|--|-----------------------------|------------------|
| 1 x Coldshrink Tube (red)                                | 1 x Vital Warning Label     | 1 x Mastic Tape  |
| 1 x ERICO ERICORE Coupling<br>(4 pieces when dismantled) | 1 x Structure Bonding Braid | 1 x Instructions |
| 1 x Silicone Tape - 1.3 m (93 in.)                       | 1 x Insulation Cutting Tool | 1 x Crimp Lug    |
|  | 1 x Semi Conductive Tape    | 1 x Roll Clip    |

## 安裝、操作及維護手冊

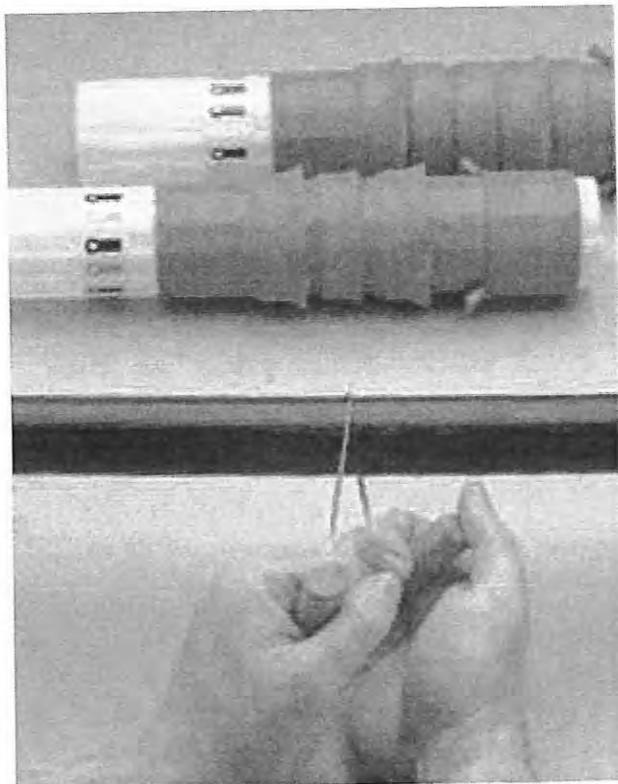
絕緣切割工具是使用摩擦的方式來將絕緣去除，這樣的方式比起使用刀子來切割會減少破壞其他部位的機率。當此指示說要使用刀子時，要確認不要破壞其他部位。

如果沒有正確的依照本指示施作，或著是不小心破壞到任何其他的部位，那麼整體的避雷保護將會受到影響。

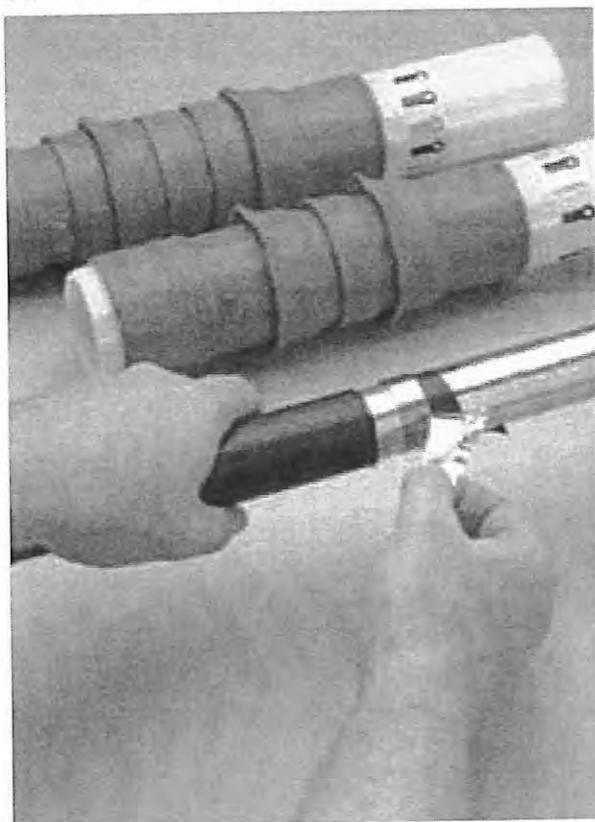
有關下列說明 (1 至 11)，請參看第 33 頁之圖 21。

1. 在距離電纜末端 600mm (23 又 5/8 吋) 處，從黑色之絕緣外層，仔細割出淺淺 1mm (3/64 吋) 以內之一圓 V 形切口。用絕緣切割工具，沿著黑色絕緣外層之圓周慢慢切，直到露出底下之銅箔屏蔽為止。(如照片 3)
2. 沿著 600mm (23 又 5/8 吋) 處到電纜末端為止，從絕緣外層，用刀子仔細割出淺淺 1mm (3/64 吋) 以內之深度；要小心以免底下之銅層暴露出來或受損。從電纜末端開始移除此段之絕緣外層，並丟棄之。
3. 小心清理絕緣磨擦切割處，並移除芒刺等附著物，使其保有乾乾淨淨之最後外觀。
4. 將捲軸彈簧 20mm (6/8 吋) 由絕緣外層之末端，將其套入，並固定在暴露出來之銅帶上。
5. 以反捲捲開之方式，移除部分銅帶，直到捲軸彈簧之處 (暴露出半導體性之黑色材質)，並向上向後撕開銅帶，直到捲軸彈簧邊，並呈 45 度斜角；有需要的話，用刀子向上切開 6mm (1/4 吋) 之銅帶，頂到捲軸彈簧，然後往上撕。半導體性之黑色材質(如果有需要的話，從彈簧處小心地切開大約 6mm 的銅帶，再解開彈簧。)

## 安裝、操作及維護手冊



相片 3 使用絕緣切割工具以切割絕緣，而不會損害到底下層。



相片 4 利用捲夾以切割並移除銅箔屏蔽。

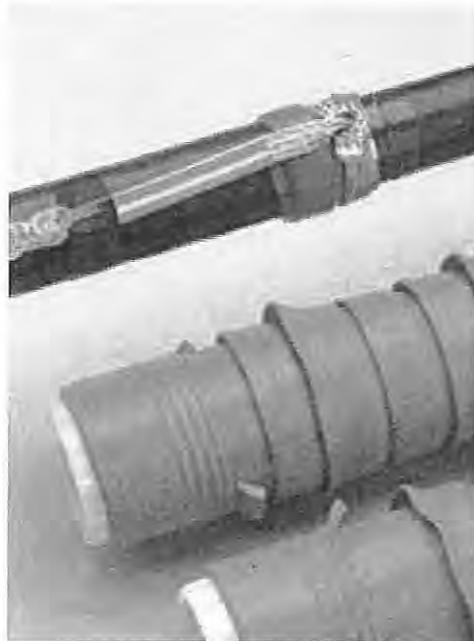
## 安裝、操作及維護手冊

6. 將捲軸彈簧小心地移除，然後銅帶最末部之 6mm (1/4 吋)，用 PVC 膠帶包起，以免其散開。
7. 清潔外部絕緣層從斷開位置算起的 100mm(4 in.)，使用紅色的密封膠帶，輕輕地加壓，環繞在黑色外部絕緣層，大約與銅帶覆蓋 5mm(1/5 in.)，如照片 5。



相片 5 紅色的密封膠帶覆蓋狀況

8. 將等電位連接編織帶覆蓋到銅線，放在紅色密封膠上。確保編織帶緊固的靠在銅層上。使用 PVC 貼布將編織帶貼上(看照片 6)。最終，此編織帶可能要跟建築物做電氣搭接。



相片 6 將搭接編織帶固定

## 安裝、操作及維護手冊

9. 在電纜末端 70mm(2 3/4in.)，小心的在第三層切開一缺口，不得大於 1mm(3/64in.)。之後使用切割絕緣工具，將絕緣層切開，直到裡面銅箔層露出。
10. 使用刀片小心的沿著第三層絕緣層 70mm(2 3/4in.)處，深度不得超過 1mm(3/64in.)，小心不要切的太深，將第三層絕緣層切開後小心的去除。
11. 將綠色膠布一邊的塑膠撕開，沿著紅色密封膠貼上(看照片 7)，將整個膠布貼在電纜上，邊貼邊撕掉另一邊塑膠，避免空氣、皺摺。



相片 7

結構上之搭接編織帶緊繞住銅箔屏蔽；本相片中 PVC 膠帶尚未貼在編結環圈或「乳香樹脂膠泥」上。請注意編結被蓋住之部分，是繞著（施加在白色標示膠帶與銅箔屏蔽之間的）乳香樹脂膠泥之下及其上。

12. 將紅色密封膠布包在電纜上，一小部分包覆編織帶，另外跟綠色膠布密和(看照片 8)。

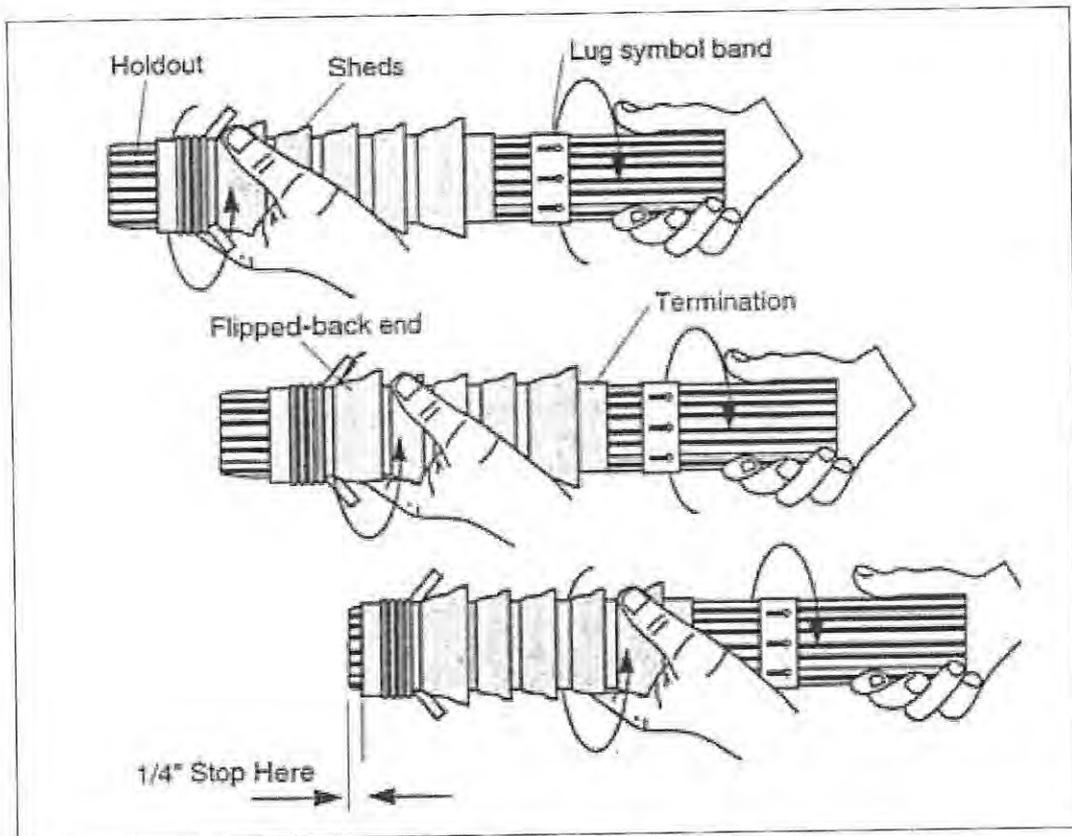
## 安裝、操作及維護手冊



相片 8 使用膠布固定

13. 加上 ERICO ERICORE 耦合器，確保有四個部分，應該要有
  - 一壓接螺母
  - 一壓接環
  - 一壓接錐
  - 一主要耦合器
14. 將壓接螺母與壓接環接上，確認螺母跟環的方向有跟 36 頁圖 22 一樣。
15. 將雙銅層解開至壓接環上，將壓接錐放在填充層與銅線之間，如圖 22 所示。壓接錐必須要推高，直到他的頭緊緊的與電纜末端固定，將銅絞線漂亮的、有秩序的環繞。
16. 重新將外層雙銅層與銅線整理好，將壓接環推到壓接錐。(看圖 23)。
17. 將耦合器小心的從電纜末端連接好，確認銅線是有秩序的排列。將壓接螺母鎖進耦合器且固定好，使用正確的尺寸扳手。
18. 在電纜末端 100mm(4 in.)處，將半導體膠布從第三層絕緣層環繞到銅帶層，但不超過壓接耦合器。
19. 將端子放鬆  
此行動對於產品的簡易安裝是重要的。  
在組件裡有兩組端子(一個有三摺，另一個有五摺)，如 33 頁方式鬆開，先安裝五摺的端子。  
握住端子一端，另一端慢慢的旋轉端子的頭，持續的旋轉使得紅色部分慢慢的接近端子頭。如圖所示，將紅色部分拉近端子頭。注意，不要將紅色部分超出端子頭，在 6mm(1/4 in.)處停止。

