

出國報告（出國類別：實習）

參加 AIRBUS 公司「飛機線路系統維護與檢
驗訓練」
出國報告書

服務機關：交通部民用航空局

姓名職稱：約聘檢查員 楊鴻勳

派赴國家：德國/漢堡

出國期間：100 年 11 月 19 日至 100 年 11 月 27 日

報告日期：101 年 1 月 12 日

壹、目的	2
貳、過程	2
一、法規需求	2
二、AIRBUS 公司所生產航空器電力使用情形	3
三、線路維修之工作安全	3
四、線路維修手冊	5
五、線路檢修工具	6
六、電線規範	8
七、線路配置	10
八、線路檢查	10
九、線路維修範例	11
十、工廠參觀	14
參、心得及建議	14
肆、附錄	15
一、各種電線及其件號 (Wires)	16
二、各種接頭(Terminals)	17
三、各種接點(Contacts)	18
四、各種連接器(Connecting Devices)	19
五、一般工具(Usual Tools)	20
六、各種特殊工具(Tools)	21
七、各種繼電器(Relays)	22

壹、目的

國內航空業者部份航空器已進入高齡化時期，高齡航空器之線路系統老化是高齡航空器維護計畫重要的課題，為確保本局在執行監理工作時，監理人員備有相關之知識，特派員參加此次 AIRBUS 公司舉辦之航空器線路及其連接系統檢查及修理課程，本次參訓除了解 AIRBUS 公司在航空器設計時其線路上之設計原理外，更重要的是了解航空器在各種環境使用後線路會產生何種缺失，要如何做好檢查、維修才能確保航空器線路系統保有原設計之適航條件。

AIRBUS 公司為其生產之所有航空器(從單走道(A318)至多走道(A380))訂定出一完整之航空器線路及其聯接系統檢查及修理課程，提供航空器使用人及民航管理當局相關人員訓練，其目的除要航空器使用人在執行飛機維護時符合相關法規要求外，同時要使航空器維護人員了解其航空器線路之設計原理及新設計之線路檢查、維修方法，來確保航空器使用人在執行線路維修時備有最新的知識，確保航空器線路維修後保持其原核准之持續適航條件。

在本次訓練課程中除擷取 AIRBUS 公司在線路上之設計原理、了解飛機在各種環境使用後線路會產生何種缺失及要如何做好檢查、維修確保線路系統之持續適航性外，並了解各航空業者在高齡航空器維護檢查計畫(線路檢查、維修部份)制訂與檢查工作執行之經驗分享，以提升本局在執行監理工作時備有關高齡航空器維護檢查之知識。

貳、過程

一、法規需求

我國於 92 年 1 月 3 日轉布適航指令 CAA-2002-12-010 以滿足 FAA SFAR 88 之要求；後續再陸續發布該適航指令之修訂版及相關法規之修訂版。我國另於 99 年 1 月 4 日函頒飛安公告 ASB98-053-M，航空器線路檢查和維護，建議所有航空業者提供航空器線束檢查技術之維護訓練或複訓。同時於 99 年 3 月轉頒美國 FAA AC 120-94，旨在提供使用人及維修廠發展強化線路相互連結系統訓練計畫之指引，100 年

5月轉頒美國FAA AC 120-102，提供使用人將線路相互聯結系統檢查要求納入維護計畫或檢查計畫之指引，以符合持續適航規定。

二、AIRBUS公司所生產航空器電力使用情形

單走道飛機：



A318

A319

A320

A321

AC 115 V 400 Hz

多走道飛機：



A330-200

A330-300

A340-300

A340-500

A340-600

AC 115 V 400 Hz



A380

AC 115 V 370 Hz ~ 770 Hz



A350-900

A350-1000

AC 115 V 370 Hz ~ 770 Hz

AC 230 V 370 Hz ~ 770 Hz

三、線路維修之工作安全

電對於人體的影響

電流流經人體時會因電流大小及時間長短對人體造成不同成度的損傷，如會在血液中產生氣泡、損傷神經、肌腱、骨頭、心臟功能等等，最嚴重時會導致死亡。

影響人體的兩大要素：

- 電流
- 時間

人體就像是一電阻，依據歐姆定律，例如人體為 1000 歐姆，有 115V 交流電壓輸入人體時，則經過人體之電流為 0.115A(安培) (115mA)，其運算如下：

$$I(A) = \frac{V}{R} = \frac{115V}{1000\Omega} = 0.115A (115mA)$$

例如人體為 1000 歐姆，有 28V 直流電壓輸入人體時，則經過人體之電流為 0.028A(安培) (28mA)，其運算如下：

$$I(A) = \frac{V}{R} = \frac{28V}{1000\Omega} = 0.028A (28mA)$$

電流流經人體之大小對人體產生的損傷舉例如下：

- I(電流) = 5 mA 不會損傷
- I(電流) = 10 mA 肌肉收縮
- I(電流) = 30~50 mA 胸肌收縮至呼吸困難
- I(電流) ≥ 50 mA 心臟顫動至死亡

靜電敏感裝備(Electrostatic Sensitive Devices)

飛機上有很多電子裝備對靜電很敏感，當人體中儲有靜電而不自知，此時人體與飛機上電子裝備接觸，該裝備會因人體中靜電瞬間釋放電到裝備之電子線路而損壞。例如人穿鞋在地毯上走時，因為鞋子與地毯不同材質而將電子轉送到人體的毛衣上，其可能會累積到 35,000V 的靜電，人體能感受到的靜電放電大小舉例說明如下：

