

高雄機場周界防護安全警報監視系統工程

光纖界圍入侵偵測系統規範及施工說明

NXTAR 任世達安控光電有限公司 編訂

2013/08/26

一、NXTAR 光纖界圍入侵偵測系統之規範

係根據美國聯邦管制規範，核能管制委員會(Nuclear Regulatory Commission, NRC)針對入侵偵測系統(Intrusion Detection System, IDS)之 RG5.44 規範準則，重點如下：

1. 界圍入侵檢測系統的設計目的是檢測一個最低重35kg (77磅)的個人，以跑、走、爬、跳、或滾，通過保護區時，須能偵測且發出警報。
2. 界圍入侵檢測系統的防衛分區，每區長度不可超過100m (328英尺)。
3. 界圍入侵檢測系統的設計目標是干擾警報(Nuisance Alarm指感測器或監視裝置由可確認的輸入而產生的警報，且此狀況並不代表安全威脅。)與假警報(False Alarm指無明確原因產生的警報)的發生，每天每區不可超過各一次。

二、NXTAR 光纖界圍入侵偵測系統之施工步驟及與說明

1. 追求高品質與高效率的施工要領：

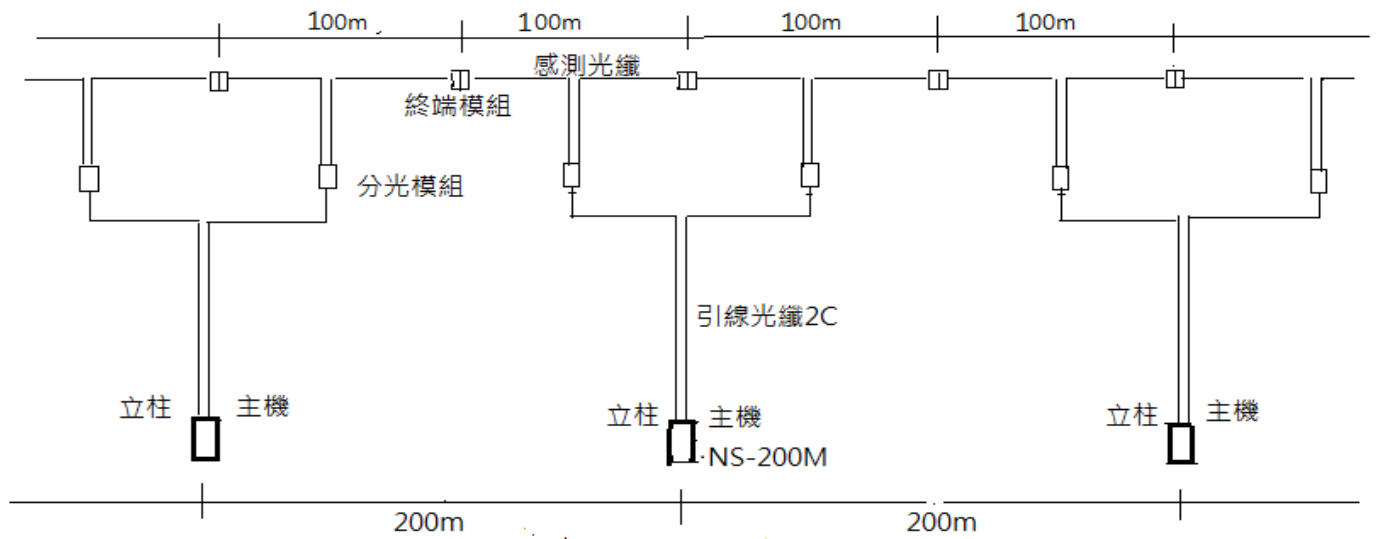
- 1.1. 事前施工現場的丈量，明確各區之分光模組、終端模組位置點之標記、編號之規劃務必嚴謹、周延，精算感測、引線光纜之長度，避免品項、長度、數量錯誤，造成重購、修改、重工等諸多的浪費。
- 1.2. Zone by Zone 的施工模式：逐區完成界圍端(感測光纜、分光模組、終端模組)的施工、組裝、且經光功率確認合格後再執行下一區之施工模式。初期藉即時實施故障分析與排除，可迅速累積、熟練施工技術，減少錯誤的重覆發生，省卻材料與重工的浪費。中、後段的施工正確度將大幅提高，有利整個工期的縮短。
- 1.3. 施工中應絕對避免光纜接頭遭受塵土、雨淋之污損，應盡早收納入防水箱或模組內，尤其每日收工前務必檢視執行。污損的接頭使光功率減損，影響系統功能，嚴重者光纜報廢，造成重購新料及重工的浪費。
- 1.4. 施工品質的確認；可將筆電連線主機並進入系統程式的功能維修模式，或藉光功率計量測 SF 光功率，確認施工品質。至於系統軟體程式或檢測儀器之提供、操作、使用，由 NXTAR 支援、指導、訓練。