## 安裝、操作及維護手冊



### 20. 安裝端子

將端子頭的位置對準，小心慢慢的開始旋轉直到紅色冷縮套完全固定。

**注意：不要延伸端子。**

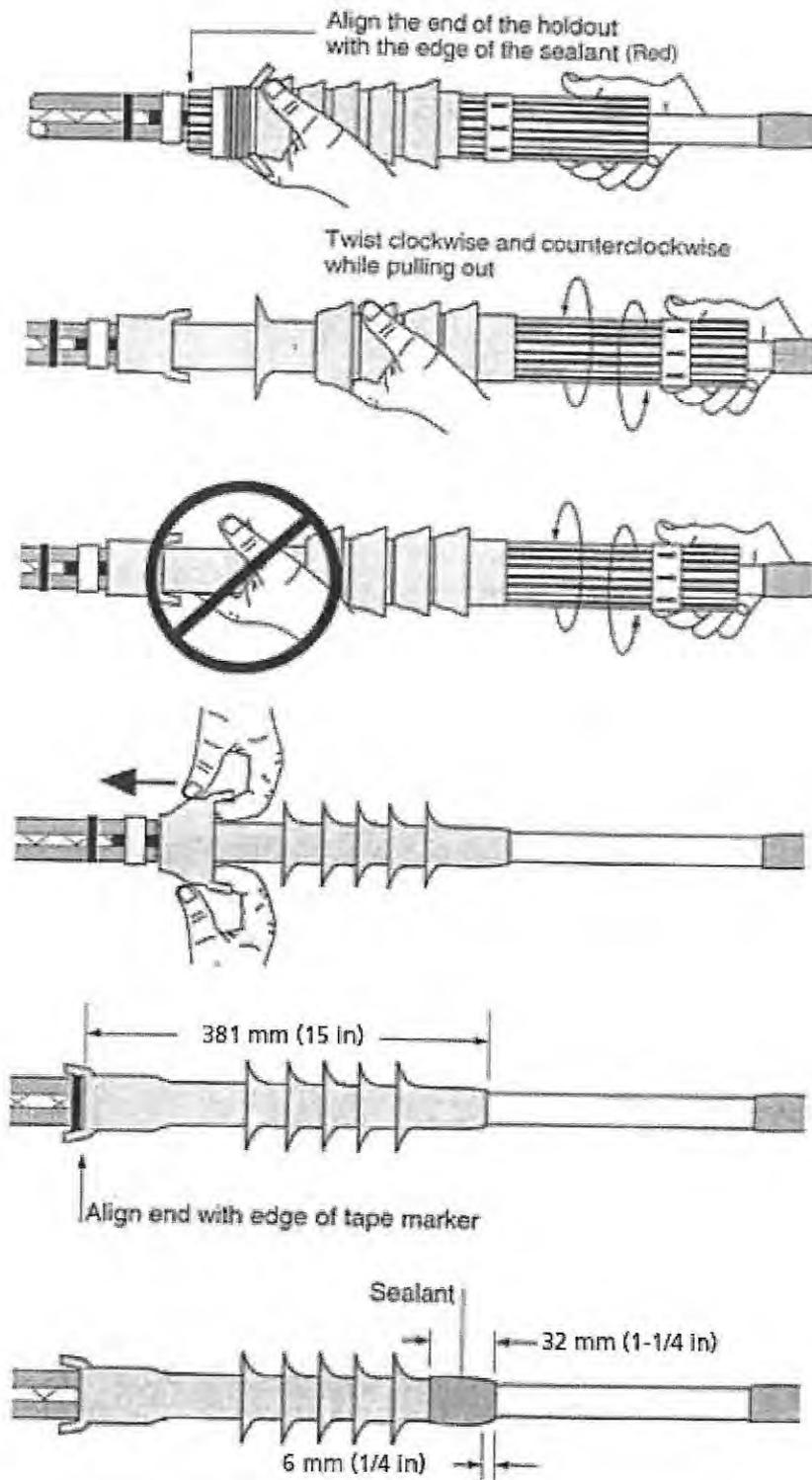
不要在一部份冷縮套固定的時候拉扯白色端子，延伸端子是不適當的處理方式。

一手握著白色端子，慢慢的用兩指將冷縮套推出。

確認端子的長度跟圖面上的一樣。

安裝好第一個端子後，貼上紅色密封膠在 6mm (1/4 in.)處，如圖所示。

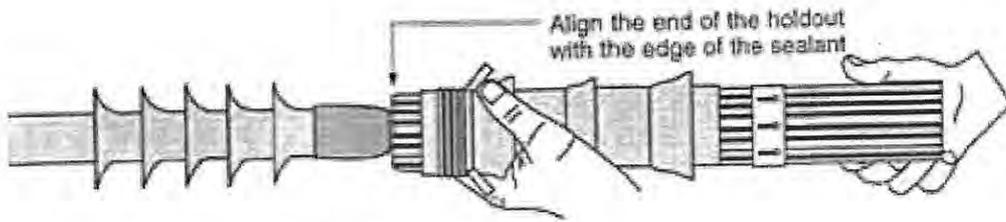
# 安裝、操作及維護手冊



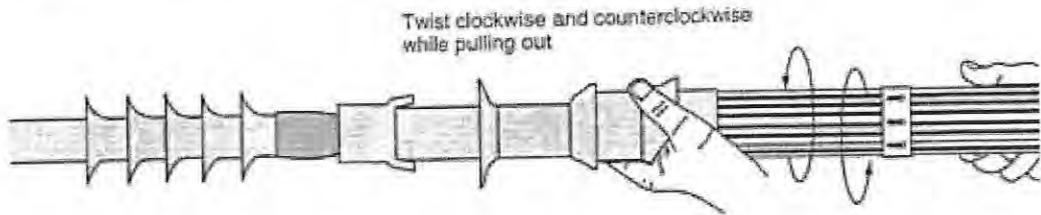
## 21. 安裝端子(繼續)

將三摺的端子如圖面上的位置固定，慢慢的旋轉端子讓端子讓紅色冷縮套固定。

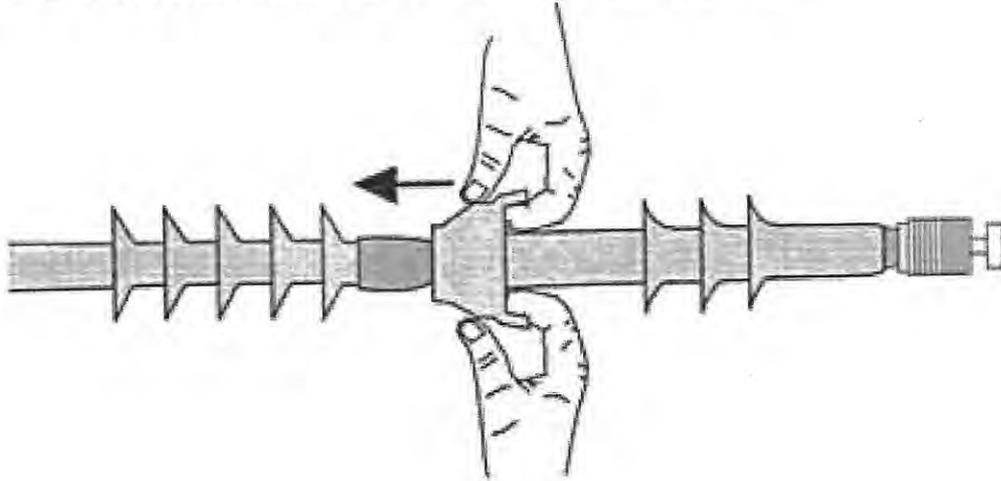
# 安裝、操作及維護手冊



一手旋轉一手拉的方式施做。



將紅色冷縮套底部的保護片往下拉，用兩根手指同時往下拉。



耦合器必須要使用扳手鎖緊，只用手來鎖並不適當。

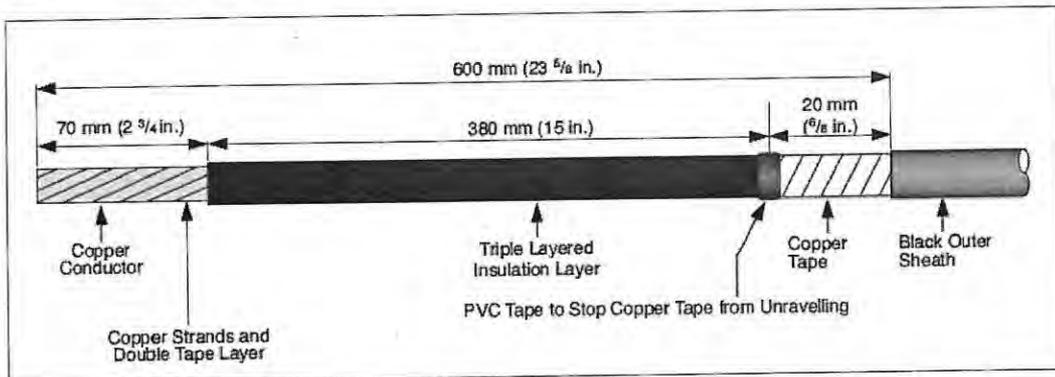


圖 21 剪裁尺寸

## 安裝、操作及維護手冊

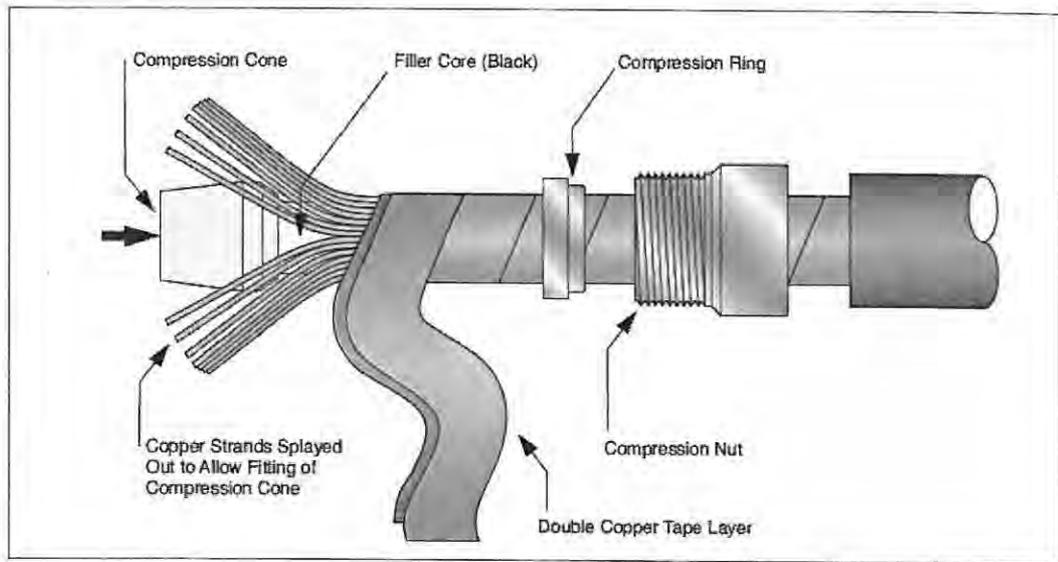


圖 22 固定壓接耦合器

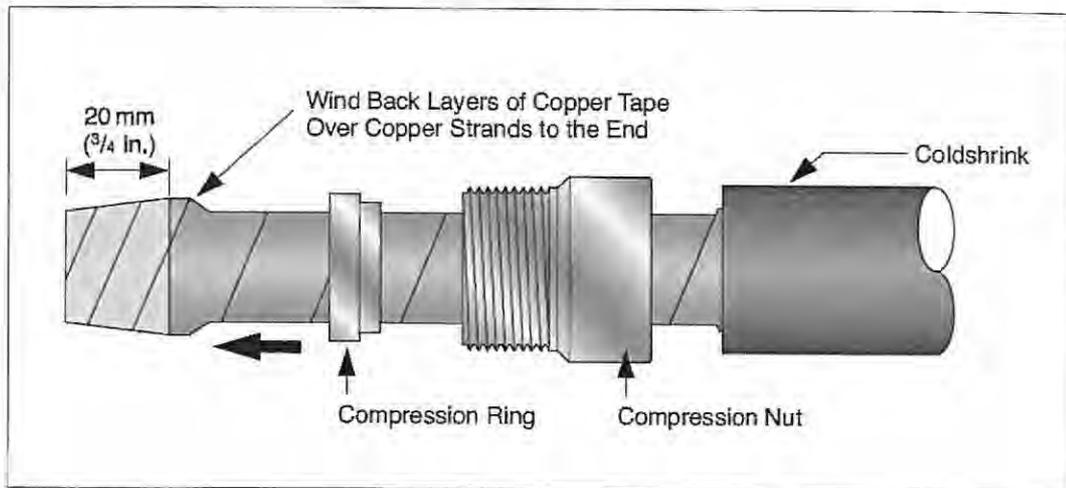


圖 23 端子耦合器固定方式

22. 使用灰色矽利康膠捲，繞在冷縮套末端 20mm(3/4 in.)到耦合器 30mm(1 1/8in.)，在主耦合器與壓接螺母之間(參考 39 頁圖 24)。使用適當的力量包裝(10 到 100%拉力)最後一圈則不使用拉力，將膠捲拉緊，避免膠捲變形。成品端子必須要在運輸或安裝的時候，避免任何尖端物品的破壞，不能有缺口或是磨損。
23. 搭接編織帶必須使用 6mm<sup>2</sup>(8 AWG)之絕緣銅線與建築物連接，如同 ERICO SYSTEM 3000 安裝、操作維護手冊內容。