- > 1500 V 人體會有感覺
- > 4500 V 會聽到
- > 5000 V 能看到

所有 AIRBUS 飛機在飛機電子艙內更換電子裝備時無需在手上帶上搭地放電之腕帶，因為當工作人員進入電子艙時，只要手拉到電子艙門之機身結構，身上之所有靜電就已放完，故更換電子裝備時無需帶上腕帶，但是如要在機上更換電子裝備內之線路版時，則需要帶上搭地放電之腕帶。

所有更換下來之電子裝備需依維修手冊在接頭上蓋上塑膠蓋，同時將電子裝備裝入靜電敏感裝備袋中。靜電敏感裝備袋之主要材質為塑膠袋但其外層有金屬材料，使其不會存有靜電(靜電只存在於非導電材料中)，以達防靜電之功效。

四、線路維修手冊

AIRBUS 之線路維修所使用到之手冊包括飛機維修手冊(AMM)，件號手冊(IPC)，飛機線路圖式手冊(ASM)，飛機線路手冊(AWM)，飛機線路清單(AWL)，電子標準作業手冊(ESPM)等。

飛機線路維修使用 ESPM 手冊就如同飛機結構修理使用結構修理手冊(SRM)一樣，AIRBUS 所生產之飛機有關線路修理都依此手冊為標準。維修人員如在飛機上發現線路有問題需要修理時，必需經由以上所述之手冊中找到 ESPM 之修理章節，再依其標準執行修理工作。

執行線路修理要查詢所要依據手冊之標準時，可有各種不同方式來找，如使用 AIRBUS 自有的 Functional Item Number (FIN 號碼)可以快速的找到線路的位置，再依此找到線路之件號，接頭之件號，線路接頭使用之材料、大小，修理時所需要使用之工具、材料、標準等。

五、線路檢修工具

在 AIRBUS 飛機上線路修理時其修理方法及工具都需依 Electric Standard Practice Manual (以下簡稱 ESPM)手冊為標準修理，而其各種修理工具都在此手冊 ATA 20-25 章節中可以找到。其常用之工具大致有，剝線鉗(Stripping Tool)；挾線鉗(Crimping Tool)；線束槍(Tie Wrap Gun)；歐

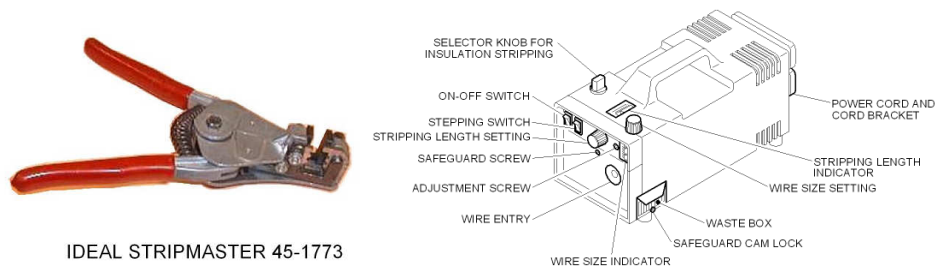
姆、電壓、電流三用表，電線接頭拆裝工具等等。

其中剝線鉗(Stripping Tool)、挾線鉗(Crimping Tool)、三用表等需要定期校驗，在 AIRBUS 之 ESPM 手冊中規定，每年應校驗一次，如果使用很頻繁則需要調整校期，如 AIRBUS 工廠使手之工具每三個月即需校驗一次。

例舉三項線路檢修工具做說明：

剝線鉗(Stripping Tool)

剝線鉗如其名主要是用來剝線用，在飛機上如有線路需要修理時，工作人員必需在修理手冊中找到電線之大小直徑 Wire Gauge (如 WG 22)，如需使用接頭則必找到接頭件號，找到電線要插入接頭之長度，經由此數據找出應使用剝線鉗之大小及線頭要剝的多長。WG 小於 10 使用如 Strip master 剝線鉗，如大於 10 則會用 Scalpel/knife 等。



圖一 剝線鉗

以下用圖二來顯示剝線的尺寸位置及實際情況及剝線會有的缺點，那些缺點是可接受那些是不可接受。

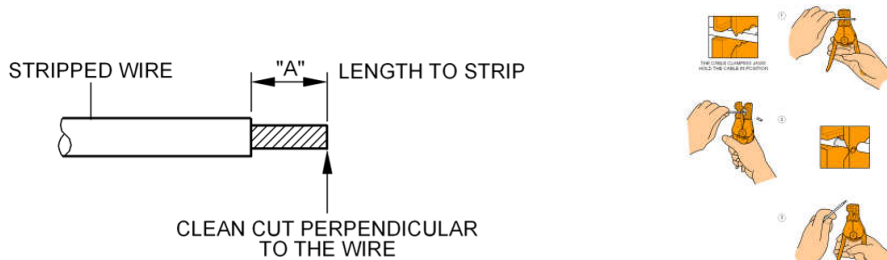


Illustration of defect	Description	Decision	Limits
	STRANDS CUT	UNACCEPTABLE	-
	CORE UNTWISTED	UNACCEPTABLE	-
	RESIDUAL INSULATOR ON THE STRANDS	UNACCEPTABLE	IF VISIBLE TO NAKED EYE
	CORE MARKED ALONG A GENERATING LINE	UNACCEPTABLE	COPPER OR ALUMINUM VISIBLE
	INSULATOR CUT TORN	UNACCEPTABLE	POLYIMIDE VISIBLE