2. 各防衛區丈量及定位：(參看一道、二道施工佈放示意圖)

- 2.1. 丈量規劃出以各立柱(偵測主機放置處)為基準之各防衛區之起、訖位置並做記號定位。
- 2.2. 各區之間務必緊鄰、無間隙。以確保全防衛區完全無入侵間縫。
- 2.3. 由立柱編號，延伸出防衛區編號，以利文件管理。
- 2.4. 彙整各防區感測光纜規劃長度，交由 NXTAR 備料、製造、交貨。規劃長度不可超過100m/區，且盡可能統一，方便庫存備料與施工管理。
- 2.5. NXTAR 感測光纜製造實際長度之計算說明：
防區一道佈放之單臂製造長度=規劃長度/2 +10m=每軸標籤標示值。2 軸/區。
防區二道佈放之單臂製造長度=規劃長度 +10m=每軸標籤標示值。2 軸/區。

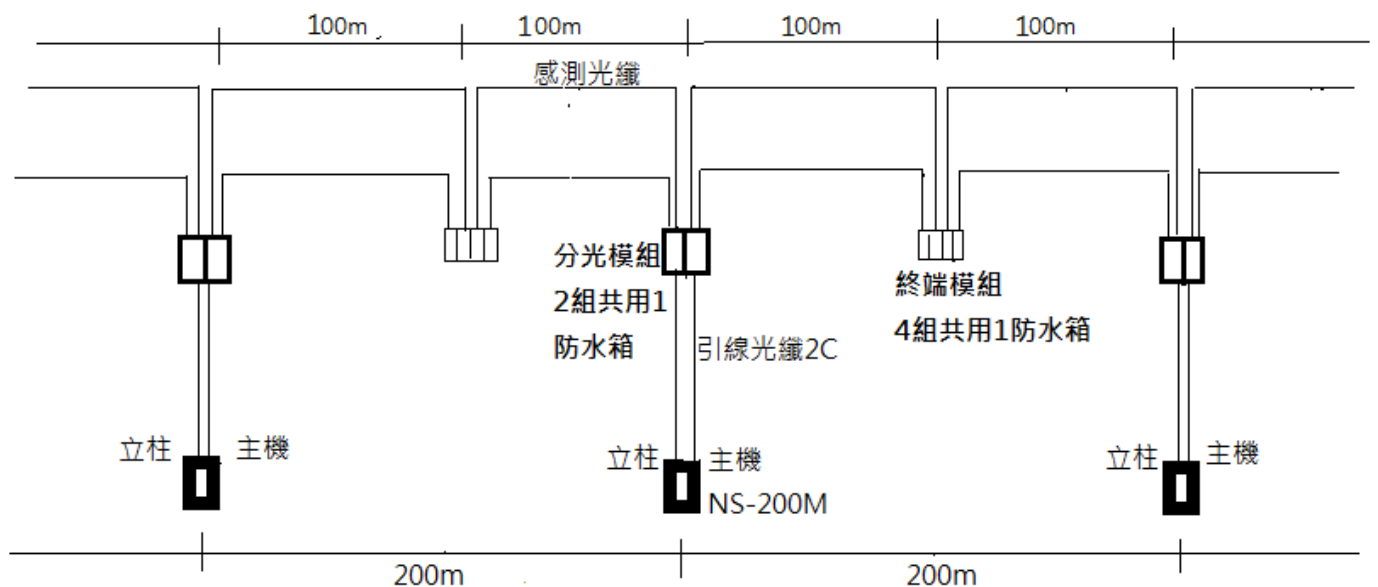
一道佈放：界圍主體牆為磚砌、RC等，並無自下部破壞入侵之虞時，實施之。

100m/區時，單臂 $100m/2 + 10m = 60m$ ，2臂使用。



二道佈放：界圍主體牆為網籬、木籬等，有自下部破壞入侵之虞時，實施之。

100m/區時，單臂 $100m + 10m = 110m$ ，2臂使用。



3. 防水箱安裝:(請參閱三、參考資料 2. 防水箱)