## 安裝、操作及維護手冊

### 與 ERICO DYNASPHERE 連接

24. 將下導體（若有需要時，結構體之搭接電纜也要）塞入 FRP 支撐架中，使整個作成終端可以從支撐架之頂部穿出；將 Dynasphere 端子之基座的固定螺絲移除，然後將端子整個旋入一次到底，旋進端子耦合之螺紋上。再把固定螺絲重新至旋回原位，讓它可以把螺紋鎖進定位，頂住，使端子之螺絲不會鬆掉。
25. 小心地經由 FRP 支撐架，將下導體（若有需要時，結構體之搭接電纜也要）往回拉，使端子的基座，能正確地安置在桅桿之頂部。在端子的基座處，將支撐架扭轉一整圈，使端子棚（凸緣）上的應力得以解消，且能正確地安置之。

**備註：**

可能需要經由 FRP 之支撐支撐架，將有任何鬆弛部分之 ERICORE 下導體往回拉直，讓 Dynasphere 可以正確地安座好。

Dynasphere 不可有偏歪，且端子之基座須整個插入支撐架的頂部。

26. 若有要求的話，依據 ERICO System 3000 之安裝操作及維護說明書所述之細節，將  $6\text{mm}^2$  (8 AWG) 結構體之搭接電纜加以連接。電纜被搭接後，須確保連接點有防水，有必要時，須再重新密封。
27. 把「與性命交關之警告貼紙」放在支撐架基座的顯著之位置。或者，假如安裝之地點，可能有人會接近碰觸時，要放在下導體旁邊與眼睛等高之位置。

**注意：**

作成終端之步驟，須嚴格遵行，因為不正確的終端，會使系統失效、不能動作。



照片 12 完成處理頭

## 安裝、操作及維護手冊

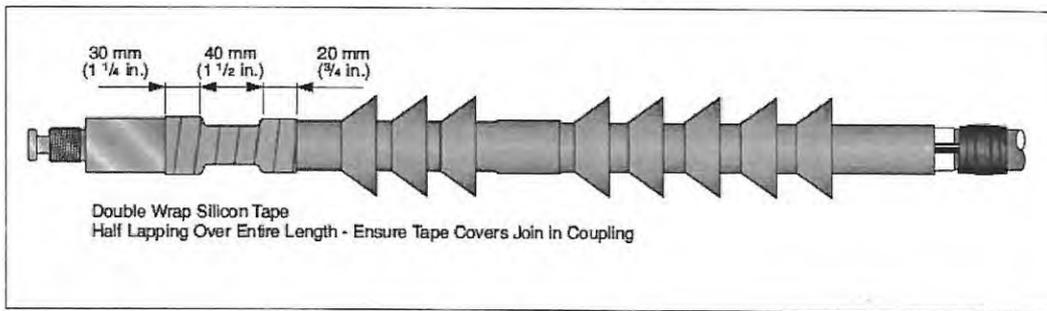


圖 24

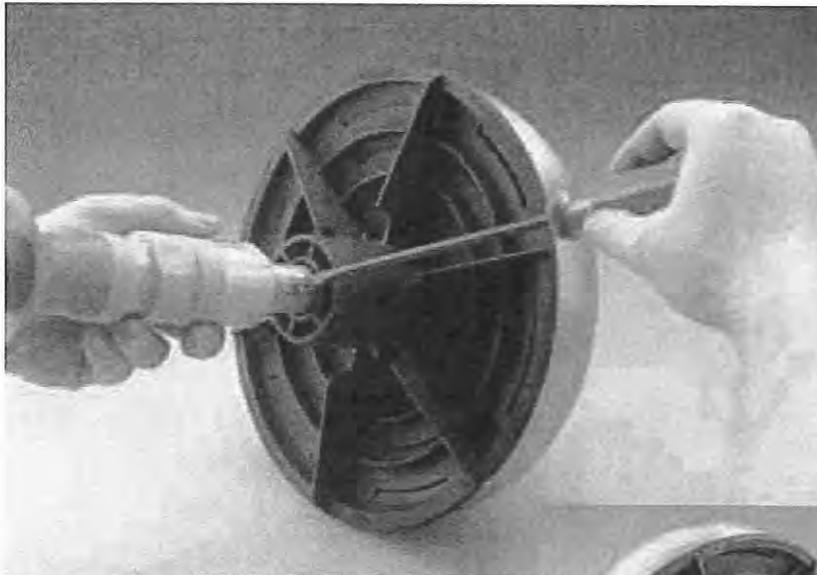


Photo 13: Once the ERICO® DYNASPHERE has been fitted to the termination coupling, ensure the locking screw is tightened securely.



Photo 14.

相片 13 Dynasphere 一旦被安置在作成終端之耦合，須確保固定螺絲已穩妥地鎖緊。

# 安裝、操作及維護手冊

## 避雷端子及支撐架

### 避雷端子

避雷端子查核後，若發現其處於適合安裝狀態時，就可以依據第 48 頁上部終端說明，將其裝貼在（已作成終端之）下導體。

請注意每一個元件的序號，都被記錄在本手冊之底頁內側的「符合規格證明書」中。

### 支撐架

被選用之支撐架組態，必須要：

- \* 將避雷端子升到（設計過程所決定）要求之高度，至少須比結構體之最高點，再高出 3 米（10 呎）；
- \* 位於頂端（air terminal）之直下方，至少須包含 2 米（81 吋）有絕緣之支撐架材質（FRP）；
- \* 等級須能適應當地天候條件；建議尋求當地土木工程師之意見；
- \* 能穩固地緊附在選定之安裝點；
- \* 適用時，須用（立竿子用之）拉索

注意：

若支撐架之下部有導電性，如鋁、或鍍鋅鐵板，則：

- \* 須以電氣束綁到結構體最鄰近之導電點，此點可能是結構體鐵工物，或強化鋼筋混凝土；細節請參看第 20 頁。
- \* 下導體須固接在支撐架上，最多每間隔一米（40 吋）就須有固接點。

支撐架之組態有三種基本型式：

一、（立竿子用之）拉索固定型式：

- \* 單線長度之拉索固定：「強化塑膠玻璃纖維（FRP）」支撐架材質之一部分，在

## 安裝、操作及維護手冊

頂部用（立竿子用之）拉索固定。

\* 雙線長度之拉索固定：支撐架材質之兩部分，通常是鋁的下半部、及 FRP 之上半部，在兩半部之間及頂部，分別用（立竿子用之）拉索固定。

### 二、懸臂式：

若安裝在沒有基座之處（如無線電塔）較可行之情況下，

\* 下半支撐架，其至少三分之一，須固定在結構體上。

\* 為了要更穩固的話，懸臂式支撐架，可以自立、或再加拉索固定之。

### 三、自立式：

在離開不穩定地區至少 5 米（17 呎）外，以 ERICO System 3000 系統安裝，以使端子、下導體與接地系統，能不受（不穩定地區）其影響。此情況下經常使用本型式。

支撐架安裝前，須確定：

\* 自立式支撐架，須附送以適當（適合從 FRP 支撐架之內部或外部安裝之）龍頭栓（spigot）；

\* 下導體之路徑，可從內部或外部；

\* 雷擊計數器 LEC IV，可從內部或外部安裝；且可接近碰觸；

\* 下導體可經由自立式支撐架的基座離開。

自立式支撐架，在立地基、與豎立起來時之要求，通常都由支撐架之製造商處理。

## 支撐架之基座

ERICO 公司供應廣範圍之鋁製基座，以適用於：

\* ERICO FRP 支撐架，鋁製基座，附有內部支撐架龍頭栓（spigot）；

\* 鋁製支撐架，直接焊接到所須支撐架長度之正上方。

此兩個基座型式，其基座中均有下導體之離開孔，下導體之路徑若在支撐架內部時，就須用到。其安裝孔之尺寸也相同，如後背頁所示。

# 安裝、操作及維護手冊

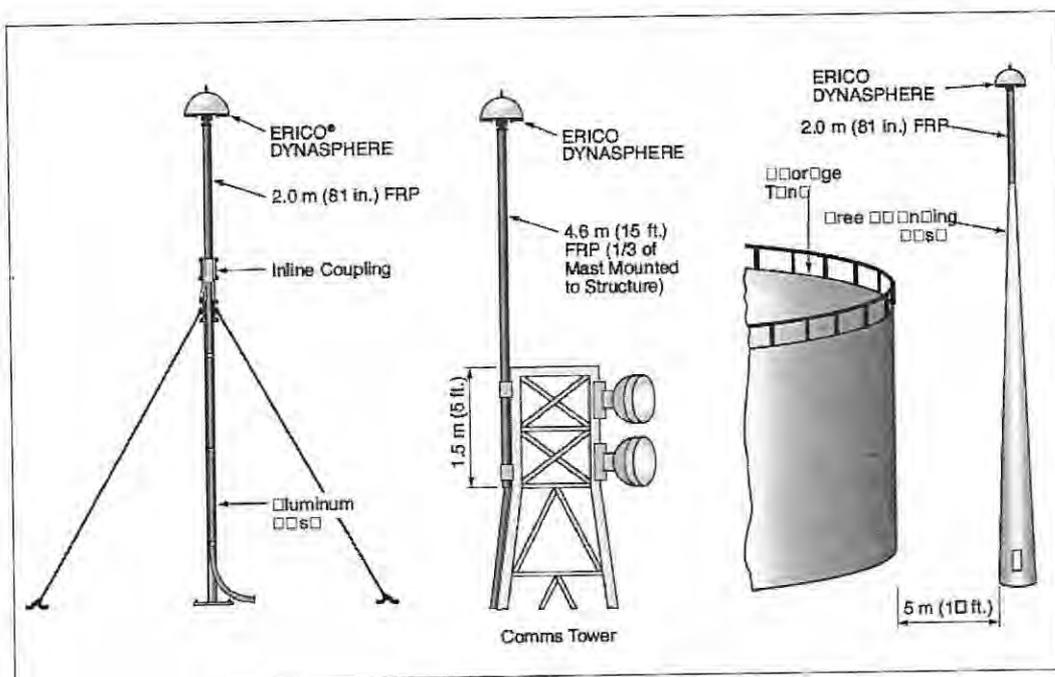


圖 25 拉索固定型式、懸臂式、自立式支撐架之實例

拉索固定型式支撐架：

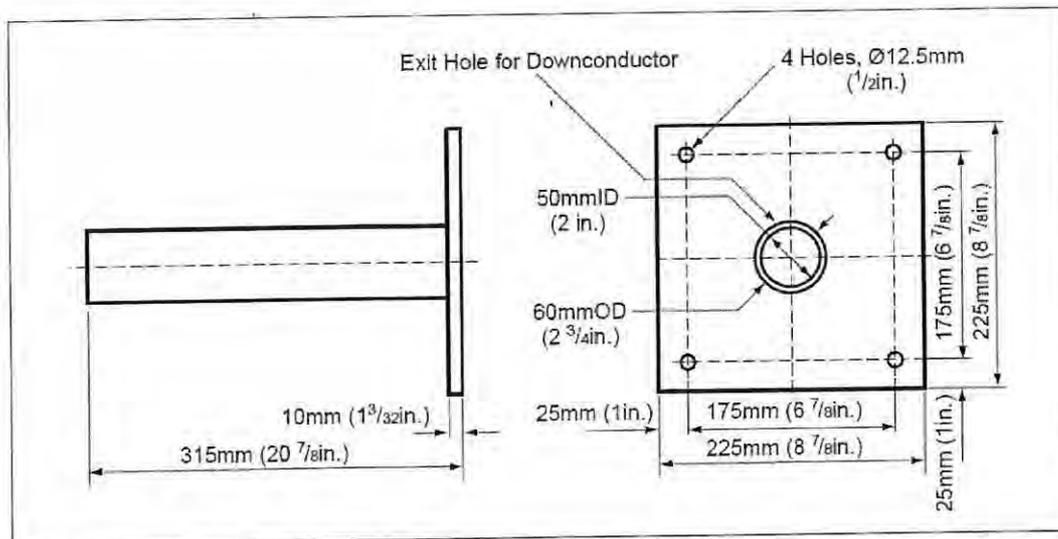
Dynasphere；2 米（81 吋）之 FRP；同軸方向之耦合器；鋁製支撐架。