	RESIDUAL INSULATION	ACCEPTABLE	L < 1mm
	STRIPPED SECTION NOT PERPENDICULAR TO CONDUCTOR AXIS	ACCEPTABLE	L < 1mm
	STRANDS NOTCHED	ACCEPTABLE	COPPER OR ALUMINUM VISIBLE
	MARK ON INSULATOR	ACCEPTABLE	POLYIMIDE NOT VISIBLE
	CORE UNTWISTED BUT NOT SPREAD	ACCEPTABLE	-

Illustration of defect	Description	Decision
	BRAIDING STRAND CUT OUT-OF-LINE	UNACCEPTABLE
	CORE MARKED ALONG A GENERATING LINE	UNACCEPTABLE
	BRAIDING UNSTRANDED	UNACCEPTABLE
	MARK ON INSULATING TUBING	UNACCEPTABLE

	RESIDUAL INSULATOR ON BRAIDING STRANDS	ACCEPTABLE
	TUBING CUT TORN	ACCEPTABLE
	BRAIDING STRANDS NOTCHED	ACCEPTABLE

圖二 各種剝線可接受及不可接受之缺點

挾線鉗(Crimping Tool)

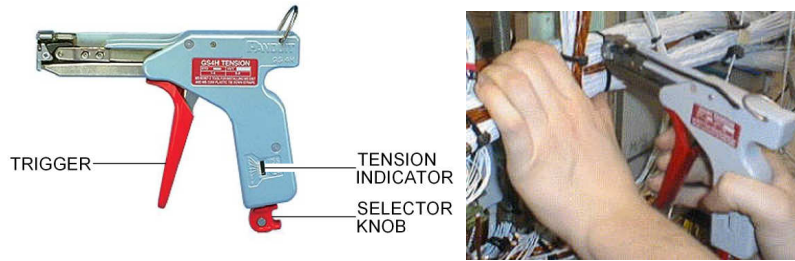
剝好的線要將之固定在線的接頭或將兩線相結合時，需要使用挾線鉗來將線與接頭挾緊，至於要使用何種挾線鉗，其大小為何時，工作人員必找出電線、接頭等資料，依此在 ESPM 中找到挾線之工具及其 Locator (此為調整線要挾多深之工具)。挾線鉗有手動、氣動及液壓動力等各種挾線鉗。



圖三 挾線鉗

線束槍(Tie Wrap Gun)

線束槍是用來捆綁電線所使用之工具，飛機上之電線要將之捆綁在一起時有很多規定，線束大小，線束材質，線束間之距離，線束捆綁之力量，剪斷線束之規定等等，如果線束捆綁未依規定執行，在飛機上之線經過長年的振動、溫差等會使得線束有所損壞因而造成飛機系統之失效，且如果飛機系統失效是因線束問題所造成，在執行問題檢修時將會耗費很多時間來找損壞的線，且修理起來也很耗時，故正確的使用線束槍在線路修理時也是重要的課題之一。



圖四 線束槍

六、電線規範

AIRBUS 生產之飛機所使用之電線有很多種，因為科技之進步及市場的需求而新發明各種電線在使用。AIRBUS 公司是由歐洲幾國家不同公司所組成，這些公司在組成 AIRBUS 之前即有在生產航太產品，故每家公司都有自己的標準，組成 AIRBUS 後就電線使用之標準需先等效，故在 AIRBUS 飛機上有各種電線規範及標準，在使用時要查清楚其規範及其替代性。

AIRBUS 飛機所使用之電線是使用公制規範，但在 1986 以前所生產的 A300/A310 飛機有使用美規的電線。在修理老飛機時(A300/A310)可將美規電線改由公制電線，但不可將公制電線改為美規電線。

新型飛機為了減輕飛機重量，AIRBUS 大量使用鋁線來代替銅線，但其生產及修理就與一般的銅線不一樣，故在維修時要特別小心；新飛機為了要大量之資料傳遞(如影音系統)也使用了光纖。以下例舉各種電線之標準代號：

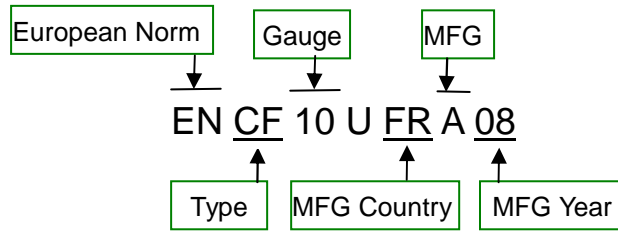
EN = European Norm

ABS= Airbus Standard

NSA= Norme Svd Aviation (法國公司)

