

出國報告(出國類別：會議)

AMS 計畫全球計畫主持人會議出國報告

服務機關：國防部軍備局中山科學研究院

姓名職稱：聘用總主持人 荆溪暘

派赴國家：瑞士日內瓦

報告日期：99年9月15日

出國時間：99年8月09日至99年8月16日

國防部軍備局中山科學研究院出國報告建議事項處理表

報告名稱	AMS 計畫全球計畫主持人會議出國報告		
出國單位	系發中心	出國人員級職/姓名	聘用總主持人/ 荆溪暘
公差地點	瑞士日內瓦	出/返國日期	<u>99.08.09</u> / <u>99.08.16</u>
建議事項	<p>一、本次臨時性出國參加會議，僅有 10 日時間要完成所有繁複的作業及呈核手續，因屬於非計畫性出國公差，會辦時造成各級承辦單位相當大的困擾，因此爾後出國公差參加臨時性會議或活動，建議簡化會辦作業程序，以爭取時效。</p> <p>二、本院參加 AMS 計畫電子系統研製迄今 15 年，累積相當的太空科技能量。現國家太空中心有自主發展衛星計畫委請本院研製，但其多項需求超出電子科技範疇，因此建議本院應持續支持此相關領域之奠基科研計畫，滿足國內基本需求。</p>		
處理意見	<p>一、請企劃處研擬簡化非計畫性出國公差之會辦作業程序，以爭取時效。</p> <p>二、請跨國計畫檢討相關需求及各所中心能量，提報企劃處研辦。</p>		

國防部軍備局中山科學研究院
九十九年度出國報告審查表

出國單位	系發中心	出國人員 級職姓名	聘用總主持人/ 荆溪暘
單位	審查意見		簽章
一級單位			
計品會			
保 防 安 全 處			
企 劃 處	批		示

國外公差人員出國報告主官（管）審查意見表

- 一、 本案為應 AMS 計畫總主持人丁肇中院士 99.07.24 來函之邀，指派跨國計畫荆溪暘總主持人，臨時公差赴歐洲粒子中心(CERN)參加 AMS 計畫簡報系統及測試工作會議時間是 8 月 9 日~13 日；經緊急辦理，完成報部核定作業，於 99.08.09 如期成行。各承辦單位應變處置得宜，值得肯定。
- 二、 本次出國會議之主要目的是丁院士邀請各國 AMS 計畫負責人出席美國紐約時報科學報導作家 Dennis Overbye 先生的訪談會，荆溪總主持人負責簡報本院 AMS 電子系統研製狀況，由丁院士選派參加歡迎 Overbye 先生的餐會，充分表達我國在 AMS 計畫中的科技能量與貢獻。
- 三、 本案出國行前又接到丁院士來函要求延長公差至 8 月 16 日，參加 AMS 電力分配系統 (PDS)失效問題研討會，請本院專業團隊在 1 個半月內緊急完成 22 套電路模組研製。經荆溪總主持人返國面報後，已責成其成立跨所中心專案工作小組執行中。

出國報告審核表

出國報告名稱：AMS 計畫全球計畫主持人會議出國報告		
出國人姓名	職稱	服務單位
荆溪騫	聘用總主持人	系發中心
出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 會議 (例如國際會議、國際比賽、業務接洽等)	
出國期間：99年8月9日至 99年 8月 16日	報告繳交日期：99年 9月 15日	

計 畫 主 持 人 審 核 意 見	<p><input checked="" type="checkbox"/> 1. 依限繳交出國報告</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2. 格式完整</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3. 無抄襲相關出國報告</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. 內容充實完備</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 5. 建議具參考價值</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 6. 送本機關參考或研辦</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 7. 送上級機關參考</p> <p><input type="checkbox"/> 8. 退回補正，原因：<input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項 <input type="checkbox"/> 抄襲相關出國報告之全部或部分內容 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 9. 本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表：</p> <p style="margin-left: 20px;"><input checked="" type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會（說明會），與同仁進行知識分享。</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 敬會：保防部門</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> 其他 _____</p> <p><input type="checkbox"/> 10. 其他處理意見及方式：</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">電子系統研究 保防室 尹 嶼</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">99.9.15</td> </tr> </table> </div>	電子系統研究 保防室 尹 嶼	99.9.15
電子系統研究 保防室 尹 嶼			
99.9.15			

出國人員	初審	一級單位主管						
荆溪騫	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 2px;">電子系統研究 計畫組技士 許建榮</td> <td style="padding: 2px;">電子系統研究所 計畫組組長 蔡蓋芝</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">990920 1900</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">990923 1300</td> </tr> </table>	電子系統研究 計畫組技士 許建榮	電子系統研究所 計畫組組長 蔡蓋芝	990920 1900	990923 1300	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 2px;">中山科學研究院 電子所所長 余仲航</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">990923 1500</td> </tr> </table>	中山科學研究院 電子所所長 余仲航	990923 1500
電子系統研究 計畫組技士 許建榮	電子系統研究所 計畫組組長 蔡蓋芝							
990920 1900	990923 1300							
中山科學研究院 電子所所長 余仲航								
990923 1500								

一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。

二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「政府出版資料回應網公務出國報告專區」為原則。

報 告 資 料 頁

1.報告編號：	2.出國類別： 其他	3.完成日期： 990915	4.總頁數：43
5.報告名稱：AMS 計畫全球計畫主持人會議出國報告			
6.核准 文號	人令文號	99年08月05日國人管理字第 0990011495 號 99年09月08日國人管理字第 0990013143 號	
	部令文號	國備科產字第 0990011651 號 國備科產字第 0990013199 號	
7.經 費		新台幣： 143,748 元	
8.出(返)國日期		99年8月09日至99年8月16日	
9.公差地點		歐洲瑞士日內瓦	
10.公差機構		歐洲粒子研究中心 (CERN)	
11.附 記			

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：AMS 計畫全球計畫主持人會議出國報告

頁數 43 含附件：✓是□否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

電子所/測試組/楊扶國/353200

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

荆溪嵩/系發中心/跨國計畫/總主持人/329510

出國類別：□1 考察□2 進修□3 研究□4 實習✓5 其他

出國期間：99 年 8 月 09 日至 99 年 8 月 16 日 出國地區：歐洲瑞士日內瓦

報告日期：98 年 9 月 15 日

分類號/目

關鍵詞：

AMS (Alpha Magnetic Spectrometer)；

CERN (European Organization for Nuclear Research)

內容摘要：

- 一、AMS 太空磁譜儀國際合作計畫總主持人丁肇中院士邀請各國計畫負責人前往瑞士日內瓦歐洲粒子研究中心(CERN)，參加美國紐約時報科學報導作家 Dennis Overbye 先生訪談會，並安排各國代表簡報，共計 14 場，分別於 8 月 10、11 二日進行。職負責簡報「中科院研製之 AMS 電子系統 (Introduction to AMS Electronic System, CSIST, Taiwan, ROC)」。
- 二、8 月 9 日起 AMS 系統進駐模擬太空環境之輻射測試場(Beam Test Site)，進行連續 8 日之抗輻射性能驗證，每日上午 09：00 由丁院士主持「AMS 系統抗輻射測試檢討會」，8 月 11 日 10：30 參觀測試場。會議中並研討 8 月 25、26 日 C-5 銀河式運輸機運載 AMS 系統自歐飛美行程，以及在「甘迺迪太空中心(KSC)」機場舉行記者會之議程及出席人員。我國將由中研院李世昌院士代表出席。
- 三、AMS 系統即將升空部署之際，現突決定選用「永久磁鐵」取代原用之「超導磁鐵」，是今年最重大的計畫議題，丁院士在會議中說明其評估與決策的過程；選用永久磁鐵係配合國際太空站(ISS)15 年延壽計畫，可長期探測宇宙粒子，提高偵測機率。但也因而衍生出系統長期操作的可靠度問題，目前研判電力分配系統(PDS)在高溫應力作用下，將無法長期工作，因此必須重新製作(Remake)，此重要研製任務已決定由中科院負責。

目 次

壹、目的.....	(09)
貳、過程.....	(10)
參、心得.....	(15)
肆、建議事項.....	(16)
圖 集	(17)
附 件	(28)