- 3.1. 雖然模組具有 IP68 防水防塵等級設計規格，但這是在實驗室的密封條件下的結果。而現場施工絕無法保證作到同一密封條件，因此必須使用不鏽鋼防水箱，以彌補施工能力之不足，確保絕對防塵防水，使模組免於日曬雨淋，永保乾淨，更可收納剩餘光纜，美化及延長系統使用壽命。
- 3.2. 各防區之啟始點(分光模組)於離地約 100cm 高處，安裝分光模組(SJB)不鏽鋼防水箱。
- 3.3. 終止點(終端模組)則於離地約 100cm 高處，安裝終端模組(TJB)不鏽鋼防水箱。
- 3.4. 由防衛區編號，延伸出防水箱編號，以利文件管理。

4. 分光模組(SJB) 終端模組(TJB)固定於防水箱內

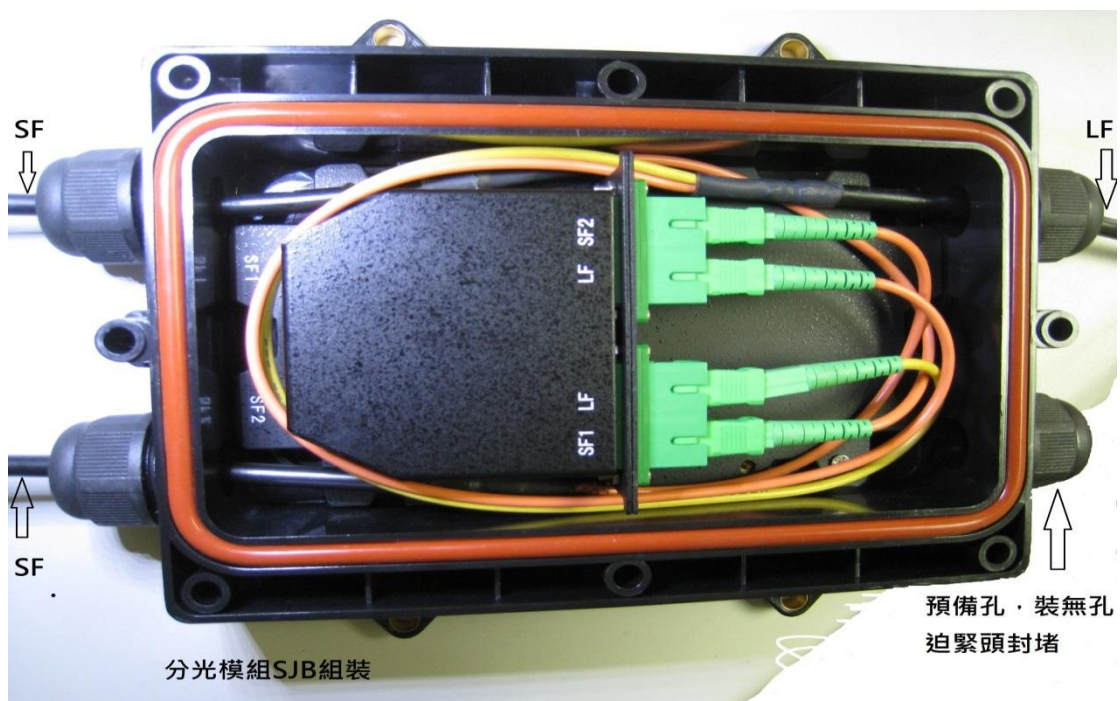
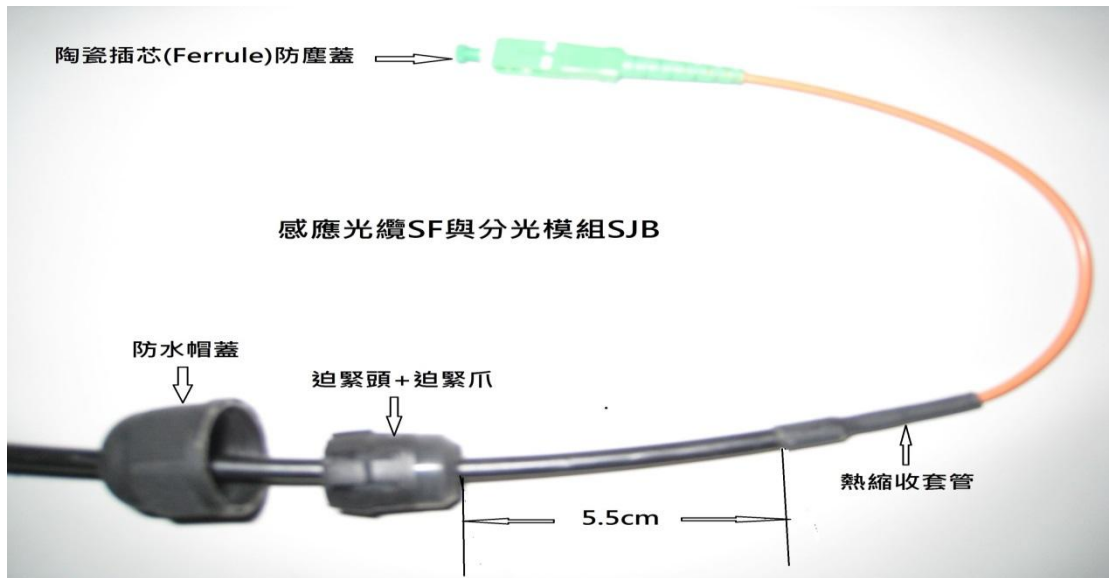
- 4.1. 為避免水由上灌入模組，模組開孔應朝下或朝左右兩側安裝於防水箱內。
- 4.2. 防水箱內之固定位置，應考量光纜進出模組及防水帽蓋鎖緊所需之手部作業空間。
- 4.3. 先將模組對角稍作固定，待該區完成且測試合格後，再作完全固定。