ASN= Aero Spatial Norm = E

舉例說明如下：



AIRBUS 飛機所使用之電線會有 AIRBUS 公司用雷射在電線上印有電線之件號(Wire Number)，如果電線太小無法印上去，則會用白紙黑字挾在線上做識別，如果此電線是高敏感(Sensity)線路，則會使用粉色紙黑字做識別，如果是鋁線(A380 有使用)則會用灰色紙黑字做識別，如有再小無法用紙做識別，如控制板內所用之接線，只在其頭部有黃色膠圈寫其插入點。航空公司如果在更換線路時是無法雷射將 Wire Number 印上去，所以必需用紙來標示，要不就得向 AIRBUS 購買用雷射在電線上印有件號之電線。

- 一般銅線：白紙黑字
- 高敏感線：粉色紙黑字
- 鋁線：灰色紙黑字

AIRBUS 公司在設計 A380 時為了減輕飛機的重量，大量使用鋁線(AD Type)，鋁的特性是輕但其導電系數不如銅且容易腐蝕，故對此型的線有很多規定，如線的絕緣外層是灰色做識別，如果鋁線要用在三色線(黃紅藍)時則會在線上有黑色 Strip，為了達到有銅線的導電值其內部的線有部份是銅線。銅線與鋁的重量與電阻比如下(以銅線 1/1 為例):

	銅	鋁
重量	1	0.3
電阻	1	1.6

為了要保護此鋁線不受環境影響而腐蝕，故在其製造線路時與一般銅線有所不同，例如在製作電線連接頭時在執行挾線(Crimping)時要挾兩個位置，銅線只需一個為置，其目的是要保護其不易被腐蝕，所使用之 Crimping 工具也與一般的不同，且所有鋁線(AD Type)用工具都是用紫色來做識別。

七、線路配置(Route)

飛機上之電線要固定飛機結構上或某些附件上(如發動機)，線路配置及裝置 AIRBUS 有一些基本的規定，如同一系統的線路為了符合法規 Redundancy 之要求應配置在飛機左右兩邊；依電線(信號線、電源線)之特性不同，其所配置的線路都有所規定以防止會受到干擾；電線與結構應保持在 20-25mm；與燃油管應保持 50mm 的距離。

在飛機上各種線路要歸類在相同的線束中，以下說明各種線路(Route)之代表：

- G 發動機/輔助發動機之發電機電線。
- P 電源線路，大於 15 安培的電源線。
- M 雜項線路，如資料線/訊號線/非敏感線。
- S 敏感線路，如飛操控制線路，火警線路等。
- T, U, V 同軸電纜線、天線。
- R 音線、VHF, DFDR 等。

有關線路的相關資料可在飛機線路手冊中找到。

八、線路檢查

航空器在使用後電線會因操作環境、振動、污染等有所損壞而會影響飛安，由其老舊航空器的線路更是航空器檢查時之重點。

飛機上之污染有內部及外部之分：

內部污染：液壓油、燃油、漆、防腐防銹油等等。

外部污染：除冰劑、清洗劑、水、雨水、冰、灰塵等等。

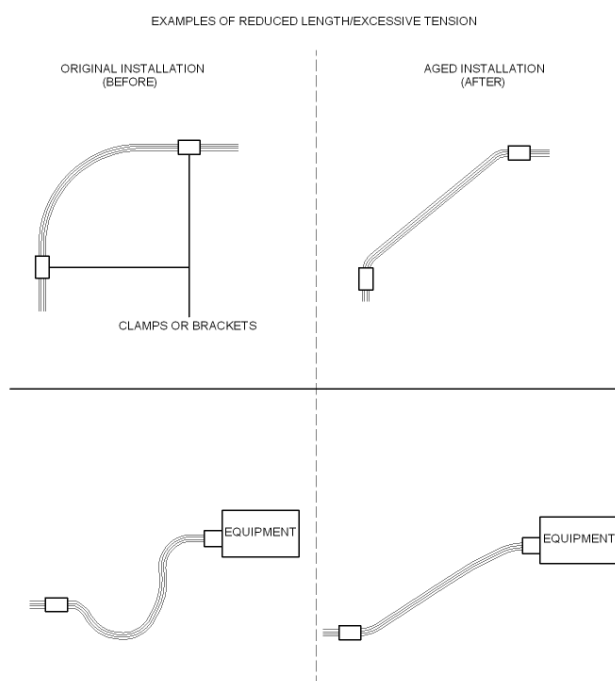
航空器線路因為操作環境、溫度(如發動機高溫區)、振動及時間而老化影響其既有的性能，在飛機線路檢查時這些都是重要的檢查要點。

在執行 AIRBUS 航空器線路檢查時有分為一般目視檢查(General Visual Inspection GVI)及詳細目視檢查(Detail Inspection DVI)其簡單之區別如下：

GVI：被檢線路與眼睛有一尺左右距離，使用適當的燈光(日光、棚廠燈光)做目視檢查，可使用反光鏡做輔助工具。

DI：被檢線路要用手能觸碰到電線做詳細檢查，要用到的燈光如能聚光的照明設備。

檢查之重點在於是否有損傷、老化、鬆動、污染等，尤其在高振動區域要注意電線鬆動、拉扯、摩擦等現象，如發現任何缺失都應將之改正，下例圖六為電線有拉扯的現象：



圖六 電線有拉扯現象

九、線路維修範例

維修人員在飛機上發現電線有問題必需要執行修理或更換時，需要在 ASM, AWM, AWL, ESPM 中找到此電線之相關規定才能開始修理或更換，舉例在飛機上發現問題線路之件號，必需要找出此線路之 Type, Length, Gauge, Route 等等。