報告名稱：AMS 計畫全球計畫主持人會議出國報告

壹、目的

- 一、應 AMS 太空磁譜儀國際合作計畫總主持人丁肇中院士之邀請，前往瑞士日內瓦歐洲粒子研究中心(CERN)，參加美國紐約時報科學報導作家 Dennis Overbye 先生訪談會，負責簡報「中科院研製之 AMS 電子系統(Introduction to AMS Electronic System, CSIST, Taiwan, ROC)」。
- 二、8 月 9 日起 AMS 系統進駐模擬太空環境之輻射測試場(Beam Test Site)，進行連續 8 日之抗輻射性能驗證。將參加丁院士每日上午主持之「AMS 系統抗輻射測試檢討會」，以了解測試作業與流程。
- 三、參加 AMS 系統長期操作的可靠度研討會議，目前研判電力分配系統(PDS) 電路模組在高溫應力作用下，將無法長期工作，因此必須重新製作(Remake)更高可靠度之電路模組。將評估中科院負責此重要研製任務之可行性。

貳、過程

今年 7 月 12 日接到 AMS(Alpha Magnetic Spectrometer)太空磁譜儀國際合作計畫秘書室自歐洲粒子研究中心(CERN)的 E-mail 通告，邀請全球各國參與 AMS 計畫之負責人共計 37 員，前往 CERN 參加美國紐約時報科學報導作家 Dennis Overbye 先生訪談會，時間是 8 月 10 日至 12 日。

由於此並非本院 AMS 計畫所預劃之國外公差任務，且時程緊迫，已超過一般計畫性出國公差需 45 天前申辦作業前置期限，更何況是臨時非計畫性出國案，加以後續來函催詢之語意屬於徵詢性並無強制性，因此職當即回復不克前往。

7 月 24 日星期六下午 14：55 AMS 計畫總主持人丁肇中院士親自來電通知職：中科院負責的 AMS 電子系統非常重要，且歷經 AMS-01 與 AMS-02 兩階段之全程參與，因此必須參加，而且要準備簡報，不可缺席！7 月 26 日星期一提報企畫處及院長室，27 日向軍備局副局長蒲中將面報，經指示：請丁院士出具正式邀請函備查，先專簽報局，函可候補。

一、臨時出國公差申辦 (附件一邀請函)

7 月 27 日簽呈院長金中將，指示企劃處以非計畫性緊急出國公差專案辦理；29 日收到丁院士正式邀請函；8 月 3 日職赴軍備局面報局長劉中將，經指示相關單位聯審方式辦理，以爭取時效。

8 月 4 日奉國防部次長林中將核准，並指示劉局長將全案面報部長；8 月 6 日接到部頒赴歐公差出國令。

二、延長公差日期申辦 (附件二證明函)

8 月 6 日下午 16：02 接到丁院士來電：要求延長停留 CERN 時間至 8 月 15 日，以便共同研討 AMS 的功率分配系統(Power Distribution System, PDS)電路模組失效問題與解決方案。16：30 收到院士 E-mail 邀請函，並即向院長金中將報告，經指示：請跨國計畫韓國璋副總主持人辦理簽呈報部手續。

8 月 12 日下午打電話回院，獲知工作任務延長 3 日之簽呈正報部呈核中，機票延後修約問題亦已解決，乃向住宿旅館辦理續住手續。

三、赴歐參加會議與簡報

8月9日職仍按原出國令於上午07:10啓程，搭乘國泰航空(Cathay Pacific Airway)經香港與英國倫敦轉機，再搭乘不列顛航空(Britian Airway)，21小時15分鐘後抵達日內瓦。因為CERN中心內之旅館已經客滿，於是下榻中心附近之Orange Novotel旅館。以下為8月10日至15日之工作內容：

(一)、各國代表簡報

AMS計畫是歐、美、亞16國共同贊助的國際合作計畫，本次丁院士安排美國、德國、義大利、瑞士、西班牙、法國、中國、我國等8個最有貢獻的國家派代表向美國紐約時報科學報導作家Dennis Overbye先生簡報，共計14場，分二日進行。8月10日上午08:30至CERN位於法國境內之「AMS測試場」拜會丁院士，09:00舉行預演，依院士指示依序由中國航天、瑞士、義大利、西班牙、中研院及本院代表簡報，並給予修訂指正。中午院士宴請美國麻省理工學院(MIT)、義大利粒子物理研究所(INFN)、中國航天集團及我國代表餐敘。下午14:00至CERN位於瑞士境內之「AMS會議室」研討待命，15:30向Overbye先生簡報(圖一~圖九)，依序為：

1. 計畫總主持人丁院士介紹AMS計畫全案；
2. 德國代表Klaus Luebelsmeyer教授簡報該國AMS團隊任務及「穿越輻射偵測器(TRD)」等各項研製；
3. 西班牙代表Manuel Aguilar教授簡報該國AMS團隊任務及「切倫可夫計數器(RICH)」等各項研製；
4. 法國代表Jean Pierre Vialle教授簡報該國AMS團隊任務及「電磁量能器(ECAL)」等各項研製；
5. 中華民國代表中研院李世昌院士簡報我國AMS團隊任務及國際合作項目；
6. 中國航天科技集團王毅主持人簡報「AMS-01永久磁鐵」等各項研製；
7. 中華民國中科院荆溪嵩主持人簡報「AMS電子系統」等各項研製(附件三)；
8. 瑞士代表Maurice Bourquin教授簡報該國AMS團隊任務及國際合作項目；
9. 義大利代表Roberto Battiston教授簡報該國AMS團隊任務及「粒子偵測器(Tracker)」等各項研製。

8月11日上午09:00至法國「AMS測試場」參加「AMS系統抗輻射測試(Beam Test)檢討會」；中午院士宴請紐約時報Dennis Overbye先生與各國代表及計畫主持人餐敘。

下午 15：00 繼續昨日之議程，向 Dennis Overbye 先生簡報(圖十～圖十三)，依序為：

1. 義大利 Corrado Garglulo 主持人簡報「AMS 磁鐵換裝及系統組測」任務；
2. 美國麻省理工學院 Mike Capell 主持人簡報「AMS 系統與太空站之介面」等各項研製；
3. 美國麻省理工學院 Andrew Kounin 主持人簡報「AMS 系統資料處理與下載」等各項研製；
4. 義大利 Bruna Bertucci 主持人簡報「AMS 太空規範品質驗測」任務；
5. 中國東南大學羅軍舟主持人簡報「AMS-02 地面支援之計算機與網路」等各項研製。
6. 丁院士結論。

(二)、抗輻射測試檢討會 (圖十四～圖十六)

8 月 9 日起 AMS 系統進駐 CERN 位於法國境內的模擬太空環境之輻射測試場(Beam Test Site)，進行連續 8 日之抗輻射性能驗證，每日上午 09：00 由丁院士主持「AMS 系統抗輻射測試檢討會」，由各分項負責人報告前一天測試的結果與分析，現場全員就座，集思廣議檢討測試的正確性與可靠性。

會場裝設兩座大型液顯示螢幕，24 小時同步顯示輻射線穿越 AMS 系統各層偵測器的精確位置，並以相隔 90°方向顯示其在三度空間的位置與方向，讓人一目了然在密閉測試場中的 AMS 系統之測試現況。

8 月 11 日上午 10：30 丁院士帶領來賓參觀抗輻射測試場，我們可以從小玻璃窗口一窺 AMS 系統，其他就只有聽專家解說了。

AMS 系統將於 8 月 20 日結束測試，離開測試場進行整備與包裝，等候 8 月 25 日空運至美國甘迺迪太空中心(Kennedy Space Center, KSC)。

(三)、電力分配系統檢討會 (附件四、五)

本次任務延長 3 日停留至 8 月 15 日，主要是參加 AMS 電力分配系統(Power Distribution System, PDS)失效問題研討及解決方案。

- 1、8 月 11 日下午 14：00 參加 AMS 計畫工作檢討會，議題之一是 PDS 失效問題，由 V. Koutsenko 博士說明義大利 CGS 公司研製之電力分配系統(PDS)其中有 22 片電路板性能不穩定，必須重製，由於偏重技術問題，將另安排時間討論。
- 2、8 月 13 日上午 10：30 與 V. Koutsenko 博士、A. Kounine 博士共同研討 PDS 問題，了解本案起因背景是 AMS 系統所採用的 PDS 其同級品在國際太空站(International Space

Station, ISS)上長期使用後，最近顯示不穩定現象，經檢視發現部分電路模組接腳上出現裂痕，可能是長期高溫應力所造成。由於 AMS 系統將配合國際太空站延壽計畫，延長系統原 5 年操作期限至 15 年，因此勢必面臨同樣問題，估計 22 片板上約有 900 餘處，因此必須重新製作高可靠度之 PDS 電路模組。