懸臂式支撐架：

Dynasphere；4.6 米（15 又 1/2 吋）之 FRP，三分之一（1.5 米；5 吋）的支撐架被安裝在結構體上；通信電塔。

自立式支撐架：

Dynasphere；2 米（81 吋）之 FRP；儲存槽；自立式支撐架；



## 安裝、操作及維護手冊

圖 27 基座及安裝之尺寸  
下導體之離開孔；

注意：

若使用鋁製支撐架及基座，且無法直接固定在到結構體之鐵工物上，或被固定在混凝土之屋頂上，則它們必須被直接電氣束綁到最鄰近之結構體的鐵工物上、或結構體之導電點；參看第 22 頁。

### 支撐架之耦合及立竿子之鋼索點

要耦合兩個不同部分之支撐架，有兩種不同之方法：

1. U 形螺栓組：用兩個不鏽鋼 U 形螺栓，將支撐架之兩部分夾在一起；參看圖 29。
2. 同軸方向之耦合，尺寸恰好用來安置裝進支撐架之上、下兩部分；也提供三個拉索之繫牢固定點。若有要求的話，也提供下導體離開點。同軸方向之耦合，所能夾上去之支撐架的最大直徑為 70mm (2 又 7/8 吋) (外徑)。

注意：

U 形螺栓組、同軸方向之耦合，兩者之螺母，鎖緊之程度不可大於 55kg/cm (45in.lb)。

在 4.6 米 (15 又 1/2 吋) 之 FRP 支撐架，若非以懸臂式安裝時，其頂部須額外之拉索固定，在拉索繫緊點，有提供拉索固定環，此環是被安裝在 Dynasphere 與支撐架頂部之間；參看圖 28。

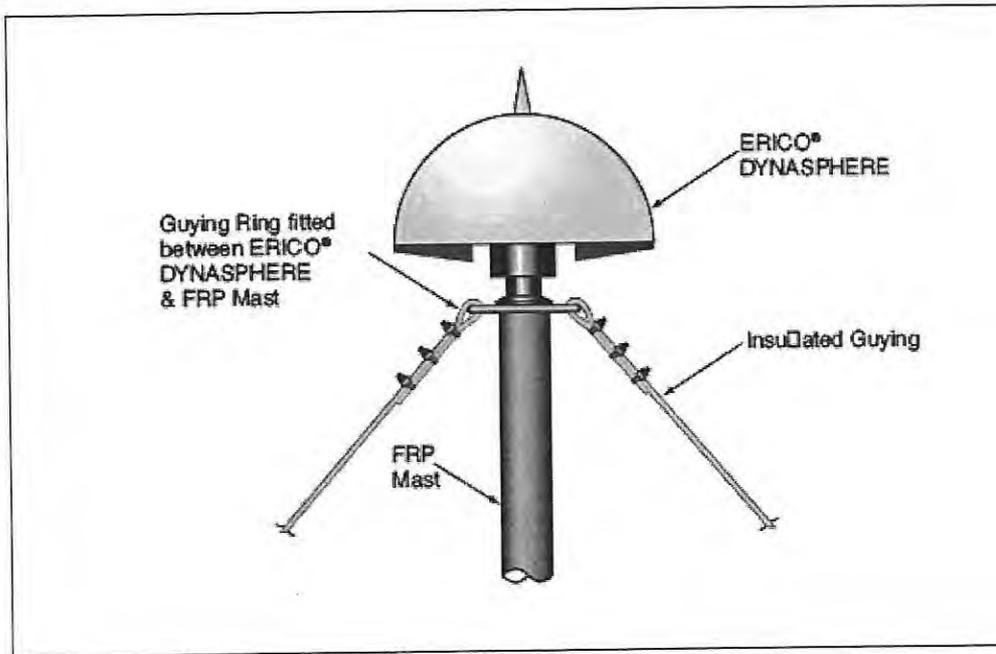


圖 27 拉索固定環

拉索固定環，被安裝在 Dynasphere 與支撐架頂部之間；Dynasphere；絕緣之拉索；FRP 支撐架。

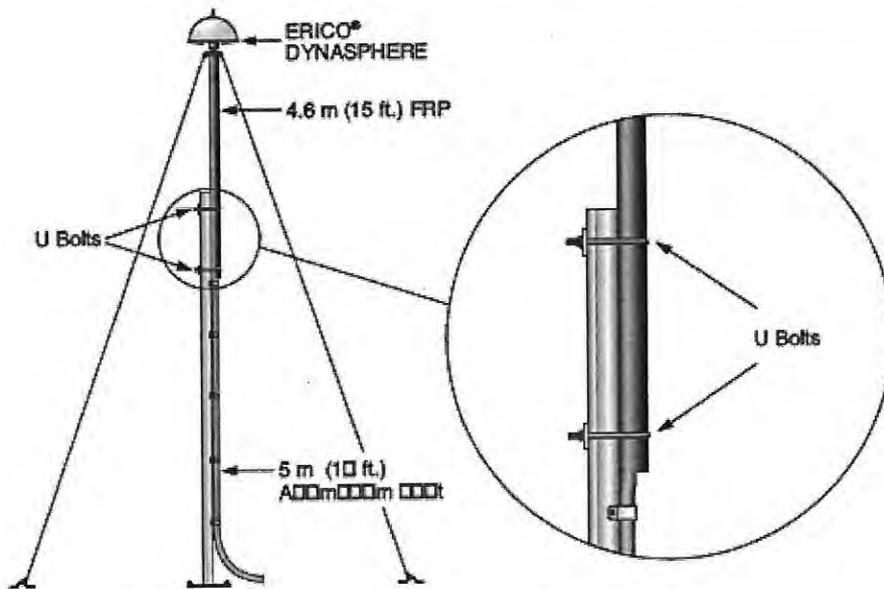


圖 28 U 形螺栓之使用

Dynasphere；4.6 米（15 又 1/2 吋）之 FRP；U 形螺栓；5 米（17 吋）之鋁製支撐架；U 形螺栓。

## 安裝、操作及維護手冊

### 鋼索

ERICO有標準之拉索套件：4米 (13又1/2呎)及 7米 (24又1/2呎)；若要求玻璃纖維支撐架之拉索，須配合臨場應用，選用適當之拉索套件，拉索之材質，是很輕的玻璃纖維塗佈塑膠，具有非導電性。

若提供客製化之拉索套件，實際上之拉索長度，由下式決定：

$$\text{拉索長度} = 1.41 X$$

X 是上下拉索點之間的垂直距離，且其與水平之角度為 45 度。

注意：重要之建議

- \* 用拉索固定支撐架時，建議拉索與水平之角度為 60 度以內。
- \* 建議使用直徑 8mm (5/16 吋) 之不鏽鋼拉索用鞍狀物，作為基座拉索繫緊點。若要將其繫緊到混凝土表面時，須使用最小直徑 6mm (1/4 吋) x 深度 40mm (1 又 5/8 吋) 之磚石構造用的繫緊物 (anchor) 或類似產品。
- \* 每個拉索套件，都附有六個不鏽鋼之頂針箍 (thimble)，以釋放位於繫緊點之拉索上的壓力。用拉索固定時一定要用此頂針箍。參看圖 30。
- \* 在使用 5mm (3/16 吋) 以上之枷鎖時，要確保枷鎖之保險針，已用鎳鉻合金線固定保護。

在固緊玻璃纖維拉索時，拉索套件中有提供之「拉索握桿」，會被用到，此時請小心遵照所附之說明書。另外電線繩索握桿也可以用，但須確保：

- \* 握桿之材質須適當，能避免腐蝕；
- \* 每個拉索末端，至少須用到三個握桿；
- \* 握桿至少須間隔 30mm (1 又 1/4 吋)，或拉索直徑之 6 倍。
- \* 握桿之指向性要正確，握桿之基座 (鞍狀物)，要在拉索之活動側；而 U 形螺栓在拉索之不動側，或拉索之尾端。
- \* 施加在握桿之扭力不可超過 60cN.m (5 lbf.in)。

以任何其他之 (即不鏽鋼) 拉索，用於固定任何支撐架時，上述建議仍適用之。

## 安裝、操作及維護手冊

拉索套件之規格			
拉索套件	拉索尺寸	實際之拉索長度	拉索之抗拉長度
4 米套件	4mm - 5/32 吋	6mm - 20 又 1/2 吋	430 公斤 - 946 磅
7 米套件	5mm - 3/16 吋	10mm - 34 吋	560 公斤 - 1232 磅

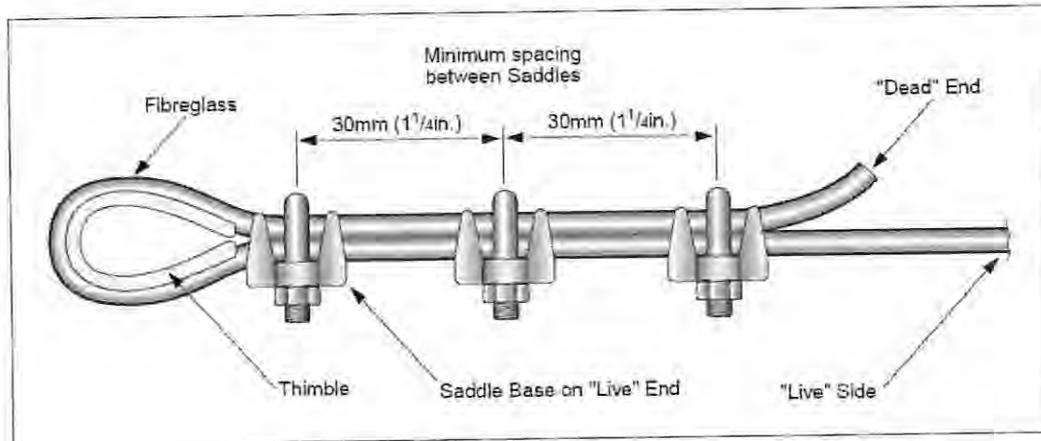


圖 30 拉索固定之正確方法

鞍狀物之最小間隔 30mm - 1 又 1/4 吋；玻璃纖維；不動之末端；頂針箍(thimble)；鞍狀物基座，在拉索之活動側；活動側。

### 豎起支撐架

已準備好要豎起支撐架時，須查核下列事項：

- \* 到同軸方向耦合之拉索、拉索固定環、其他之支撐架繫緊點，均須適當地固緊；
- \* 確保拉索沒有被扭曲、絞纏、或任何方式之受損；
- \* 當支撐架已被豎起後，確保每一條拉索，都很容易被固緊到基座上。