範例一

舉例 A320 飛機在電子艙內 Rack(FIN 15HG)有一接點 E 線路有問題，找出相關之資料 Type, Length, Gauge, Route 及工具進行修理(更換新線)：

Wire Number: 2121-1003

Wire Type: CF (Low Temperature, Cooper Wire, Color White)

Wire Length: 342 cm (總長)

Wire Gauge: 24 (大小)

Wire Route: 1M (走的路線)

再經由以上之資料找出電線端之接頭及所要使用之相關工具：

INS/EXT Tools: P/N M81969-14-11 (Red/White)

Stripping Tools: P/N 45-2020-1 (Strip master Blue)

Stripping Length 4.5mm

Crimping Tools: P/N M 22520-2-01 (Locator M22520-2-02)

另在修理電線時，看到電線接頭(Connector)之件號，如果要更換 Connector 內之一條線，此時要如何知道此線插在接頭之插頭(Contact)大小時，可由 Connector 之件號來查，例如 Connector 之件號 E0052R14B19SF，找出其插頭(Contact)大小：

1. 在 ESPM 中輸入件號 E0052, 找到此件號為 Plug 而其 Receptacle 是 E0053 或 0054
2. 找其 Contact Arrangement Code
3. 找到 Shell Size=14
4. 找到 Number of Contact =19
5. 即找到 Contact Size= 20
6. 最後看到 Connection Table

依以上之資料，備妥相關之材料、工具等進行製作後再更換整條線，更換線時要符合手冊對線路(Route)安裝之各項要求。

範例二

舉例飛機上有一標準線 (CF 10)有損傷(Insulation 有損傷，但 Conductor 沒有)，請找出修理方法。

1. 依 ESPM 之標準線修理章節 ATA 20-53-21 Repair of Standard Cables, 依 Figure 1 找到 CF 線之 Figure.
2. 依據其圖示比對與實際損傷線看是否要做何種修理，依實際損壞其 Insulation 有損傷，但 Conductor 沒有，依 Figure 6 其修理方法應為 1C.
3. 再依 Figure 13 找出修理所需要之 Splice 及 Sleeve. 找到 Splice 有兩種 E0360RK 及 NAS 936809G。
4. 此兩種件號有何差別則由 ESPM 之 Manual Front Matter 之 Index 找 ANS Index, 找到 E0360 是 20-43-11 此 Splice 是 Butt Splices; 再到 Index 中找到 NSA 之 936809 是 20-43-12 此 Splice 是 Parallel Splice, 差別在於 Butt Splice 兩邊要 Crimping, Parallel Splice 是將線接在一起做一次 Crimping, 兩者都可使用。
5. 由 E0360RK/NSA 936809RG 中找到其所要使用之工具：

E 0360

Stripping Tools: Strip master (Red)

Stripping length: 7.6mm

Crimping Tools: P/N 46470 (Yellow)

NSA 9368098 RG

Stripping Tools: Strip master (Red)

Stripping length: 9mm

Crimping Tools: P/N AMP 46447

依以上之資料，備妥相關之材料、工具等進行修理，修理時要注意各項安全之規定。

在 AIRBUS 飛機上執行電線修理時有一些限制，在一條線中最多只能執行三個位置之修理，但在 S Route 之所有線路修理後必需要在 20 個月內更換新線，不得做永久性修理 (因 S Route 的線是高敏感的線，如電控系統(Electric Flight Component System)，火警系統等)。

光纖電纜不是一般維修人員可以修理，光纖電纜的修理

必需要經由特殊的訓練及授權才能執行修理工作。

十、工廠參觀

本次訓練參觀了 AIRBUS 漢堡工廠中之線路生產工廠，了解其材料之補給(電線、接頭、工具)；雷射印刷；1 比 1 線路圖；線束之生產；工具之使用；線束之品質測試及時程管控等。其中為了確保品質及時程能符合航空器生產的進度，該工廠特別訂有品質獎金制度來激勵工作人員。如在一季中所生產出來之線束在最後品質測試時沒有缺失又能在即定時間內完成，該生產線就有定額之獎金，如有缺失或時程延誤，則依其多寡獎金就遞減。在人員招募上也有所特殊的選擇，如工作細心、有耐心、女性等。該工廠所生產之各型線束在品質及時程上生產部門主管都非常有信心。

參、心得與建議

1996 年 7 月 17 日美國 TWA 公司一架 B747-131 型飛機(航班編號 TWA800)於起飛後在紐約外海失事。美國 NTSB 於 2000 年 8 月提出失事報告，判斷失事可能肇因於中油箱 (CWT) 爆炸；點火源雖無法確定，但最可能的原因為中油箱外的電線失效導致過多電流經由油箱油量指示系統 (FQIS) 傳入中油箱，引起爆炸。

航空器之維護計畫中線路檢查及維修是最重要之課題之一，由其高齡航空器在做定期檢查時更要特別注意其污染、老化、磨損等情況，未做好檢修即可能造成嚴重的飛安事件。

由課程中了解到電線維修如同飛機結構維修一樣，ESPM 如同結構修理之 SRM，維修工程師需將相關手冊中之所有依據結合起來成為一完整修理程序，供維修人員來完成電線修理，才能確保線路修理均符合適航規定。