3、8 月 14 日上午 10:00 丁院士指派 Mike Capell 博士, V. Koutsenko 博士與 A. Rojkov 博士三位共同研討 PDS 失效及重製問題，並安排並至測場了解實況，因為目前 AMS 全系統正封閉在測試場中，進行 8 天的抗輻射性能測試，故只能檢視其最早研製的工程體 (Engineering Model)成品，但工程體屬於功能驗證階段產品，只瞭解到其複雜度，但無法看到像品質體(Qualification Model)或飛行體(Flight Model)是經過震動及溫度環境測試後所造成的應力損害現象，因此並無實質幫助。Koutsenko 博士答應明日會提供 PDS 同級品的電路模組在承受高溫應力作用下的損壞相片。

4、8 月 15 日上午 10:00 丁院士主持 PDS 研討會，結論如下：

- (1). AMS 系統現由原操作壽期 5 年延長至 15 年，必須解決 PDS 可靠度問題。
- (2). 經檢討共計 4 種型式 22 種電路模組需緊急重新製作(Remake)。
- (3). 目前電路佈置及構裝要重新設計，必須於今年 9 月初完成。
- (4). 中科院以往在 AMS 類似功率模組中有研製經驗，且工藝及品質均獲得肯定，故請中科院協助研製。
- (5). 職承諾所有料件及文件到院後，一個半月交貨(事先有與院內專家溝通)，不含驗收測試時程；但丁院士要我們再檢討，無論如何必須達成今年 12 月初的發射任務。

(四)、AMS 系統運輸研討會 (圖十七)

AMS 系統抗輻射測試將於 8 月 20 日結束，並進行檢視，然後包裝待運。由於 AMS 系統重達 7.5 公噸；體積達 3x4x5 立方公尺，包裝後更形龐大。目前波音 747 及 A-300 系列商用運輸機均無法乘載容納，因此將派遣 C-5 銀河式巨型軍用運輸機擔負重任。

1、8 月 11 日下午 14:00 在瑞士「AMS 會議室」舉行工作檢討會，研討 C-5 銀河式運輸機運載 AMS 太空磁譜儀自歐飛美任務行程；8 月 25 日 C-5 將自伊拉克基地飛抵日內瓦機場，屆時將舉行行前記者會，會後將有 62 位各國長期進駐 CERN 之工作團隊代表隨同 AMS 系統登機飛往美國佛羅里達州。

2、8月12日上午10:00在法國「AMS 測試場」舉行工作檢討會，並繼續研討8月26日C-5 銀河式運輸機運載 AMS 太空磁譜儀自歐飛美在「甘迺迪太空中心(KSC)」機場舉行記者會之議程及出席人員，我國將由中研院李世昌院士代表赴美出席。

3、8月15日上午10:00於法國境內之「AMS 測試場」參加AMS 系統運輸會議，由美國航太總署(NASA)指派一位女性任務經理(姓名不詳)說明登機及運輸注意事項，並公布詳細行程。C-5 將於8月26日上午11:00抵達甘迺迪太空中心(KSC)太空梭發射場(SLF)，並舉行盛大記者會。上項登機隨行活動，中國大陸與我國團隊均未被邀請參加。

四、公關活動 (圖十八)

- (一)、8月10日中午丁院士夫婦宴請美國麻省理工學院(MIT) Mike Capell 博士、義大利粒子物理研究所(INFN) Roberto Bittiston 教授、中國航天集團及我國代表餐敘。
- (二)、8月11日中午丁院士夫婦宴請紐約時報 Dennis Overbye 先生與各國代表及計畫主持餐敘。
- (三)、8月12日晚上19:30 院士夫婦宴請中研院李世昌院士、中國航天集團代表與職共同餐敘，21:30 結束返回旅館。

五、完成任務返國

8月15日上午11:00 會議結束後向丁院士夫婦辭行，返回旅館整理行李後，並前往機場搭機返國，行程是下午17:30自日內瓦機場搭乘不列顛航空(Britian Airway)至英國倫敦轉機，搭乘國泰航空(Cathay Pacific Airway)經香港，於8月16日晚上20:40抵達桃園機場。

參、心得

一、 AMS 太空磁譜儀國際合作計畫是由全球 16 國贊助，56 所研究院及大學參與，總計約 600 餘位科學家與工程師從事研製，全案分 AMS-01(1995~1998 年)及 AMS-02(1999~2010 年)二階段，進行長達 15 年的粒子偵測磁譜儀籌建工程。今年完成的 AMS-02 系統將於年底升空部署，進行 15 年的宇宙探測任務。

AMS 計畫歷經 2001 年 911 恐怖攻擊、2003 年哥倫比亞號太空梭墜毀及 2006 年美國航太總署預算刪減等事件衝擊，導致計畫停擺與取消升空的傳言不斷。幸賴丁院士領導的國際團隊上下一心、堅持信念、全力爭取，促使美國總統基於國際合作的承諾，於 2009 年 3 月頒布將 AMS 系統發射升空的法令。

二、 我國團隊係國內 7 個單位組成，由中央研究院物理研究所領軍；中研院與中央大學、成功大學及交通大學組成研究團隊，主要是研究 AMS 未來傳回地面的宇宙射線粒子數據，試圖解開宇宙形成與起源之謎。本院與國家太空中心、漢翔航空工業公司組成工程團隊，本院負責 AMS 電子系統的設計與研製，已完成 32 套機匣，30 萬組頻道信號，650 個微處理器及電路模組，總重 1 公噸，是 AMS 六大系統之一；國家太空中心(NSPO)提供模擬太空環境之熱真空實驗室，負責測試本院研製之電路板品質；漢翔航空工業公司(AIDC)則負責 AMS 電子系統外掛之散熱板及相關機械件。本院在計畫中提供專業人力，所有料件及測試經費均由 AMS 主計畫支付。AMS 系統升空部署後，將是工程團隊任務結束，而研究團隊任務開始的時候，同時也是評比各國團隊的貢獻與成就之時。

三、 中國航天集團曾在 AMS-01 一階段計畫中擔任永久磁鐵研製工作，AMS-01 完成升空驗測任務後，丁院士於 2002 年將此永久磁鐵贈送本院電子系統研究所，存放於龍園園區 W41 館電磁實驗室中，曾支援成功大學做磁場分布實驗及磁場力距量測實驗。2007 年實驗結束後，連同測試架及裝備存放於龍園園區 W48 館電磁實驗室中展示。

2010 年 1 月 17 日丁院士通知本院緊急將 AMS-01 永久磁鐵完成整備，運送至 CERN 以取代原 AMS-02 所用之超導磁鐵；主要原因是美國航太總署(NASA)已決定將國際太空站(ISS)操作期限，由原 5 年延壽至 15 年。而超導磁鐵之冷媒僅能撐 3 年，所以選用永久磁鐵可長期探測宇宙射線，提高偵測宇宙邊際的機率。此永久磁鐵經送至歐洲組裝測試後，磁性仍完好如初，丁院士特別在會中稱讚其品質與本院 8 年間的維護之功。

四、原執行 AMS-02 二階段計畫時，美國航太總署 NASA 並不同意中國參加 AMS 系統有關升空裝備的研製工作，僅容許學校單位參加地面支援系統的籌建工作。但他們仍積極參與研製、長期投入進駐 CERN 工作，出錢出力，從不退卻，其表現受到國際團隊肯定，相信其背後應有政策性與策略性的支持。

今年 AMS 計畫延長壽期及更換磁鐵的這項決議，將 AMS-02 系統中原歐美各國合作開發的超導磁鐵換下，裝上中國製造的永久磁鐵，使得中國航天團隊又重新回到 AMS 升空計畫。中國參加這次國際會議成員有「中國航天運載火箭技術研究院」副院長率員與會並與南京東南大學共同參加簡報及每日會議，另有廣東中山大學則參加「AMS 系統抗輻射測試(Beam Test)」工作，從他們積極主動的與各國專家互動情形，相信未來各項國際科研活動必定不會缺席，甚至爭取主導，此對於在技術領域一直處於優勢的我們必須重新思考因應作為。

肆、建議事項

- 一、本次臨時性出國參加會議，僅有 10 日時間要完成所有繁複的作業及呈核手續，因屬於非計畫性出國公差，會辦時造成各級承辦單位相當大的困擾，因此爾後出國公差參加臨時性會議或活動，建議簡化會辦作業程序，以爭取時效。
- 二、本院參加 AMS 計畫電子系統研製迄今 15 年，累積相當的太空科技能量，現國家太空中心有自主發展衛星計畫委請本院研製，但其多項需求超出電子科技範疇，因此建議本院應持續支持此相關領域之奠基科研計畫，滿足國內基本需求。