在拉索之基座繫緊點，建議使用套筒螺母或可操控螺絲，因其可讓支撐架很容易垂直對齊，且拉索承受之拉力也能較正確。使用套筒螺母時，確保其已用鎳鉻合金線固定住。

在使用導電性之拉索，如不鏽鋼，只要它不是被拉到（用以固定）絕緣 FRP 支撐架之頂部，則可接受。被拉到（用以固定）支撐架之鋁製部分的頂部，也可接受。

## 安裝、操作及維護手冊

請記得每次要吊高東西時，一定要先作好規劃。

要用手豎起支撐架時，確保其用人力可以安全又容易地處理。

任何東西之高度超過 6 米（20 呎）時，或在類似高處（塔）之危險區域安裝時，建議都要用到起重機、或其他設備。

要讓支撐架被彎曲或損害之機率，降到最低，在吊高時，支撐架一定要保持筆直。

確保

- \* （注意！）要確定頭頂上（頂空）沒有交流電源線；
- \* 頭頂上（頂空）沒有東西會擋住吊升；
- \* 有足夠之人力，以安全地執行吊升；
- \* 只有「一」個人在操作升降機；
- \* 每位參與吊升之人員，都很清楚事前之規劃、與吊升將如何進行；
- \* 支撐架穩穩的擺好，執行吊升期間，不會失去控制；
- \* 每一條拉索，都已適當固緊到支撐架之繫緊點上；
- \* 下導體已作成終端，且有要求時，結構體搭接電纜已被貼附在作成終端上；
- \* 在吊升期間，下導體在支撐架之基座處，不能受損；若（下導體）電纜從支撐架之基座離開，則須保護好，且不能作為支撐架之（旋轉時的）樞軸點；其彎曲半徑不得小於 500mm（20 吋）；
- \* 支撐架被吊升到定位的瞬間，支撐架可很容易安全地固緊在基座、及拉索固定點；
- \* 支撐架到定位後，任何只有在吊升時才必要之操控事項，即須被移除。

在吊升支撐架時，可能須安排用到起重吊桿，以協助完成，尤其支撐架高度超過 6 米（20 呎）、或從斜坡表面作吊升時。典型之安排如下：

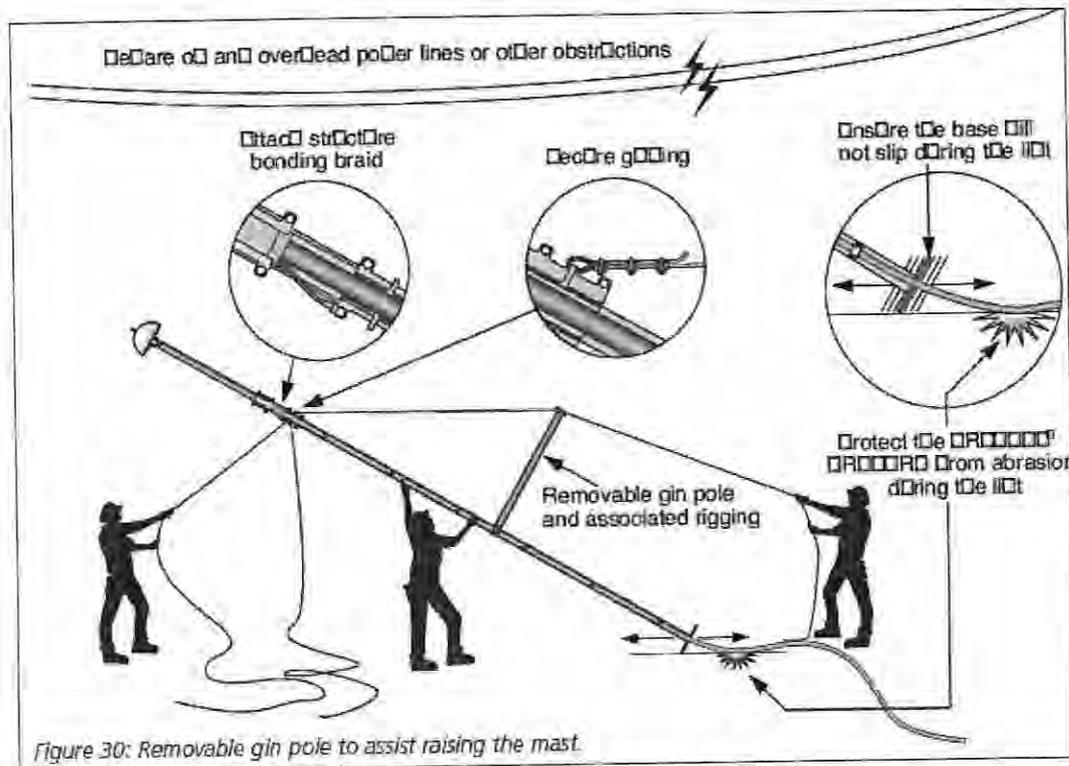


圖 30 可移除之起重吊桿，以協助豎起支撐架  
 注意頭頂上（頂空）有無任何電源線、或其他阻礙；  
 若有需要時，將「結構體束綁編結」緊附之；  
 拉索穩固住；  
 確保在吊升期間，基座不會打滑；  
 可移除之起重吊桿，及附屬之操控設備；  
 保護 ERICORE 免於磨擦受損。

- 使用起重機將支撐架吊升到定位時，確保：
- \* 起重機之承重與高度，足以安全的完成工作；
  - \* 頭頂上（頂空）沒有任何東西，會阻礙吊升工作；
  - \* 任何拉索，都已適當的固緊到支撐架繫緊點上；
  - \* 下導體已正確地作成終端，且有要求時，結構體搭接電纜已被貼附在作成終端上；
  - \* Dynasphere 端子不能被當作吊掛點；
  - \* 在吊掛支撐架時，確保吊掛或繩索，不會弄髒 Dynasphere 端子；
  - \* 在吊升支撐架時，下導體須被綁離支撐架；且「下導體作成終端」施加於 Dynasphere 端子之應力，須被移除；
  - \* 在吊升期間，下導體在支撐架之基座處，不能受損；其彎曲半徑不得小於 500mm（20 吋）；且不能因在吊升期間，被拖拉過粗糙或銳利之表面，而致

受損。

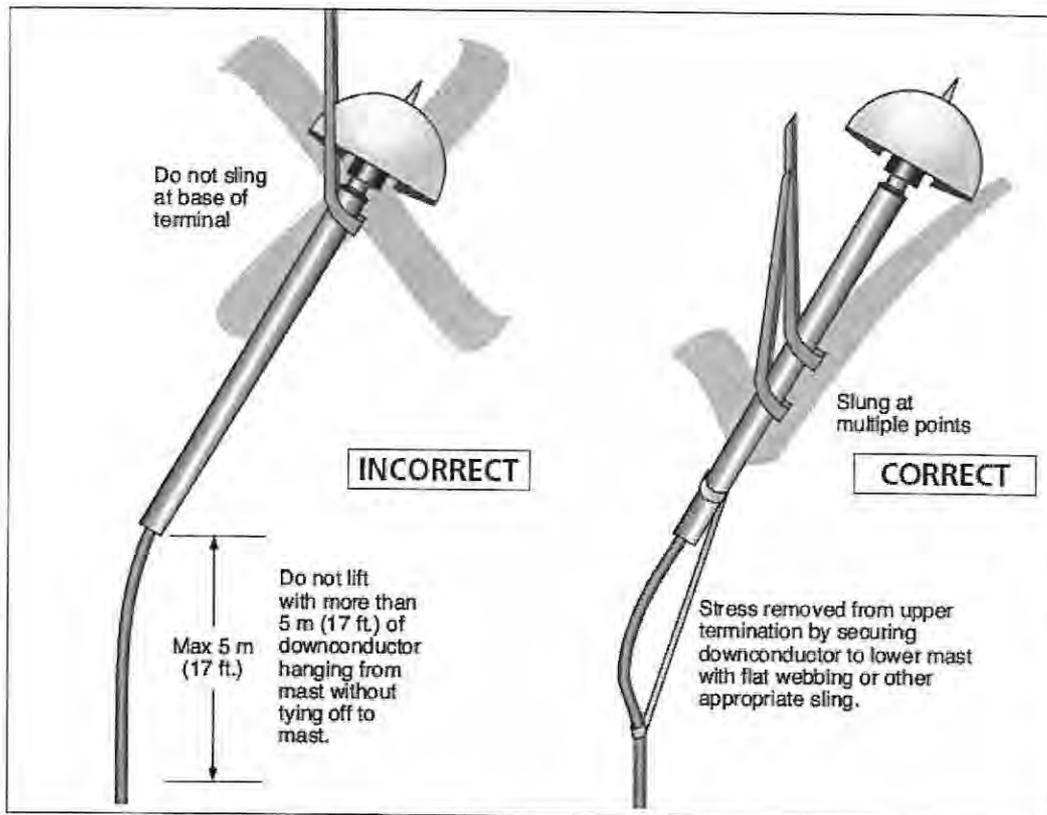


Figure 31. Lift and secure handling methods.

圖 31 拖拉之正確方法與不正確方法

不可吊掛端子之基座；

下導體從支撐架垂掛下來超過 5 米（17 呎）者，且沒有綁離支撐架時，不可吊升；

要用多點之吊掛；

利用平寬蹠狀帶或其他適當之吊掛，將下導體綁固到支撐架下半部，從上部終端之壓力可以被移除。

- \* 支撐架到定位後，任何只有在吊升時才必要之操控事項，即須被移除；
- \* 支撐架被吊升到定位的瞬間，支撐架可很容易安全地固緊在基座、及拉索固定點。

### 雷擊計數器 LEC IV

雷擊計數器（LEC IV）可被安裝在下導體之任何點上，或接地系統之注入點上。

## 安裝、操作及維護手冊

安裝此設備時，請參照 LEC IV 隨附之說明書。

安裝雷擊計數器 LEC IV 時，確保：

- \* 被安裝在安穩之區域，不易與活動物件接觸、不易被偷、或惡意破壞；
- \* 被安裝在不易淹水之區域；
- \* 雷擊計數器 LEC IV 被垂直安裝，且要另外裝到別箱時，確保可容易看到顯示器；

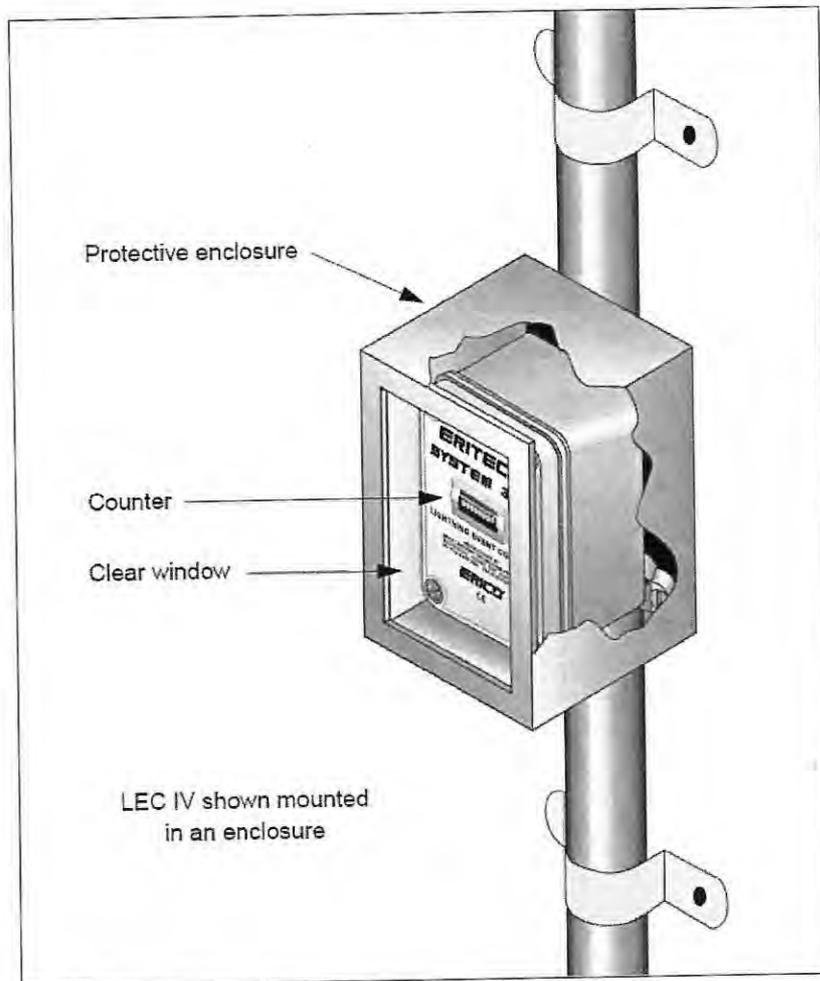


圖 32 雷擊計數器 LEC IV 被裝到保護外殼，其有清晰之視窗，以便讀取計數器之讀值

保護外殼；計數器；清晰之視窗；顯示雷擊事件計數器 LEC IV 被安裝到外殼；

**ERICO ERICORE 電纜線長度過長**

大多數的情況下只需要一條 ERICO ERICORE 電纜線即可，如同前面所示。然而，當安裝現場需要較長的 ERICO ERICORE 電纜線時，可能就要另外考慮方案以確保雷擊電壓不會超過絕緣層能力。