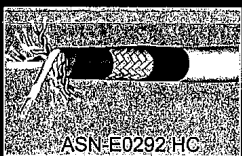
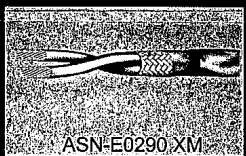
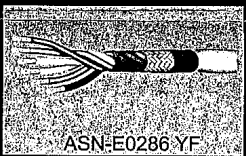
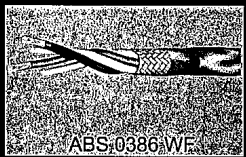
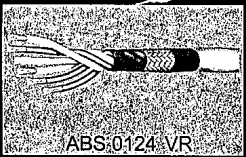
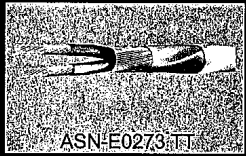
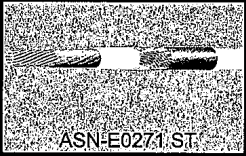
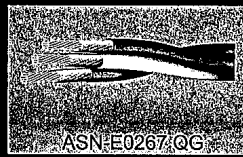
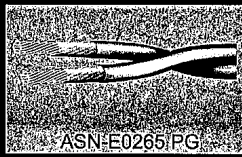
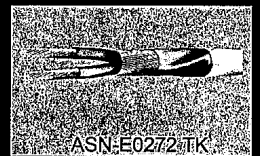
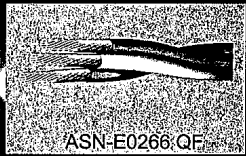
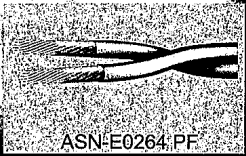
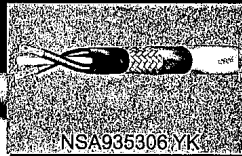
肆、附錄

- 一、 各種電線及其件號 (Wires)**
- 二、 各種接頭(Terminals)**
- 三、 各種接點(Contacts)**
- 四、 各種連接器(Connecting Devices)**
- 五、 一般工具(Usual Tools)**
- 六、 各種特殊工具(Tools)**
- 七、 各種繼電器(Relays)**

E.W.I.S

Electrical Wiring Interconnection Systems

WIRES...



AIRBUS

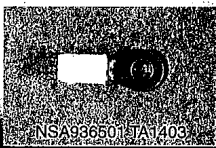
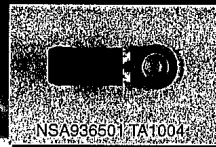
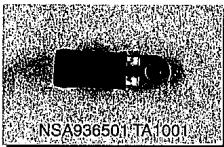
Different geometry depending on supplier

For training only

E.W.I.S

Electrical Wiring Interconnection Systems

TERMINALS...



Different geometry depending on supplier

AIRBUS

For training only

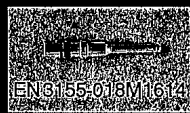
X9400CS

17

E.W.I.S

Electrical Wiring Interconnection Systems

CONTACTS...



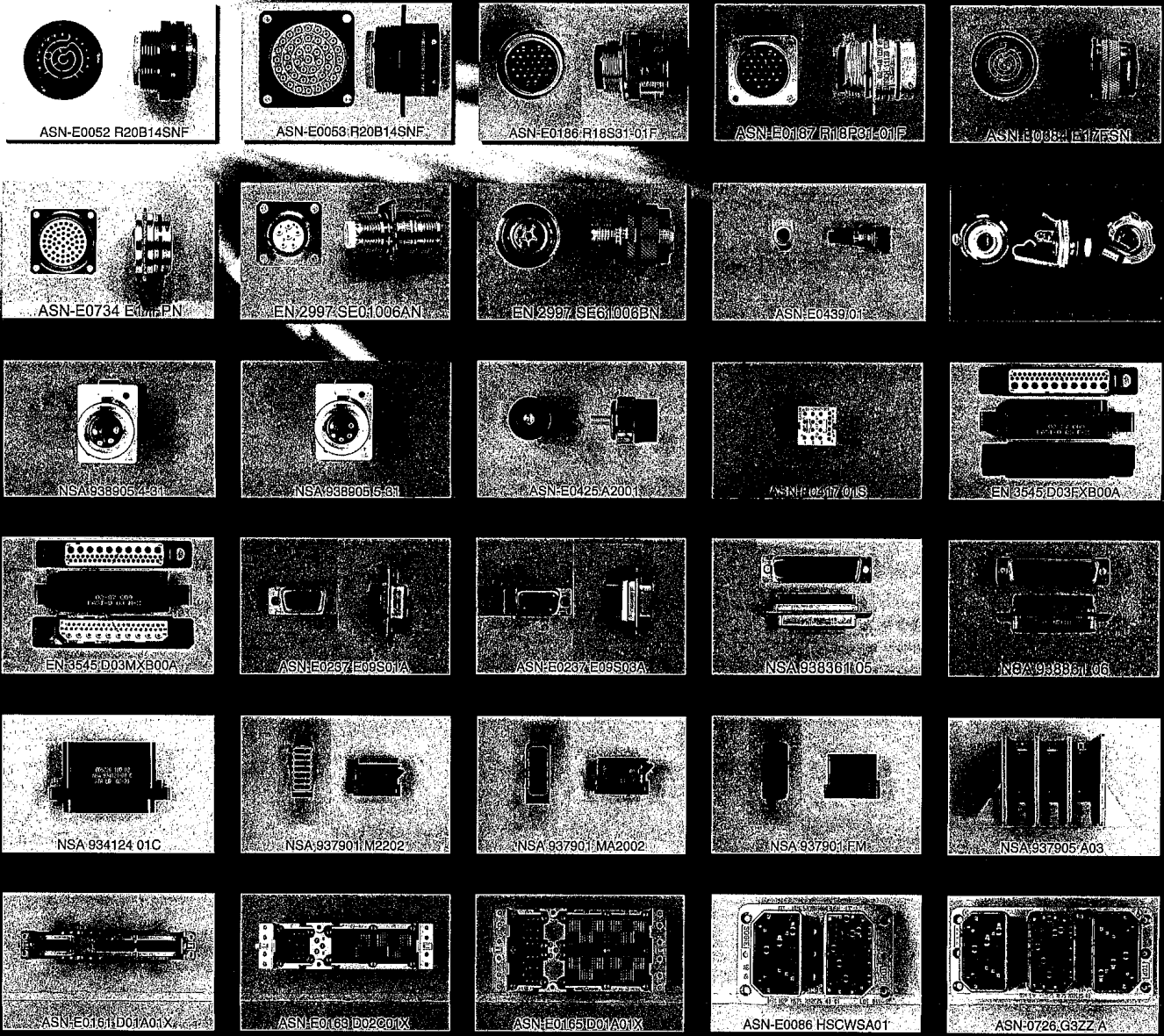
Different geometry depending on supplier