圖 集

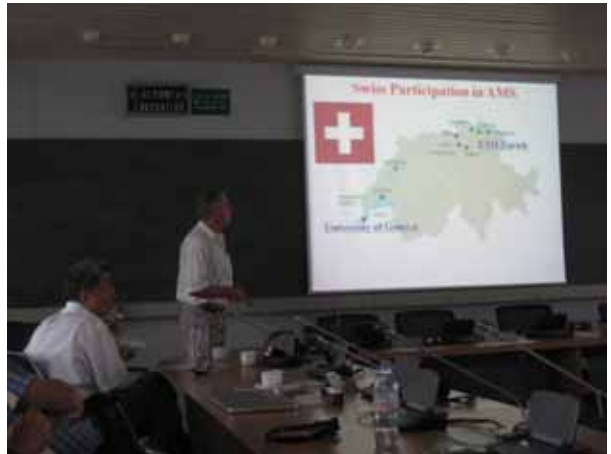
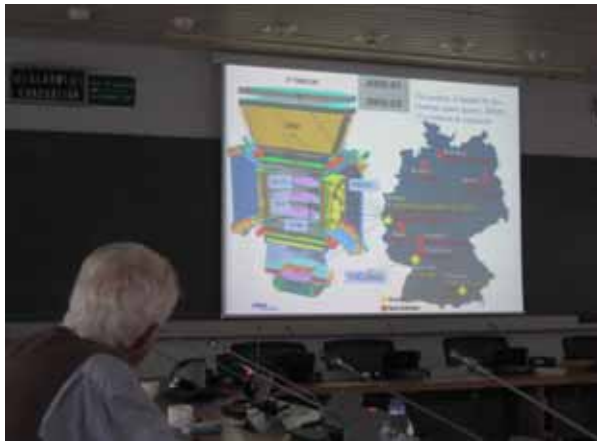
- 圖一、8月10日會議；AMS計畫總主持人丁肇中院士致歡迎詞及介紹全案。(18)
- 圖二、丁院士介紹各國代表與分系統計畫主持人登場簡報。(18)
- 圖三、各國代表簡報；上左：德國，上右：西班牙，下左：法國，下右：瑞士。(19)
- 圖四、中研院李世昌院士代表簡報我國團隊在AMS計畫中之分工合作狀況。(19)
- 圖五、AMS電子系統計畫主持人荆溪暘報告之一，左為丁院士。(20)
- 圖六、AMS電子系統計畫主持人荆溪暘報告之二，前背對者為Overbye先生。(20)
- 圖七、各國代表簡報；左：中國航天，右：義大利。(21)
- 圖八、丁院士補充說明以AMS-01永久磁鐵取代原AMS-02所用之超導磁鐵的原因。(21)
- 圖九、AMS電子系統主持人荆溪暘與紐約時報作家Overbye先生於會場合影。(22)
- 圖十A、8月11日上午參加「AMS系統抗輻射測試(Beam Test)工作會議」。(22)
- 圖十B、兩個大型螢幕顯示輻射線穿過AMS各層偵測器進行測試之實況。(23)
- 圖十一、8月11日下午繼續由各國進駐CERN實驗室負責人簡報驗測工作。(23)
- 圖十二、各國簡報；上左：義大利，上右：美國，下左：美國，下右：義大利。(24)
- 圖十三、上左：中國代表簡報，餘為各國簡報中與我國及本院任務有關者。(24)
- 圖十四、8月9日起每日上午召開「AMS系統抗輻射性能測試」工作檢討會。(25)
- 圖十五、參觀「AMS系統抗輻射性能測試」與總工程師Corrado Garglulo合影。(25)
- 圖十六、自觀測窗拍攝正執行連續8日抗輻射性能測試之AMS系統，基座為本院研製。(26)
- 圖十七、8月12日09：00參加C-5運輸機運送AMS至甘迺迪太空中心行程檢討會。(26)
- 圖十八、丁院士(左一)邀請各國代表在CERN餐敘，本院荆溪暘博士(左二)與中研院李世昌院士應邀參加。(27)