在考慮解決方案前，必須要先考慮一組電纜是不是真的過長，請參考圖 33 的流程表，先考慮依照 LPSD 設計，ERICO ERICORE 需要多長，依照流程表以取得適當的結果，如果一條 ERICO ERICORE 是可以接受的，那就不需要再加裝。

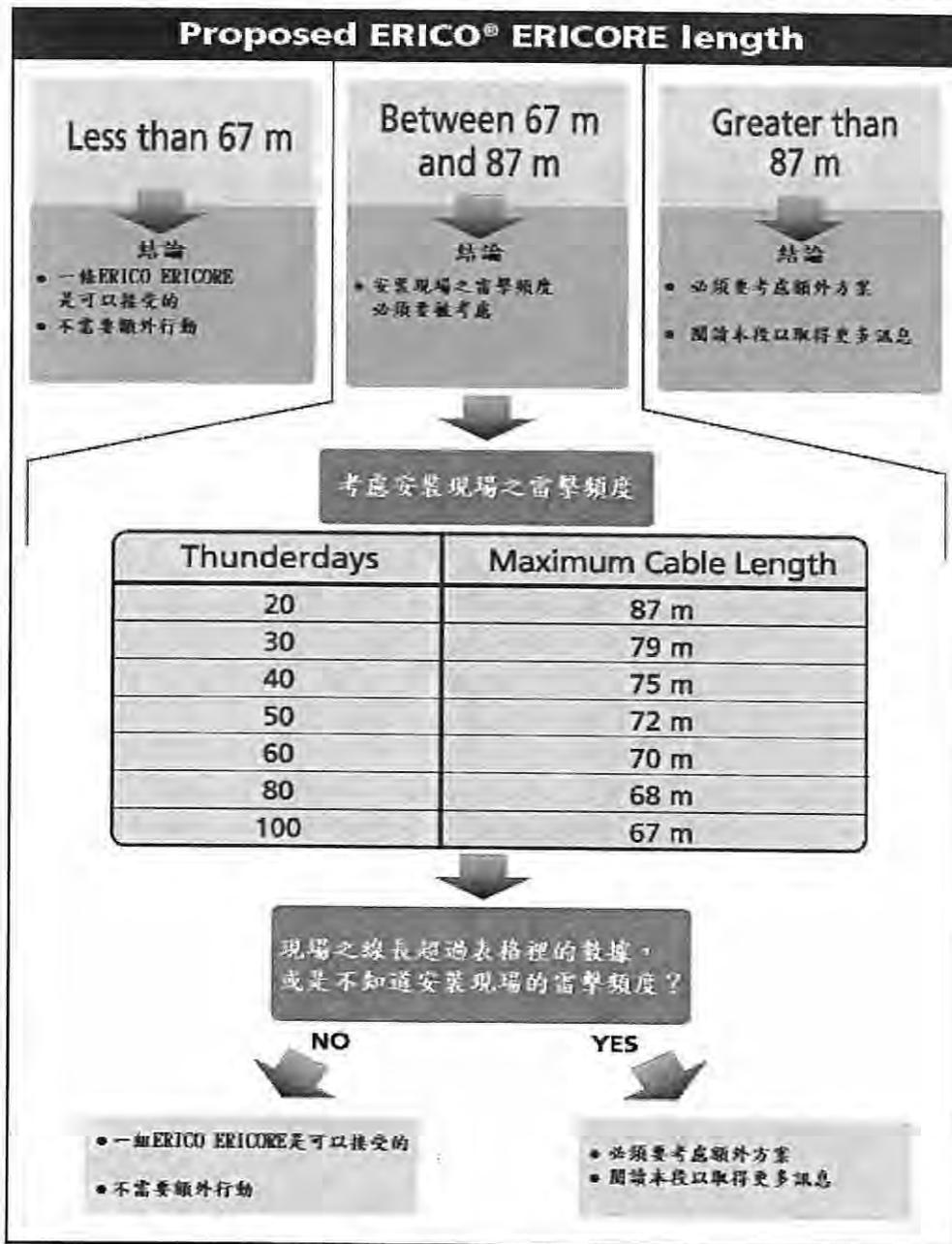


圖 33 決定 ERICO ERICORE 之最大長度

## 安裝、操作及維護手冊

然而，如果結論要求額外的方案必須要考慮，那就不能只安裝一組 ERICO ERICORE 電纜。

雖然流程表最大限制可以到 87 米，但理想長度應在 70 米，可以避免許多問題。

當要決定 ERICO ERICORE 電纜之適當長度時，將電纜線配置最短路徑直接與接地連接是最佳的選擇，不鼓勵將導線拉長到遠方與接地相接。如果接地系統必須要離避雷針很遠，建議可以先將電纜就近接地，另外再使用傳統導線在地下與避雷針相接。

當安裝現場發生 ERICO ERICORE 電纜長度超出最大值時，應該要找 ERICO 應用工程師洽詢建議。以下是給現場施工者的相關訊息。

注意：如果不知道現場雷擊頻度，但是知道雷擊密度，請依照下面表格換算，此結果可以用在表格 33。

Ground flash density (strikes / km <sup>2</sup> / year)	Lightning activity (thunderdays / year)
Up to 2.7	20
2.8 to 3.9	30
4.0 to 5.2	40
5.3 to 6.6	50
6.7 to 9.5	60
9.6 to 12.5	80
12.6 or more	100

當需要額外方案時，有兩個基本途徑可以減少電纜線的電壓上升。

- 並聯布置 ERICO ERICORE 電纜
- 或
- 使用一組 ERICO ERICORE 電纜，但將電纜切成數段，每段長度不超過最大值。切斷後再將電纜連接在電氣連續性的建築物結構上。

此方案的方法解釋如下：

## 安裝、操作及維護手冊

使用兩條或更多的電纜並聯使用，藉著降低各電纜之電流以降低電纜之電壓上升。舉例來說，如果有三條並聯分布，每條電纜可以增加三倍的限制。然而，實務上此方案一般而且只在經濟上可行的案子，通常只用到兩條。ERICO 已經開發特殊硬體以符合此需求，如圖 34。

雙耦合端子可以使 ERICO DYNASPHERE 避雷針連接兩條 ERICO ERICORE 電纜。每一條都有 FRP 管與上處理頭。所有的規則都與 ERICO ERICORE 一條電纜的作法一樣。

典型的支撐架配置如圖 35，可使用一般的 U 型螺栓來固定 FRP 管與鋁製支撐架，使用導體固定器將 ERICO ERICORE 與支撐架固定，至少每一米一處(40 in.)。注意，在正確的 FRP 管配置中，支撐架中間和兩組 FRP 管不會直立連接。

根據支撐架高度之需求，2 米或 4.6 米 FRP 管可以選用。

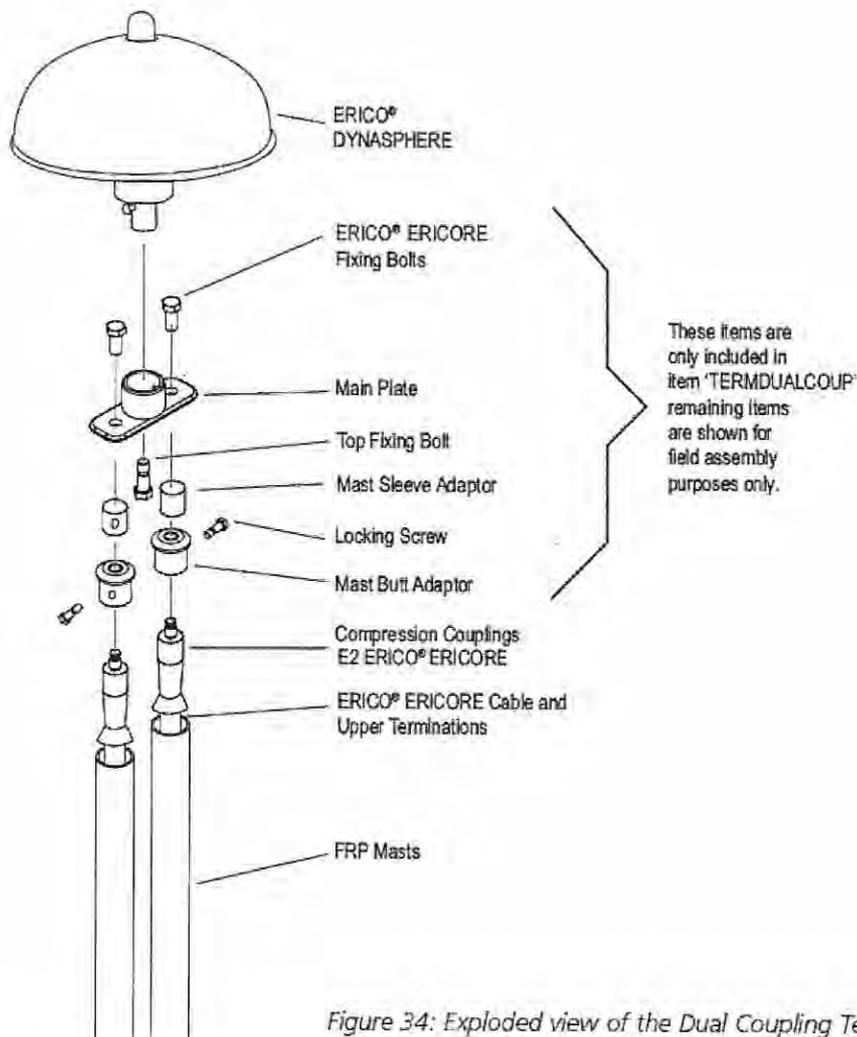


Figure 34: Exploded view of the Dual Coupling Termination.

## 安裝、操作及維護手冊

重要 – 為了確保 ERICO DYNASPHERE 避雷針在支撐架的最高點，FRP 管必須要超出鋁製支撐架 1400mm。以下為兩組 FRP 管支撐架的所需要的尺寸。

### 2 米 FRP 管

與鋁製支撐架重疊：600mm

超出鋁製支撐架：1400mm

### 4.6 米 FRP 管

與鋁製支撐架重疊：1.5m

超出鋁製支撐架：3.1m

標準鋼索環適用於雙耦合端子與一般鋼索器。

雙 ERICO ERICORE 電纜可以並聯配置到接地，使用一般導體固定器。

在連接到接地系統的點上，每一條 ERICO ERICORE 要安裝 ERICO ERICORE 下處理頭，再與接地連接。

### 串接 ERICO ERICORE 電纜部分

另外一個取代雙電纜線的作法，我們可以使用一組電纜線，但是必須要將其切數段，每一段都不可以超過他的限制長度，每一段都要跟建築物電氣傳導點連接。(看圖 37)

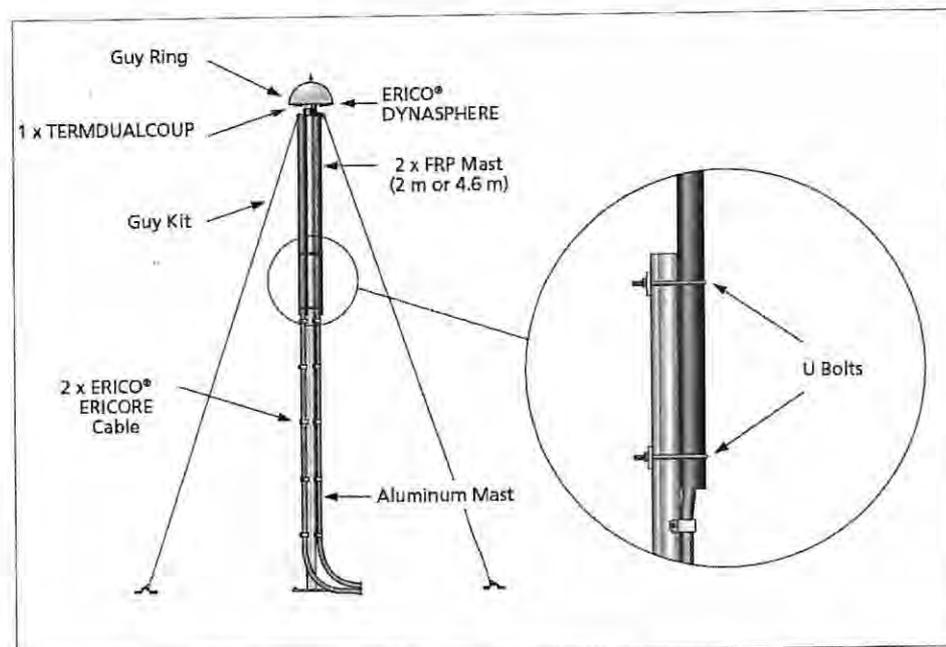


圖 35 典型雙 ERICO ERICORE 電纜配置

## 安裝、操作及維護手冊

上端電纜的下端依照下處理頭處理，下端電纜的上端依照上處理頭處理。下處理頭有壓接端子，但上處理頭需要與連接端子固定(ERICORE/UTSP)且壓接端子(termlugcoup)必須要搭接。此兩組壓接端子，每一條都必須要與建築物導體處有電氣連接。