For training only

E.W.I.S

Electrical Wiring Interconnection Systems CONNECTING DEVICES...



Different geometry depending on supplier

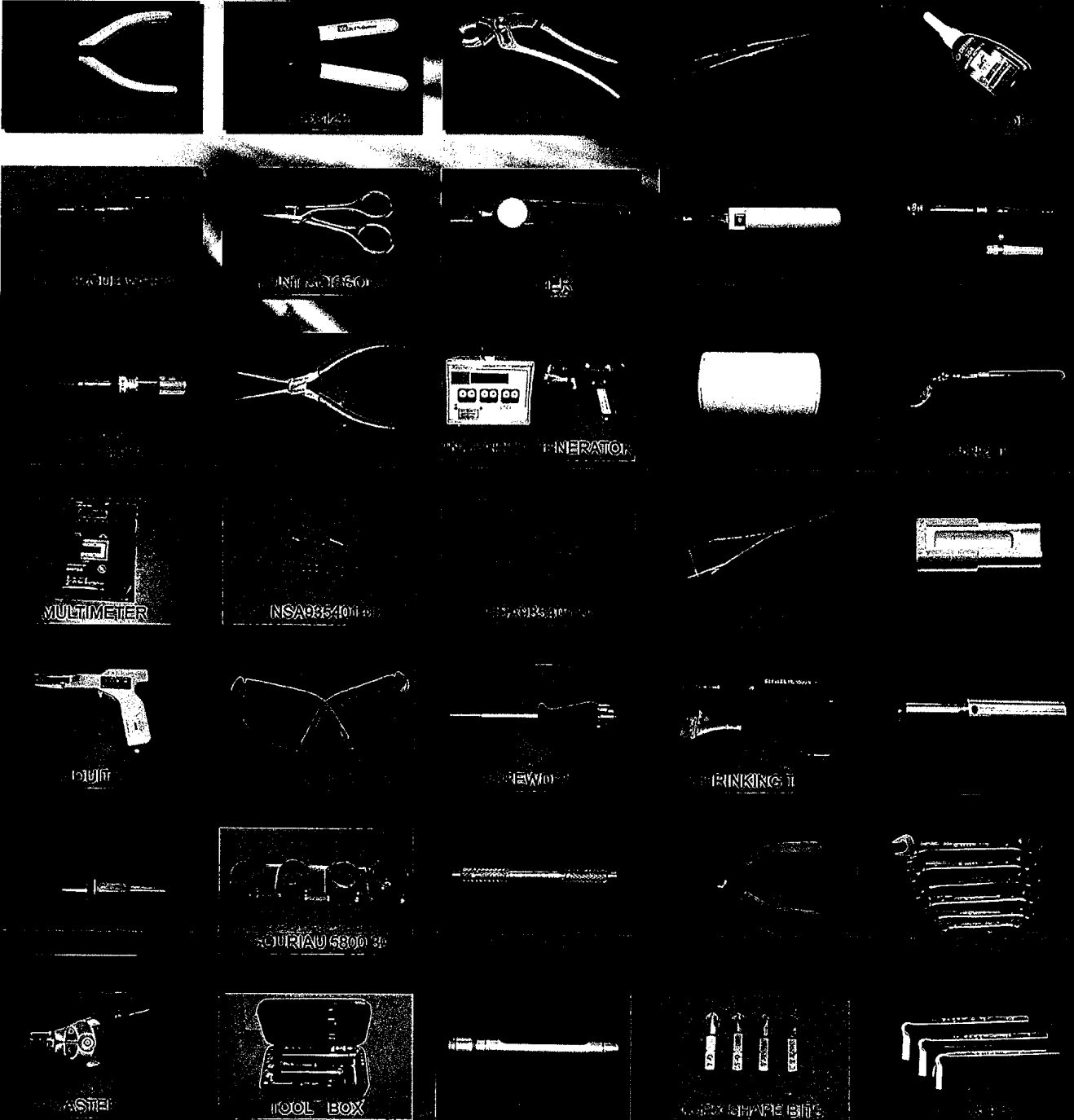


For training only

E.W.I.S

Electrical Wiring Interconnection Systems

USUAL TOOLS...