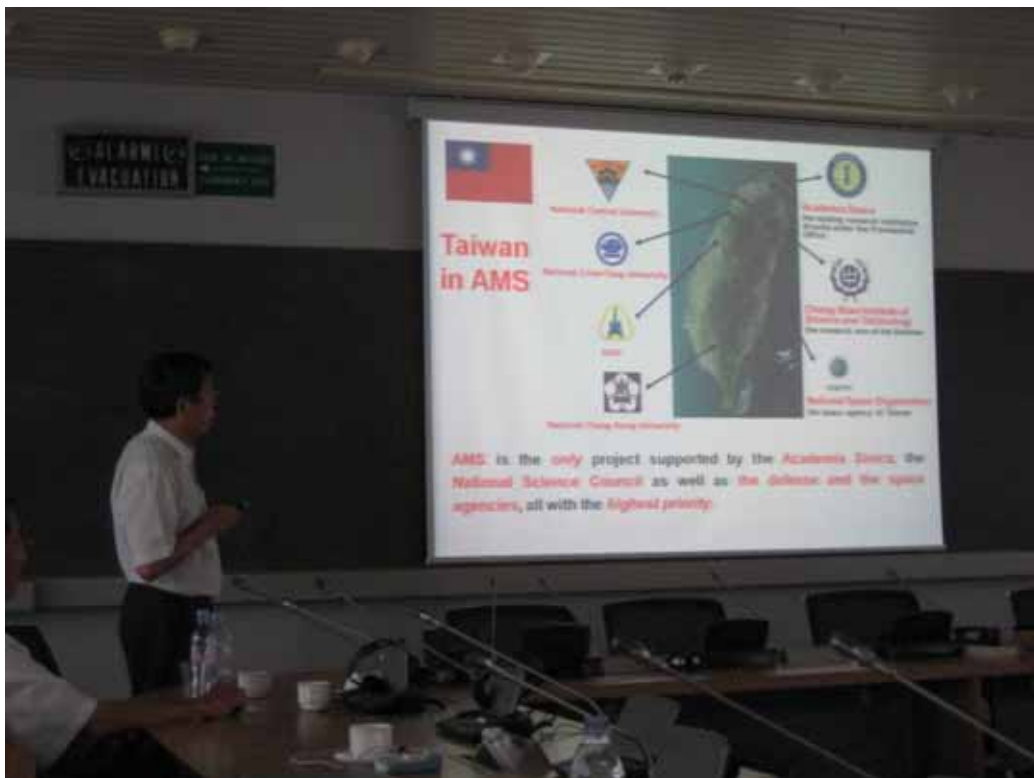
圖一、8月10日會議；AMS計畫總主持人丁肇中院士致歡迎詞及介紹全案。



圖二、丁院士介紹各國代表與分系統計畫主持人登場簡報。



圖三、各國代表簡報；上左：德國，上右：西班牙，下左：法國，下右：瑞士。



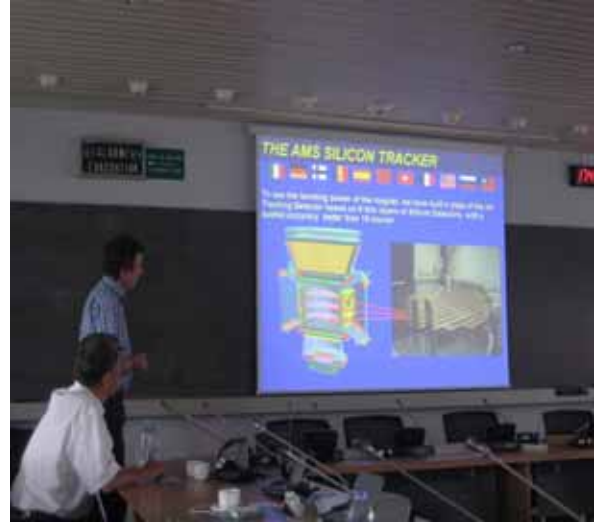
圖四、中研院李世昌院士代表簡報我國團隊在 AMS 計畫中之分工合作狀況。



圖五、AMS 電子系統計畫主持人荆溪嵩報告之一，左為丁院士。



圖六、AMS 電子系統計畫主持人荆溪嵩報告之二，前背對者為 Overbye 先生。



圖七、各國代表簡報；上左：中國航天，上右：義大利。



圖八、丁院士補充說明以 AMS-01 永久磁鐵取代原 AMS-02 所用之超導磁鐵的原由



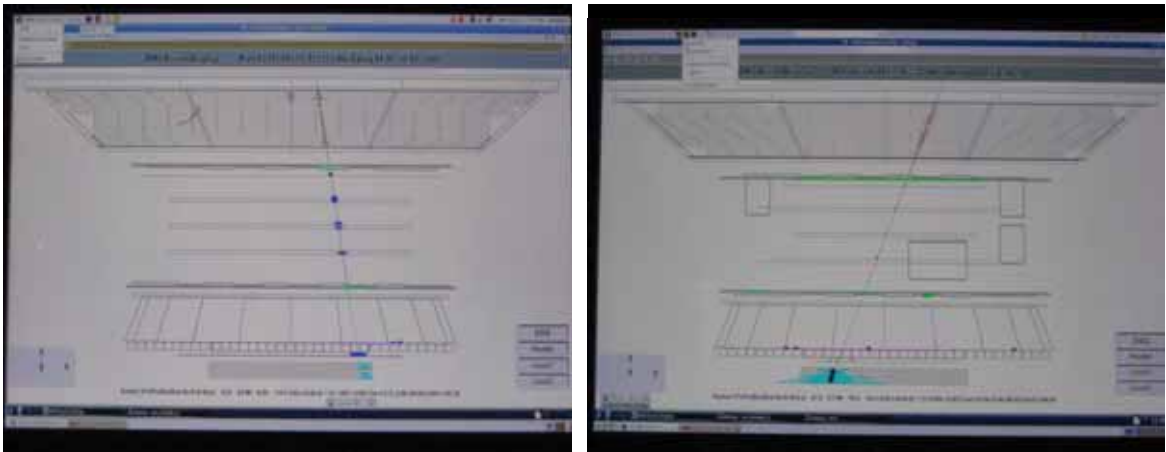
圖九、AMS 電子系統主持人荆溪嵩與紐約時報作家 Overbye 先生於會場合影。



Plan

ECAL TRD Tracker Studies at Different Energies

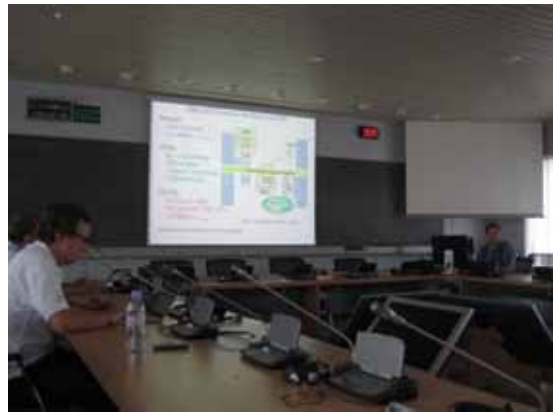
Run	Beamline	CPY's Per Run	Max Energy Per Run	Scale Per Run	Time (Sec) Total	Protons Per Run	Beam Status Equipment	Comments
181110	181110	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181110 Run
181111	181111	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181111 Run
181112	181112	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181112 Run
181113	181113	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181113 Run
181114	181114	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181114 Run
181115	181115	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181115 Run
181116	181116	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181116 Run
181117	181117	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181117 Run
181118	181118	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181118 Run
181119	181119	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181119 Run
181120	181120	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181120 Run
181121	181121	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181121 Run
181122	181122	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181122 Run
181123	181123	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181123 Run
181124	181124	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181124 Run
181125	181125	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181125 Run
181126	181126	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181126 Run
181127	181127	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181127 Run
181128	181128	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181128 Run
181129	181129	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181129 Run
181130	181130	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181130 Run
181131	181131	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181131 Run
181132	181132	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181132 Run
181133	181133	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181133 Run
181134	181134	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181134 Run
181135	181135	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181135 Run
181136	181136	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181136 Run
181137	181137	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181137 Run
181138	181138	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181138 Run
181139	181139	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181139 Run
181140	181140	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181140 Run
181141	181141	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181141 Run
181142	181142	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181142 Run
181143	181143	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181143 Run
181144	181144	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181144 Run
181145	181145	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181145 Run
181146	181146	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181146 Run
181147	181147	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181147 Run
181148	181148	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181148 Run
181149	181149	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181149 Run
181150	181150	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181150 Run
181151	181151	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181151 Run
181152	181152	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181152 Run
181153	181153	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181153 Run
181154	181154	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181154 Run
181155	181155	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181155 Run
181156	181156	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181156 Run
181157	181157	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181157 Run
181158	181158	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181158 Run
181159	181159	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181159 Run
181160	181160	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181160 Run
181161	181161	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181161 Run
181162	181162	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181162 Run
181163	181163	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181163 Run
181164	181164	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181164 Run
181165	181165	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181165 Run
181166	181166	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181166 Run
181167	181167	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181167 Run
181168	181168	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181168 Run
181169	181169	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181169 Run
181170	181170	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181170 Run
181171	181171	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181171 Run
181172	181172	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181172 Run
181173	181173	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181173 Run
181174	181174	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181174 Run
181175	181175	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181175 Run
181176	181176	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181176 Run
181177	181177	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181177 Run
181178	181178	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181178 Run
181179	181179	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181179 Run
181180	181180	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181180 Run
181181	181181	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181181 Run
181182	181182	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181182 Run
181183	181183	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181183 Run
181184	181184	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181184 Run
181185	181185	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181185 Run
181186	181186	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181186 Run
181187	181187	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181187 Run
181188	181188	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181188 Run
181189	181189	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181189 Run
181190	181190	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181190 Run
181191	181191	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181191 Run
181192	181192	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181192 Run
181193	181193	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181193 Run
181194	181194	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181194 Run
181195	181195	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181195 Run
181196	181196	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181196 Run
181197	181197	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181197 Run
181198	181198	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181198 Run
181199	181199	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181199 Run
181200	181200	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181200 Run
181201	181201	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181201 Run
181202	181202	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181202 Run
181203	181203	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181203 Run
181204	181204	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181204 Run
181205	181205	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181205 Run
181206	181206	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181206 Run
181207	181207	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181207 Run
181208	181208	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181208 Run
181209	181209	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181209 Run
181210	181210	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181210 Run
181211	181211	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181211 Run
181212	181212	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181212 Run
181213	181213	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181213 Run
181214	181214	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181214 Run
181215	181215	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181215 Run
181216	181216	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181216 Run
181217	181217	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181217 Run
181218	181218	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181218 Run
181219	181219	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181219 Run
181220	181220	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181220 Run
181221	181221	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181221 Run
181222	181222	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181222 Run
181223	181223	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181223 Run
181224	181224	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181224 Run
181225	181225	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181225 Run
181226	181226	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181226 Run
181227	181227	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181227 Run
181228	181228	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK	181228 Run
181229	181229	2.5E7	1.5E6P	10	2	10110	OK</	



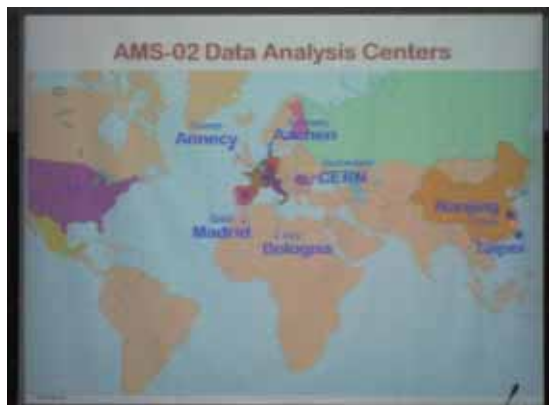
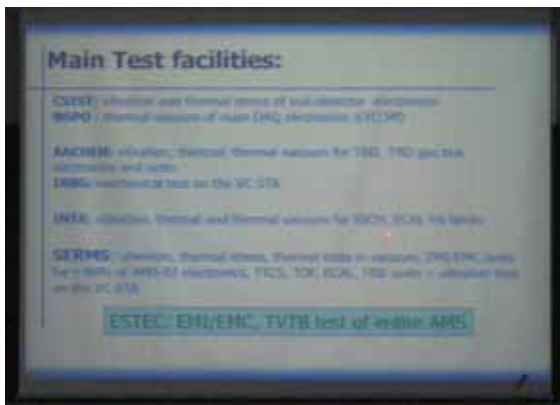
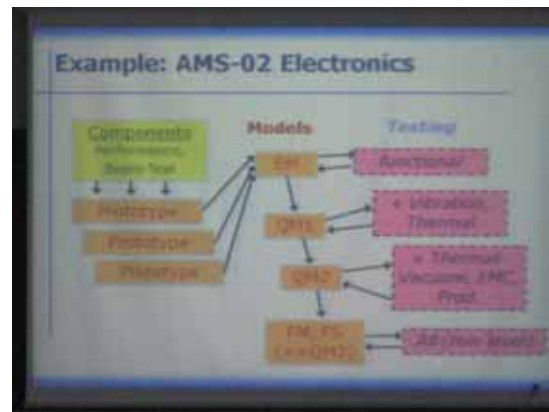
圖十 B、兩個大型螢幕顯示輻射線穿過 AMS 各層偵測器進行測試之實況。會場裝設兩座大型液顯示螢幕，24 小時同步顯示輻射線穿越 AMS 系統各層偵測器的精確位置，並以相隔 90° 方向顯示其在三度空間的位置與方向，讓人一目了然在密閉測試場中的 AMS 系統之測試現況。