5. 感測光纜(Sensing Fiber, 以下簡稱為 SF)佈放:(請參閱三、參考資料 3. 固定耗材)

- 5.1. 確認 PE 包膜空軸 SF 兩端之標籤 SF-000M 長度，與該防區規劃長度應一致(長度換算參看 2.5)。
- 5.2. SF 兩端脆弱的光纜接頭均有浪管、塑膠套保護，佈放作業時切勿拆除，避免磨地、泡水、踩踏等毀損脆弱的光纜接頭，直到進行 SF 與 TJB、SJB 組裝作業時，方可將浪管、塑膠套保護層拆除。
- 5.3. 自 SJB 不鏽鋼防水箱起，預留 5M 光纜後，以橫桿穿過 SF 軸心，手持橫桿兩端，倒退走，SF 將會自然筆直平鋪在地上，直到整軸放線完畢。嚴禁空軸 SF 不動，以中抽方式放線，如此將造成 SF 內部之光纖絲呈螺旋狀，強力拉直時造成光纖絲斷裂而報廢。放線時，倘有打結、折彎等現象發生時，必須先行排除後，才可再繼續放線。
- 5.4. 逐步拾起地上 SF，每隔約 30cm 以抗 UV 黑束線帶或黑夾線釘固定於網籬、蛇籠網、木板牆等規劃佈放位置上。以平整筆直、不下垂，不使命拉扯為原則。與依附體愈緊貼，震動感應效果愈佳。
- 5.5. 當 SF 需轉彎佈放時，應保持最小曲率半徑為 5cm(直徑 10cm)以上。且在佈放路徑中，有刮傷、磨損、擠壓、折彎之虞時，必須使用 3mm 厚 6mm 內徑以上之橡皮管剖開後包覆保護，再以束線帶固定之。
- 5.6. 相鄰兩區尾端垂直部份之 SF 必須以束線帶或夾線釘併繫一起，以確保全防衛區完全無入侵間縫。因此在兩區交接處左右約各 10m 內敲擊測試、出現兩區同時警報，是屬正常現象。