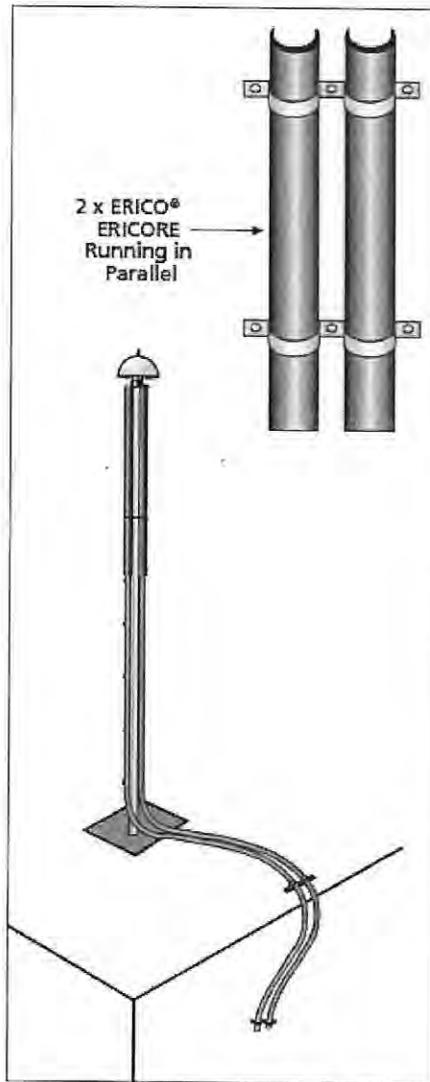


圖 36 雙 ERICORE ERICORE 電纜平行到接地

在某些施工地點，兩個壓接端子可以直接與適當的建築物導體連接，但是在一些施工地點，先將兩個壓接端子固定在銅排上，再將銅排與適當的建築物導體連接會方便一些。注意，連接建築物的導線至少要  $16\text{mm}^2$  (4 AWG) 且長度不應該超過 5m (200 in.)。建築物連接點可以是鋼結構或是混凝土內的鋼筋。

這些接點不適合放在天氣暴露點。非常高層建築物依照他的高度需要數個連接點。

## 安裝、操作及維護手冊

在考慮建築物細節後，ERICO 應用工程師會提供相關連接點的細節。

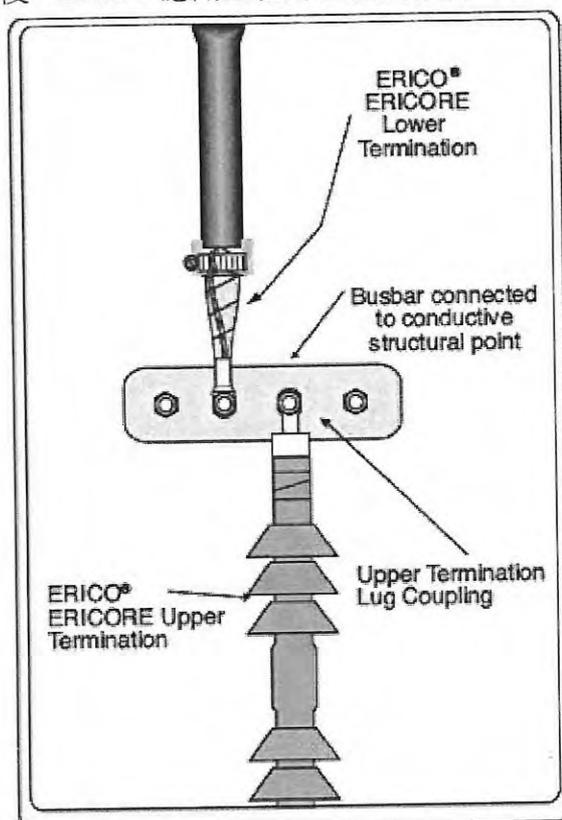


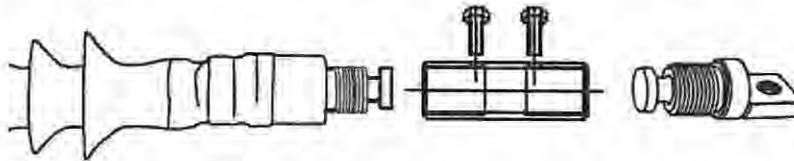
圖 37 ERICO ERICORE 電纜連接方式

## 安裝、操作及維護手冊

### 移除結構體上之搭接編織帶

在所有 ERICO ERICORE 電纜下段之上處理頭，編織帶必須要被移除。下列圖面為指示如何處理。將冷縮套盡可能的往後移，然後將搭接編織帶盡可能的剪短。接下來將冷縮套移回原本的位置，將剪下的搭接編織帶丟掉。

### Alternative attachment of upper termination to busbar



如果一個上處理頭壓接端子耦合器不適用，可以使用 TERMLUGCOUPL 連接耦合器(ERICOREUTSP)。

### ERICO ERICORE 電纜過長之實際案例

根據不同的狀況下，有時候用雙電纜，有時候用串接方式。以下是典型的範例參考。

#### 電信塔

大多數的電信塔高度不會超過 70m，因此，一條 ERICO ERICORE 下導線是足夠的。然而，當電信塔高度超過了最大值，但又在兩倍值以下(一般而言高度在 70m~140m 之間)，我們建議使用雙 ERICO ERICORE 電纜。理想的狀況下，電纜走電信塔相對的兩隻腳，兩條都跟接地系統連接。

比較不建議的另一方案，在電信塔上端 70 米處使用 ERICORE 電纜，下面不足之處再使用傳統式的導線連接到接地。這樣的作法可以避免雷擊跳火到塔頂上比較精密敏感的設備。

#### 建築物

建築物高度低於 70m(230 ft)的情況下，可以使用一條 ERICO ERICORE 電纜。

當建築物高度超過了最大值，但又在兩倍值以下(一般而言高度在 70m~140m 之間)，要使用雙 ERICO ERICORE 電纜或是串接方式都可以。

當建築物高度超過了兩倍的最大值時(一般而言高度超過 140m (460ft))，必須要

## 安裝、操作及維護手冊

使用串接方式，ERICO 應用工程師將會決定下段電纜長度的限制，下段電纜長度可能會比上段電纜較長，在一些狀況下，下段可能可以使用傳統式銅線。

### 驗證

ERICO System 3000 安裝之驗證，須由 ERICO 公司正式授權之代表執行。

執行完驗證後，會跟著發出「符合規格證明書」；如本手冊之後頁所提供者。

證明書完成並經簽署後，由 ERICO 公司代表取走一份、或一份送到最近處之 ERICO 公司辦公室。

驗證過程中，須查核下列事項：

- \* 安裝符合已核可之設計。
- \* 安裝必須要在 [www.erico.com](http://www.erico.com) 註冊。
- \* 支撐架及任何其他附屬的支架及扣件之整體性。
- \* 拉索固定、繫緊點及扣件。
- \* 下導體之路徑、固緊及密封。
- \* 下導體之接地終端。
- \* 接地系統。
- \* 標示。
- \* 本手冊中維護紀錄之完成。
- \* 完成「符合規格證明書」及網路註冊。
- \* 所有扣件之一般機械性檢查。

### 操作及維護

ERICO System 3000 雷擊保護系統不需要使用者操作，且全自動操作。

- \* ERICO Dynasphere 只有在雷雨期間才會啟動；

## 安裝、操作及維護手冊

- \* 系統不需要外部電源，正常操作下也不須更換零件；
- \* ERICO System 3000 雷擊保護系統，須定期維護，這是非常重要的；

維護須執行：

- \* 每次知道 Dynasphere 被雷擊到之後；
- \* 每年至少一次；
- \* 構造有任何變更，不管是結構上、天線、或建築物維護裝置之添加物等。

以第 63 頁之維護紀錄表，記下相關細節。這些紀錄與手冊，必須存放在靠近安裝點的安全之處。

維護須如下列執行：

1. 查核建築物之物理形態仍相同；沒有額外之結構體（如天線、廣告看板、衛星碟形天線、建築物維護裝置之添加物或類似物件），被安裝在 ERICO Dynasphere 之 3 米高之範圍內。
2. 檢查 ERICO Dynasphere 以確保沒有凹陷或物理上之任何受損。
3. 檢查 ERICO Dynasphere 之尖端（finial tip）以確保沒有過度燒傷、變形或不見，若熔損超過 6mm（1/4 吋）之尖端不見了，就須更換之。
4. 查核 FRP 支撐架及下半部支撐架之組件，都穩固地附在結構體上；查核拉索很穩固且未受損；若有需要則須更換。查核所有的扣件都穩固且很緊。
5. 若已連接，查核從上部終端、或支撐架基座來的結構體搭接電纜，很穩固地連接到結構體之鐵工物上。
6. 查看 ERICO ERICORE 下導體受損之跡象（被雷擊、粗魯地處理、惡意破壞或其他原因）。查核人員與機械裝置不會碰到下導體。
7. 查核所有的標示與號誌，仍穩固、且易被看清楚。這些標示絕對要有，且在其應該的位置上。請參照標示之章節。
8. 查核雷擊計數器是否穩固安好。其顯示器須隨時顯示登錄之讀值，然後將該讀值記錄下來。
9. 用下列之步驟，量測電阻值及連續性，並記錄之，請參照圖 32 及第 63 頁的表格：（一知道雷擊打到端子後，就須執行此量測）
  - \* 從下部終端，移除防水之乳香樹脂膠泥，使連接點暴露出來；
  - \* 將下導體，從接地系統，切斷其電氣連接；
  - \* 若可能的話，將結構體接地搭接電纜，從接地系統，切斷其電氣連接；
  - \* 測量雷擊保護接地系統之接地電阻，並記錄在接地電阻讀值之第一欄；
  - \* 測量結構體之接地電阻，並記錄在接地電阻讀值之第二欄；
  - \* 將結構體接地搭接電纜，接回到雷擊保護接地系統，然後測量並記錄在接地電阻讀值之第三欄；

## 安裝、操作及維護手冊

- \* 在下導體之下部終端，將塑膠軟管夾下的  $2.5\text{mm}^2$  (12 AWG) 搭接電線斷接；
- \* 以三用電錶，測量下導體之中央導線與銅箔屏蔽之間的連續性，此值須大於  $10,000\Omega$ 。
- \* 若可能的話，測量下導體之下部與上部末端處的中央導線之間的連續性，此歐姆 ( $\Omega$ ) 值須很小。
- \* 將  $2.5\text{mm}^2$  (12 AWG) 搭接電線，接回到塑膠軟管夾；
- \* 將下導體下部終端、結構體接地搭接電纜，接回到雷擊保護接地系統；
- \* 將下部終端與接地連接，重新密封進防水之乳香樹脂膠泥，並確定所有的連接都已可防水。