圖十一、8 月 11 日下午繼續由各國進駐 CERN 實驗室負責人簡報驗測工作。



圖十二、各國簡報；上左：義大利，上右：美國，下左：美國，下右：義大利。



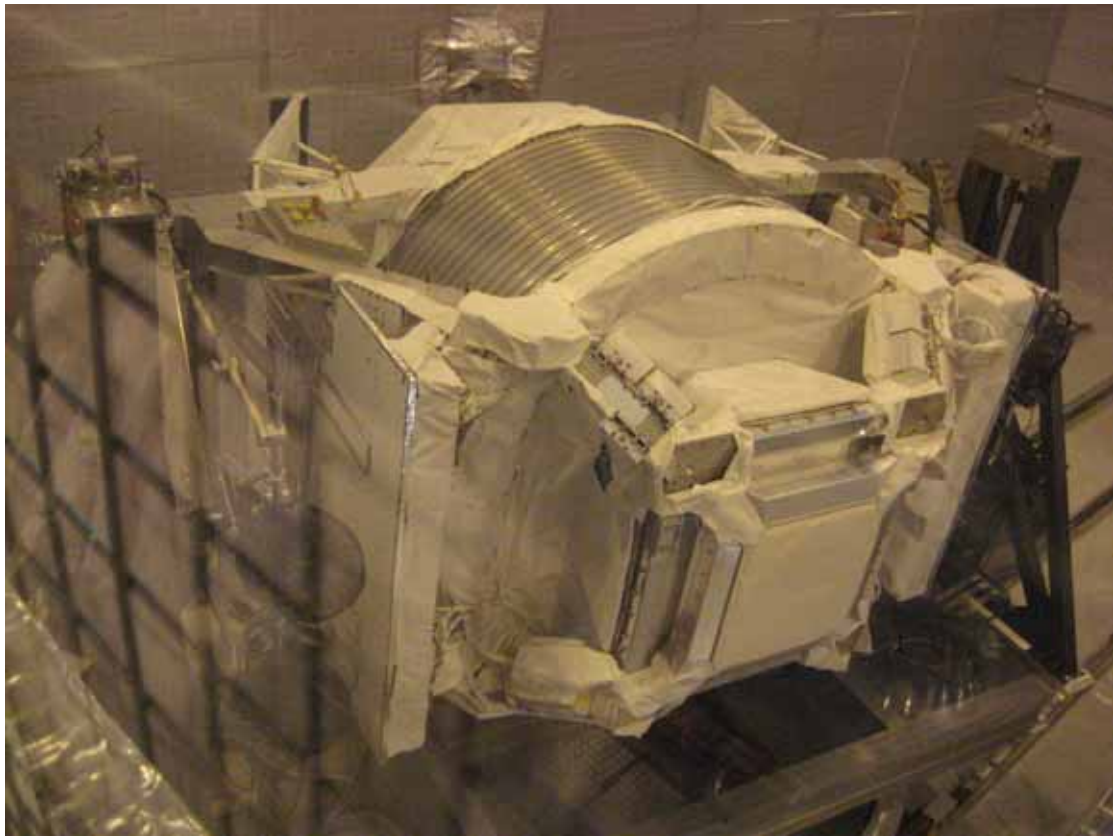
圖十三、上左：中國代表簡報，餘為各國簡報中與我國及本院任務有關者。



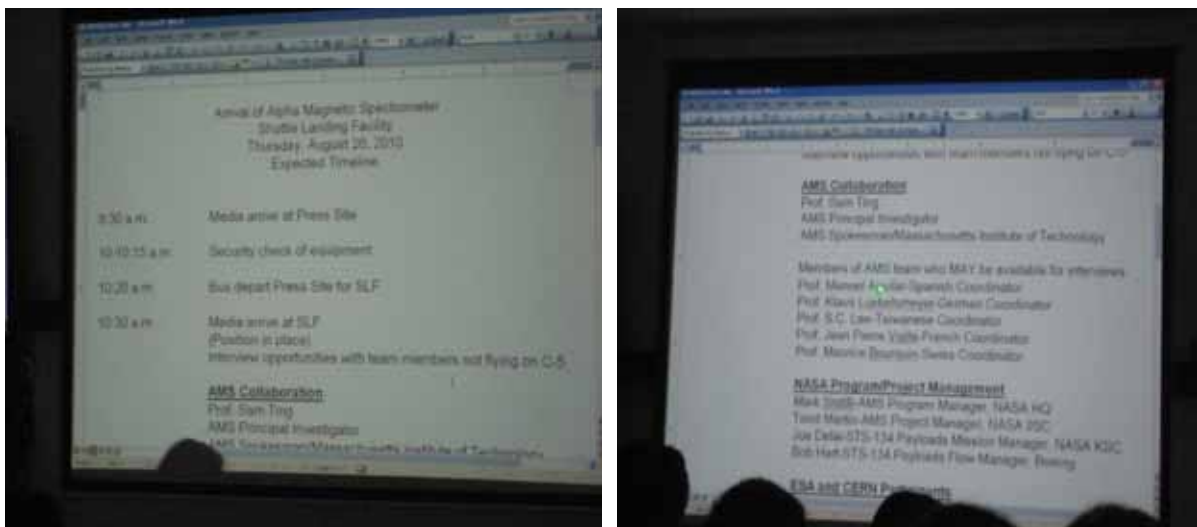
圖十四、8月9日起每日召開「AMS系統抗輻射性能測試」工作檢討會



圖十五、參觀「AMS系統抗輻射性能測試」與總工程師 Corrado Garglulo 合影。



圖十六、自觀測窗拍攝正執行連續 8 日抗輻射性能測試之 AMS 系統，基座為本院研製。



圖十七、8 月 12 日 09：00 參加 C-5 運輸機運送 AMS 至甘迺迪太空中心行程
檢討會。



圖十八、丁院士(左一)邀請各國代表在 CERN 餐敘，中研院李世昌院士與本院荆溪嵩博士(左二)應邀參加。

附 件

- 一、AMS 國際合作計畫總主持人丁肇中院士召開會議邀請函。 (29)
- 二、AMS 國際合作計畫總主持人丁肇中院士延長會議證明函。 (30)
- 三、AMS 電子系統計畫主持人荆溪暘參加會議簡報稿(出國前已完成審查)。 (31)
- 四、AMS 電力分配系統(PDS)主要電路模組實體照片檔。 (39)
- 五、AMS 電力分配系統(PDS)電路板、原件插腳、鉚錫等受應力損壞之顯微鏡照片檔。 (42)

附件一：AMS 國際合作計畫總主持人丁肇中院士召開會議邀請函



MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY
Laboratory for Nuclear Science
CAMBRIDGE, MASSACHUSETTS 02139

Geneva, July 29, 2010

General Hao Jinch
Chung Shan Institute of Science
and Technology
P.O. Box 90008-22
Lung Tan, Tao Yuan 35
TAIWAN, Republic of China

Dear General Jinch,

This is to invite you to the CERN for one week starting August 9 to 13.

The well-known science writer from the New York Times, Mr. Dennis Overbye, is making a special trip to visit AMS and to write a long article about AMS.

I would like to invite you, who have done so much to make AMS a success, to share your experience with him.

I propose that we have a meeting with him on August 10, at 14:00pm, on what CSIST has contributed to AMS and followed by informal discussion.

During your visit, we will report to you the temperature response of the entire electronics system (600 fast micro-processors built at CSIST under your leadership) and any modifications as the result of the tests in CERN.

I sincerely hope that you will be able to accept this invitation.

With best regards,

A handwritten signature in cursive script that reads "Sam Ting".

Samuel Ting

A vertical handwritten signature in Chinese characters, reading "丁肇中" (Ding Zhaozhong).



ORGANISATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE NUCLEAIRE
EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH

Laboratoire Européen pour la Physique des Particules
European Laboratory for Particle Physics

Mail address: CERN, Physics Department (PH)
CH-1211 GENEVA 23
Switzerland
Telefax: +41 (22) 767 7263
Telephone: +41 (22) 767 4555
Email: Samuel.Ting@cern.ch

General Hao Jinch
Chung Shan Institute of Science
and Technology CSIST
Lung Tan, Tao Yuan 35
Taiwan

Geneva, August 6, 2010

Dear General Jinch,

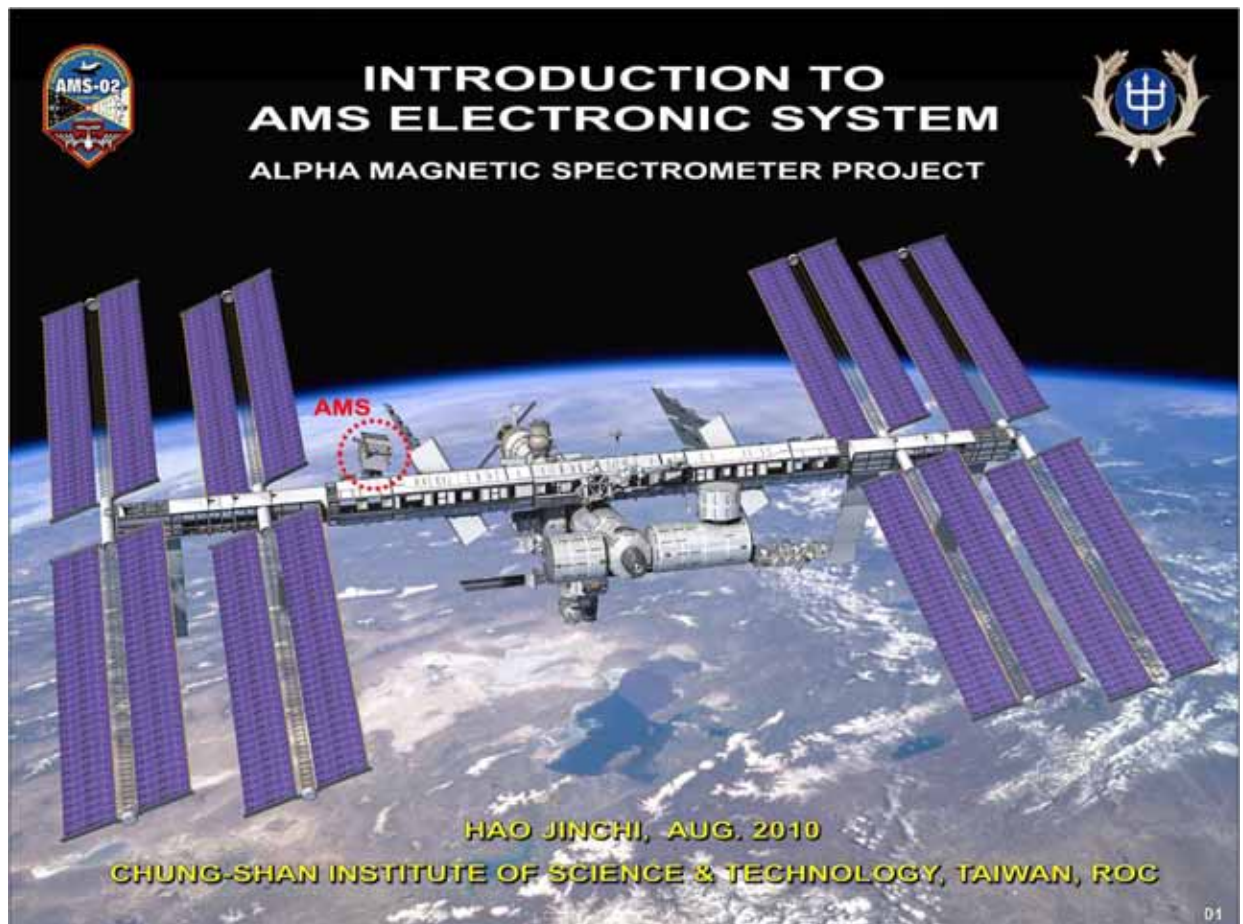
We need to talk to you about how to remake the Space Station Power Distribution System which was made by Carlo Gavazzi in Italy. Recently the European Space Agency has found there is a possibility of a design fault. For this reason, it is very important if you could stay at least until **August 15** so that Dr. Capell, Dr. Kounine and Dr. Koutsenko could have a detailed discussion with you on the possibility of remaking some of these boards at CSIST.

With best regards,

A handwritten signature in black ink that reads "Sam Ting".

Samuel Ting

附件三：AMS 電子系統計畫主持人荆溪曷參加會議簡報稿(出國前已完成審查)



AMS-02

16 COUNTRIES AND 56 INSTITUTES JOIN THE AMS PROJECT

13,000 Km

CSIST TAIWAN

7 INSTITUTES AND COMPANIES FROM TAIWAN IN THE PROJECT SINCE 1995

02

AMS-02

CSIST JOINED AMS-01 PROJECT IN 1995

AMS-01

LAUNCHED ON 2 JUNE, 1998

TAIWAN TEAM IN KENNEDY SPACE CENTER FOR AMS-01 INTEGRATION TEST IN 1998

A LETTER FROM NASA

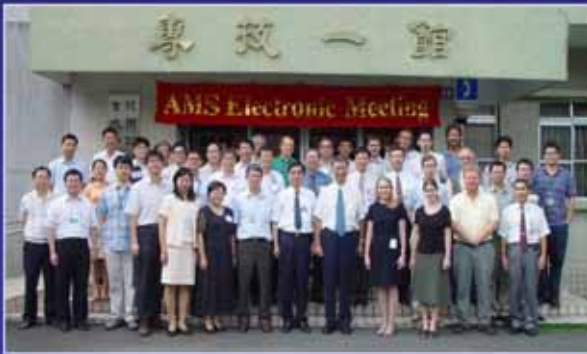
03



CSIST JOINED THE CONTINUING PROJECT AMS-02



SCIENTISTS FROM 15 COUNTRIES COME TO TAIWAN EVERY 3 MONTHS FOR A TECHNICAL EXCHANGE MEETING (TEM) ON ELECTRONICS



04



ORGANIZATION OF AMS ELECTRONIC SYSTEM PROJECT IN CSIST



AMS ELECTRONIC SYSTEM PROJECT

ENGINEERS: 50, TECHNICIANS: 69, OTHERS: 2
TOTAL: 121 IN WORKING TEAM

DIRECTOR & STAFFS: 5
INTERNATIONAL COOPERATION PROGRAM OFFICE



ENGR: 22, TECH: 37
ELECTRONIC SYSTEMS RESEARCH DIVISION



ENGR: 12, TECH: 18
MECHANICAL SYSTEMS RESEARCH DIVISION



ENGR: 6, TECH: 8
INFORMATION & COMMUNICATION RESEARCH DIVISION



ENGR: 5, TECH: 4
MATERIAL & ELECTRO-OPTICS RESEARCH DIVISION



ENGR: 2, TECH: 2
SYSTEM DEVELOPMENT CENTER



Education



05



THERMAL AND VIBRATION TEST OF AMS-02 ELECTRONICS



All electronics equipments must meet the specifications of the space environment



08



AMS-02 ELECTRONICS ARE QUALIFIED BY THE THERMAL VACUUM TEST (TVT) FACILITIES IN NATIONAL SPACE ORGANIZATION (NSPO)



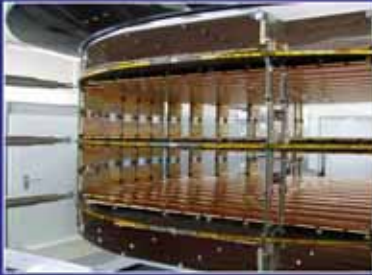
09



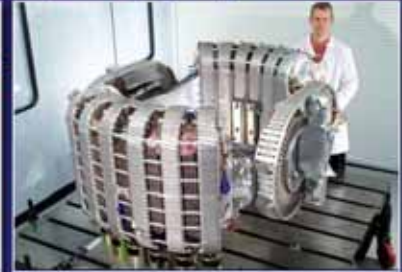
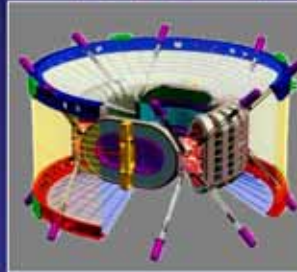
COLLABORATION WITH THE OTHER COUNTRIES FOR THE ELECTRONICS OF THE AMS DETECTORS