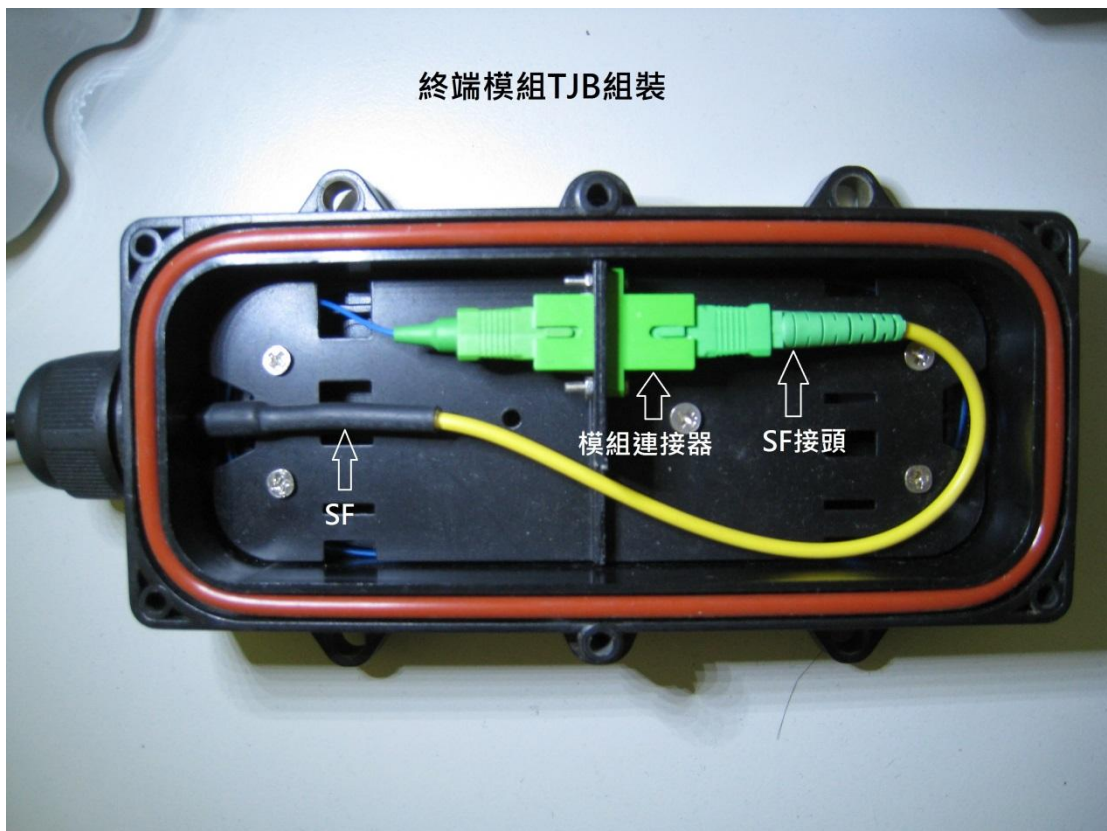
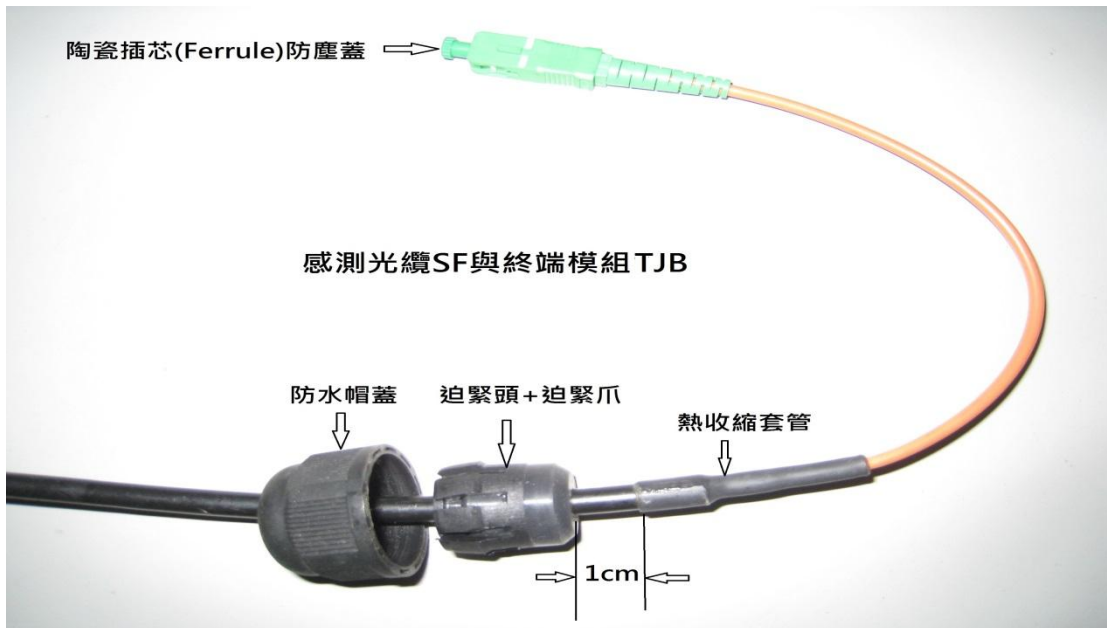
6. SF 與分光模組(SJB)組裝:(參看 SF 與 SJB 組裝照片說明)