Different geometry depending on supplier



For training only

X9400UT

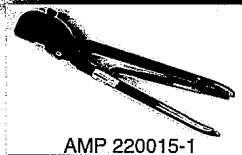
E.W.I.S

Electrical Wiring Interconnection Systems

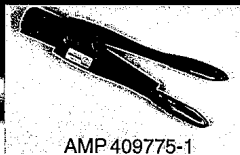
TOOLS...



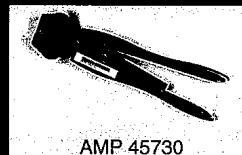
AMP 220045-2-D



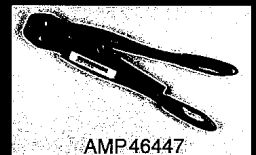
AMP 220015-1



AMP 409775-1



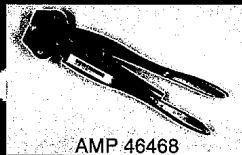
AMP 45730



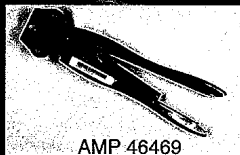
AMP 46447



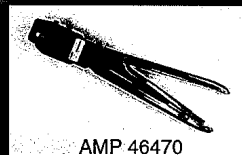
AMP 46467



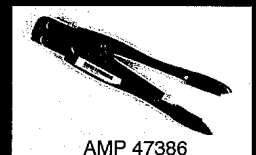
AMP 46468



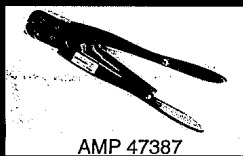
AMP 46469



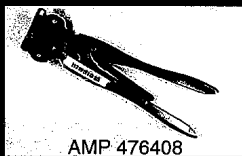
AMP 46470



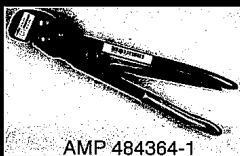
AMP 47386



AMP 47387



AMP 476408



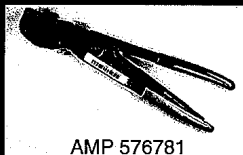
AMP 484364-1



AMP 576778



AMP 576779



AMP 576781



AMP 576782



AMP 576783



AMP 576784



AMP 69062



AMP 69260-1



AMP 69272-1-K



AMP 69355



AMP 69376



AMP 69376-2



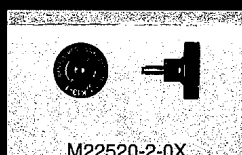
AMP 753898-1



M22520-1-01



M22520-2-01



M22520-2-0X



MS 3191

Different geometry depending on supplier



AIRBUS

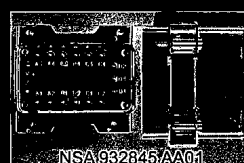
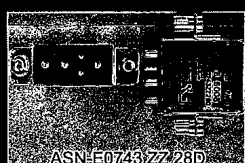
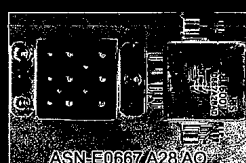
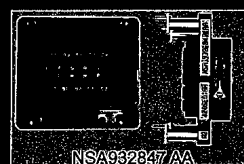
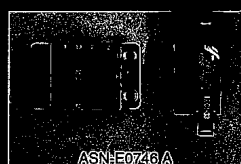
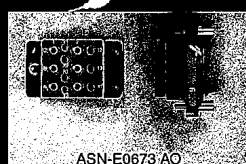
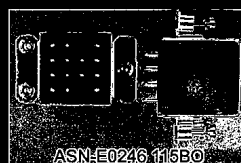
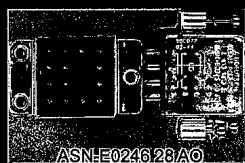
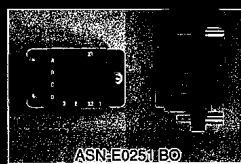
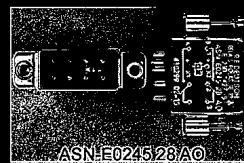
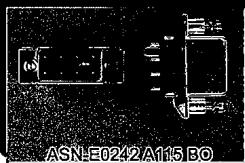
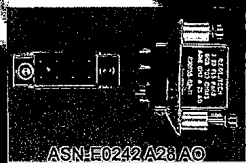
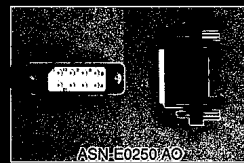
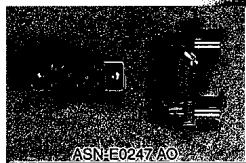
For training only

X9400OU

E.W.I.S

Electrical Wiring Interconnection Systems

RELAYS...



Different geometry depending on supplier



For training only

X9400RL