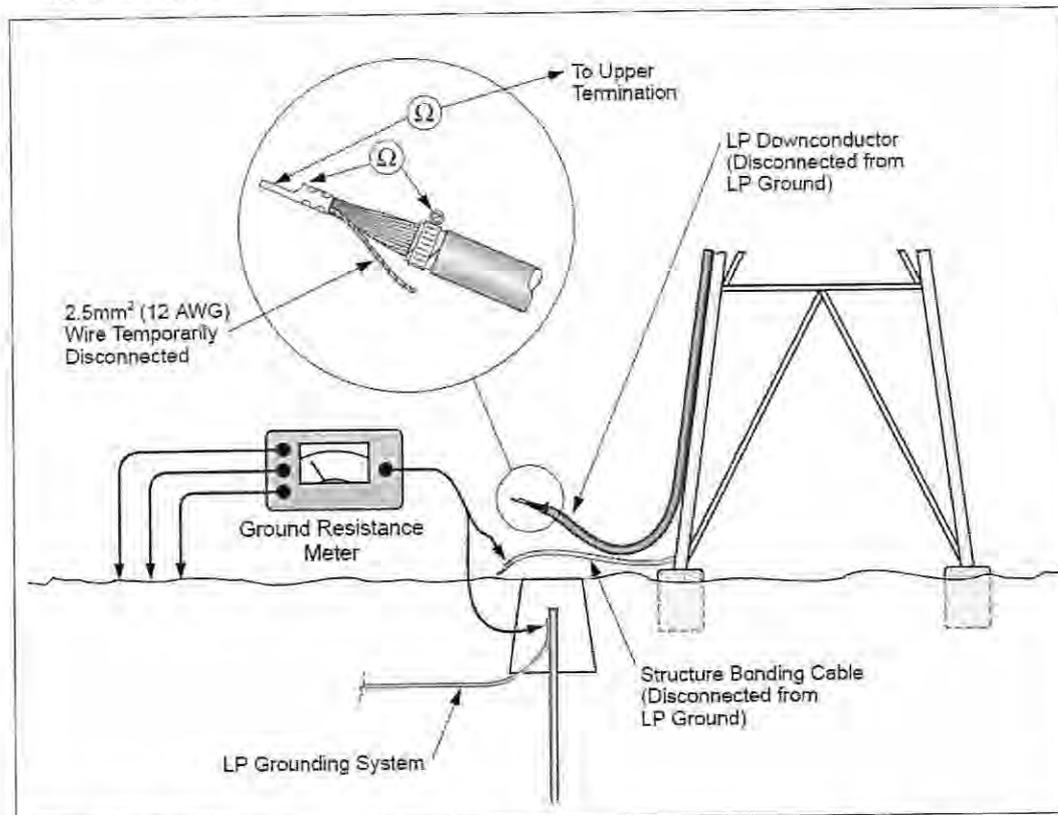


圖 34 接地及下導體之連續性的測試

往上部終端；

$2.5\text{mm}^2$  (12 AWG) 束綁電線，暫時斷接；

接地電阻計；

雷擊保護接地系統；

雷擊保護下導體（從雷擊保護接地，切斷電氣連接）；

結構體接地束綁電纜（從雷擊保護接地，切斷電氣連接）

10. 有任何問題、不一致之缺點，向 ERICO 公司最鄰近之經銷商報告。

11. 有關 ERICO System 3000 之安裝的統計資訊，ERICO 公司有建立資料庫。我

## 安裝、操作及維護手冊

們鼓勵，將最初之維護紀錄之副本，送交 ERICO 公司，以供與本公司之資料庫核對校勘。這些紀錄須包含：

- \* 結構體之名稱與地點；
- \* 安裝日期；
- \* 建築物高度；
- \* 維護檢查之日期；
- \* 最近雷擊計數器之讀值；
- \* 符合規格證明書。

**通報事項請注意**

謹此告知使用者：

在冰或雪覆蓋之情況下、或在小煙囪上方、或在排放氣體或汙染物之大煙囪上方，ERICO System 3000 雷擊保護系統，可能會無法發揮完全之效能。

若有溫度與腐蝕方面之考量，請逕洽 ERICO 公司當地經銷商。

### 維護紀錄

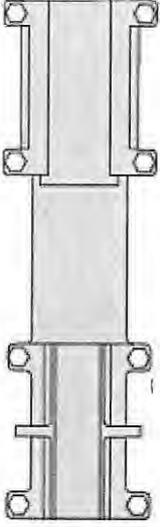
維護紀錄							
檢驗日期	雷擊事件 計數器之 讀值	接地電阻 之讀值			查核維護 重點 1 至 11	意見	檢驗員
		1	2	3			

# 安裝、操作及維護手冊

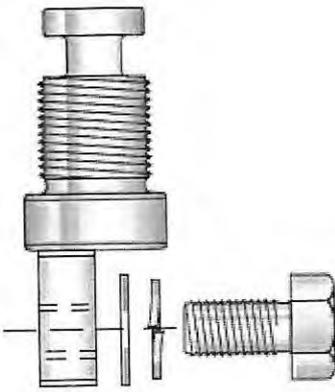
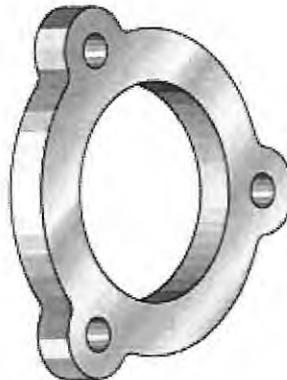
## 規格

	<p>ERICO DYNASPHERE 避雷針 ERICO System 3000 之捕捉點；在雷雨時，在比傳統保護更大之半徑範圍內，會觸發一向上先導 (leader)，以吸引雷電釋放。</p> <p>高度：460mm 大小尺寸：354mm 重量：3.7 公斤 顏色：金色或銀色</p>
	<p>ERICORE 下導體 為專用目的設計之電纜，用銅製 50mm<sup>2</sup> (1/0 AWG) 主電線，使其能將雷擊能量，安全的傳送到大地；同時將側邊閃絡降到最低。</p> <p>直徑 36 mm (1 7/16") 重量 1.2kg/每米 13oz/ft.</p>
	<p>玻璃纖維強化塑膠 (FRP) 支撐架 為專用目的設計之 FRP，玻璃纖維製造，可提供絕緣之支撐架，以讓 Dynasphere 強化端子安座於其上。</p> <p>長度：2 米 內徑：60mm 外徑：68mm 重量：2米 = 3.3公斤；4.6米 = 7.6公斤 顏色：黑色</p>

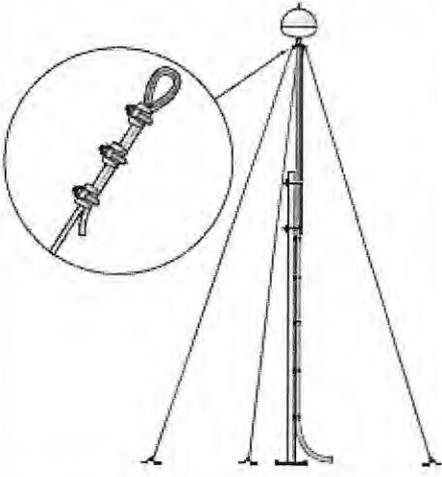
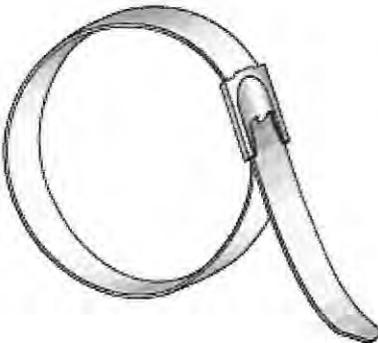
## 安裝、操作及維護手冊

	<p>鋁製支撐架 支撐架下半部，重量輕之材質。</p> <p>長度：3,4,5,6 米 內徑：61.9mm 外徑：69.9mm 重量：2.4 公斤/每米</p>
	<p>同軸方向之耦合器 (inline coupling) 為專用目的設計，將 FRP 耦合、並夾到下部之鋁製支撐架，提供三個拉索繫緊點，及下導體離開點。</p> <p>最大可夾住之直徑：60mm 最大可夾住之直徑：70mm 最大可夾住之扭力：55 公斤/公分 重量：2.4 公斤 增加到支撐架之高度：200mm</p>
	<p>雷擊計數器 (LEC IV) 為專用目的設計之雷擊事件計數器。</p> <p>I.P. 等級：IP67 工作溫度範圍：40°C to +50°C 大小尺寸：110mm(高) x 80mm(寬) x 90mm(深)； 重量：0.4公斤</p>

## 安裝、操作及維護手冊

	<p>壓接端子耦合器</p> <p>壓接端子耦合器，讓傳統之 25mmx3mm 之銅帶、銅條下導體，可連接到 Mark III Dynasphere 端子。將耦合器安置到 Dynasphere，請參看上部終端說明書。</p> <p>材質：黃銅合金 384D 長度：68.75mm 重量：181 公克 大小尺寸：25.4mm</p>
	<p>拉索之固定環</p> <p>為專用目的設計之拉索固定環，從 Dynasphere 之頸部，提供三個拉索繫緊點。</p> <p>高度：105.25mm 內徑：60mm 外徑：91mm 材質：鑄造鋁 拉索孔之尺寸：10mm</p>

## 安裝、操作及維護手冊

	<p><b>拉索套件</b> 為專用目的設計之拉索套件，從一個拉索固定環 (guy ring) 或同軸方向之耦合器 (inline coupling) 拉緊緊之用。每個套件有六個不鏽鋼頂針箍 (thimble)、18 個拉索握桿 (grip)。</p>
	<p><b>ERICORE 下導體鞍狀物</b> 為專用目的設計之鞍狀物，將下導體固緊在結構體上。</p>
	<p><b>不鏽鋼電纜繫扣 (tie)</b> 為專用目的設計之電纜繫扣，將 ERICORE 下導體固緊在結構體上。</p> <p>長度：521mm 寬度：7.9mm 材質：不鏽鋼 最大捆紮直徑：152mm 最小環圈抗拉強度：250 磅</p>

## 字彙

### **固緊Securing**

鞍狀物Saddles、電纜之掛鉤Cable Hangers或夾具Clamps，用來以機械上及靜電上的方式，將下導體，固緊到結構體上。

### **搭接Bond**

在下導體的半導體性外部護套與其他導電性材質之間，以電氣連接起來。

### **夾緊Clamp**

以機械性及導電性的方式，將下導體，繫緊anchor到結構體上。

### **結構體上之導電點Conductive Structural Point**

結構體上之任一點，其具有導電性，且被連到結構體之大地、或本身具有實質上之金屬質量者。

### **扣件Fastenings**

螺栓（螺母）Bolts、螺絲Screws、磚石構造之頂樑柱Masonry Anchors或其他硬體，用來將anchor繫緊到結構體上。

### **玻璃纖維強化塑膠FRP**

玻璃纖維強化塑膠絕緣桅桿，用以安置Dynasphere™。

### **金屬桅桿部分Metallic Mast Section**

任何型式之導電性桅桿部分，即指鋁製桅桿、鍍鋅自立桅桿等。

### **結構體搭接編織帶Structure Bonding Braid**

若下導體無法在上部終端之 5 米 (17 呎)內，被夾接到結構體導電點時，此編結為在上部終端之基座處的鉛導體，用來靜電性的將下導體的外部護套，束綁到結構體導電點。

附件二 自主檢查表

# 章任企業有限公司

## 避雷系統安裝檢查表

台北市重慶北路二段二〇七號二樓

Http://www.lightning.com.tw

TEL:(02)25573247

Email:[cjeco@seed.net.tw](mailto:cjeco@seed.net.tw)

FAX:(02)25576927

V1.0

澳洲ERICO Lightning Technologies Pty Ltd.公司所生產ERICO系統3000避雷系統

本案使用避雷針設備 DYNASPHERE MKIV INTERCEPTOR MKIV

本案使用下導線設備 ERICORE 一般銅線

工程名稱：\_\_\_\_\_

工程地址：\_\_\_\_\_

避雷系統承包商：\_\_\_\_\_

聯絡人/檢查人員：\_\_\_\_\_

聯絡電話：\_\_\_\_\_

是 否

- |                          |                          |                       |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1. 安裝是否符合設計圖面之數量及位置。  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2. 避雷針高度是否有依照圖面施工。    |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 3. 避雷針外觀是否有完整。        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 4. 下導體與避雷針是否有緊固的連接。   |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5. 下導體是否有依照設計圖面施工。    |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 6. 固定零件是否有牢固的固定，且無歪斜。 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 7. 下導體是否有與避雷接地連接。     |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 8. 接地電阻是否小於10歐姆。      |

安裝檢查單位(蓋章)\_\_\_\_\_ 安裝檢查人(簽名)\_\_\_\_\_

施工日期：中華民國 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

檢查日期：中華民國 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

★本表為報營建署使用，請施工人員務必於完工後填妥本表，並加蓋貴公司章，盡速回傳本公司，以送營建署備查，謝謝！