- 6.1. 拆除 SF 接頭的保護塑膠套、浪管，但接頭前端的陶瓷插芯(Ferrule)防塵蓋需待插入模組連接器作業時，方可取下。
- 6.2. 先將 SF 接頭穿進分光模組(SJB)防水箱內。將迫緊頭推至距離熱縮收套管前端 5.5cm 處，再將迫緊爪嵌入、定位在迫緊頭凹槽內。
- 6.3. 接著將餘線平順盤繞於防水箱體內，並用束線帶將餘線束緊，避免鬆開而影響模組組裝作業。
- 6.4. 再將光纜接頭穿入模組 SF1(或 SF2)孔內，順內緣環繞至模組連接器，取下 SF 接頭防塵蓋，切勿碰觸 SF 接頭前端的陶瓷插芯(Ferrule)，小心輕力推入 SF1(或 SF2) 模組連接器，直到”喀”一聲為止。注意模組孔位與連接器必須 SF1 對接 SF1、SF2 對接 SF2，再分別將防水帽蓋鎖緊。



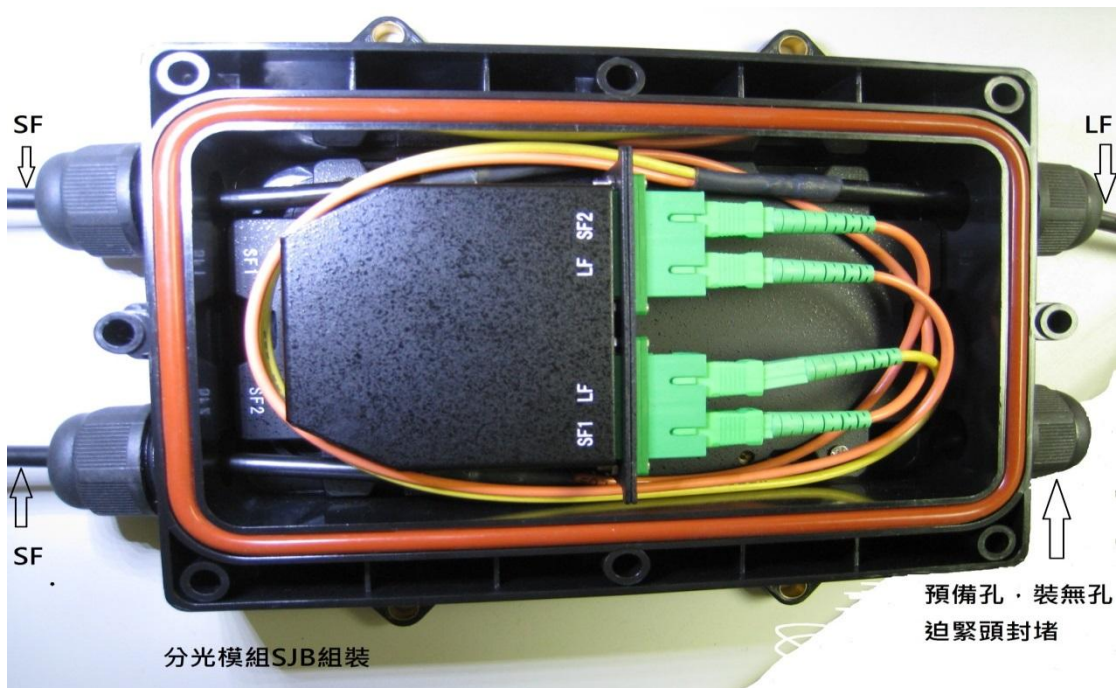
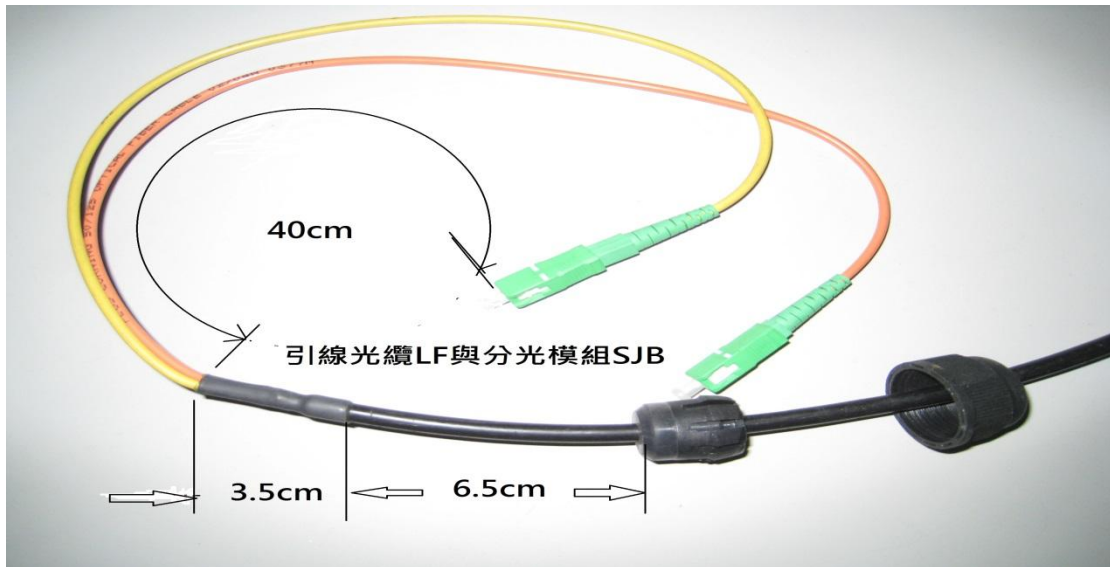
7. SF 與終端模組(TJB)組裝:(參看 SF 與 TJB 組裝照片說明)

- 7.1. 拆除 SF 接頭的保護塑膠套、浪管，但接頭前端的陶瓷插芯(Ferrule)防塵蓋需待插入模組連接器作業時，方可取下。
- 7.2. 先將 SF 接頭穿進終端模組(TJB)防水箱內。將迫緊頭推至距離熱縮收套管前端 1cm 處，再將迫緊爪嵌入、定位在迫緊頭凹槽內。
- 7.3. 接著將餘線平順盤繞於防水箱體內，並用束線帶將餘線束緊，避免鬆開而影響模組組裝作業。
- 7.4. 再將光纖接頭穿入模組內，順內緣環繞至模組連接器，取下 SF 接頭防塵蓋，切勿碰觸 SF 接頭前端的陶瓷插芯(Ferrule)，小心輕力推入模組連接器，直到”喀”一聲為止，再將防水帽蓋鎖緊。



8. 引線光纜(Leading Fiber, 以下簡稱為 LF)與分光模組(SJB)組裝: (參看 LF 與 SJB 組裝照片說明)

- 8.1. 拆除 LF 兩接頭的保護塑膠套、浪管, 但前端的陶瓷插芯(Ferrule)防塵蓋需待插入模組連接器作業時, 方可取下。
- 8.2. 將 LF 兩接頭穿進分光模組(SJB)防水箱內。將兩迫緊頭均推至距離熱縮收套管前端約 6.5cm 處, 再將迫緊爪嵌入、定位在迫緊頭凹槽內。
- 8.3. 接著將餘線平順盤繞於防水箱體內, 並用束線帶將餘線束緊, 避免鬆開而影響模組組裝。
- 8.4. 再將 LF 兩接頭穿入模組 LF 孔內, 順內緣環繞至模組連接器, 分別取下 LF 接頭防塵蓋, 切勿碰觸 LF 接頭前端的陶瓷插芯(Ferrule), 小心輕力推入任一 LF 模組連接器, 直到”喀”一聲為止。



9. 引線光纜(LF)與偵測主機連線:

- 9.1. LF 與主機之連線端, 並無防水迫緊頭、迫緊爪、帽蓋等裝置, 僅有包覆光纖絲的兩脆弱的 PE 軟管及接頭, 因此穿拉埋地管路時, 務必小心保護, 不可有任何損傷。
- 9.2. 將此 LF 兩接頭穿進立柱機電箱內, 分別取下 LF 接頭防塵蓋, 切勿碰觸 SF 接頭前端的陶瓷插芯(Ferrule), 小心輕力推入 LD1/PD1 或 LD2/PD2(雷射輸出/信號輸入)任一組主機連接器上, 直到”喀”一聲為止。

三、參考資料:

1、配合 NXTAR 分光模組防水結構之引線光纜

- 1.1. SJB 防水迫緊頭孔徑為 6mm，因此;引線光纜之完成外徑，設定為 $6.5 \pm 0.5\text{mm}$ 。
- 1.2. 引線光纜 SC/APC 接頭加工前，需先向 NXTAR 索取 SJB 端之防水迫緊頭、迫緊爪、防水帽蓋，3 個防水零件。先穿過後，才能加工接頭。(另有接頭保護浪管、塑膠套之作業亦可提供使用)
- 1.3. 引線光纜穿埋地管路時，PE 軟管及接頭部位尤其脆弱，不可作為穿管路牽引水線固定用。
- 1.4. PVC 軟管至接頭前端總長度為 40cm。

2、防水箱

- 2.1. 防水箱 SUS304 不鏽鋼 2mm 厚材質，主要為收納模組與剩餘光纜線，建議取實體模組，模擬箱體內最有效擺放位置、及預留手部作業空間，即可決定箱體尺寸。
- 2.2. 建議四角及各邊中間共焊上 8 支 10mm 孔徑之固定耳，方便固定於各種依附物體(網籬、RC、砌磚、木籬等)。亦可供進出箱體之光纜攀附、整理、固定用。
- 2.3. 為防進水，防水箱開孔僅限於底部，供光纜進出。
- 2.4. 防水箱內固定模組之底板，應使用平頭螺絲固定在箱體上，避免螺絲凸出，影響模組之安裝。
- 2.5. 箱門應確實加裝防水條，確保防水，且所有進出孔、空隙需以發泡劑封死，防蟲、鼠、蛇等進入。

3、固定光纜之耗材

- 3.1. 鋼絲線: 2mm \emptyset 以上 SUS304 不鏽鋼絲線
- 3.2. 夾線釘: 6mm \emptyset 內徑，耐候黑塑料及鋼釘
- 3.3. 黑束線帶: 抗 UV，寬 4.7mm x 長 12cm 以上。
- 3.4. 黑橡皮管: 6mm \emptyset 內徑 3mm 厚 PE 管，切 3cm 長，剖開後包覆光纖。(參考廠牌 SC KINGFLEX OIL HOSE 3/16" X 1B W.P. 200 PSI)

4、接頭前端陶瓷插芯(Ferrule)的清潔

- 4.1. 陶瓷插芯(Ferrule)的前端就是光纖絲，必須保持絕對的乾淨，方可與連接器對插，只要一拔離連接器，務必隨即蓋上防塵蓋，當光功率有低下異常時，陶瓷插芯(Ferrule)前端污穢也是原因之一。
- 4.2. 清潔的工具是 99.9%無水酒精(Ethanol dehydrated)，與光學用拭鏡紙(3M)。
- 4.3. 拭鏡紙沾酒精後，手指不可碰觸污染酒精部位，將拭鏡紙滑擦過陶瓷插芯(Ferrule)前端的光纖絲一次即可，倘需擦第二次以上時，因擦拭過的位置已經不乾淨了，因此需換個位置，避免在同一位置來回擦拭，只會愈擦愈髒。

----- 以上 -----