SILICON TRACKER



SUPERCONDUCTING MAGNET



TIME OF FLIGHT (TOF)



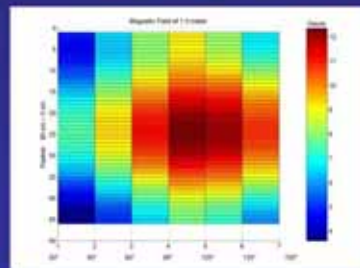
10



EXPERIMENT OF AMS-01 PERMANENT MAGNET MEASUREMENT IN CSIST



The magnet was delivered to CERN in 2010 after the experiment completed



Magnetic field distribution measurement

Magnetic dipole moment experiment

11



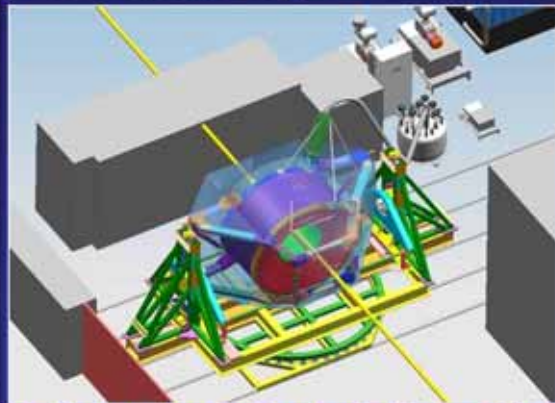
BEAM TEST STAND (BTS) COMPLETED AND DELIVERED TO CERN IN 2008



It is used for the radiation hardening test of the AMS detector system



SIZE: 4 M X 8 M
AUG. 30, 2008



Radiation hardening test site in CERN

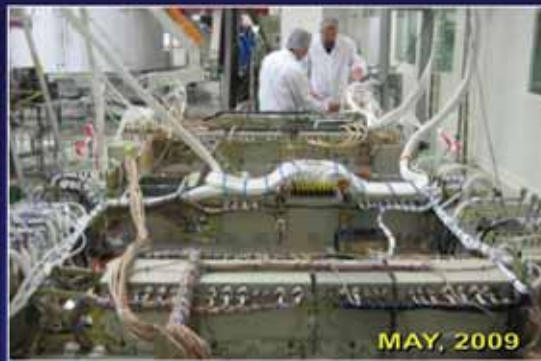
12



SYSTEM ASSEMBLY AND INTEGRATION TEST OF AMS-02 ELECTRONICS AT TEST SITE IN CERN



The final integration test will be taken in KSC



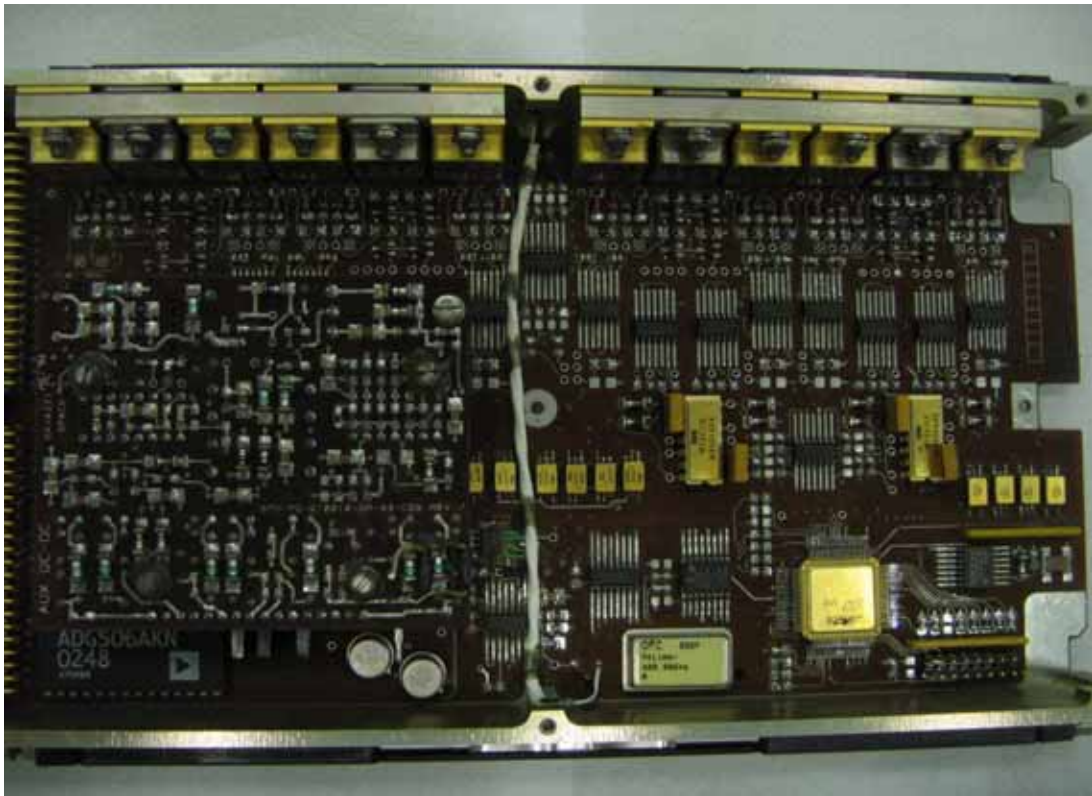
MAY, 2009



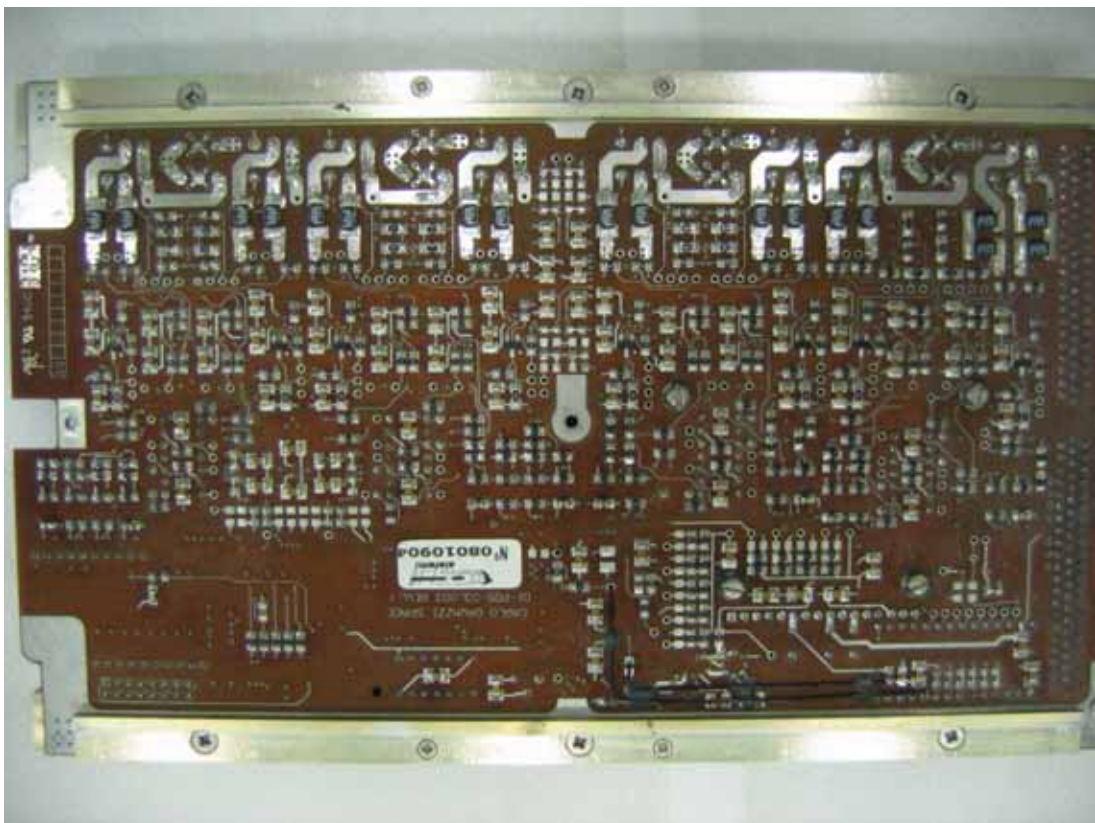
13



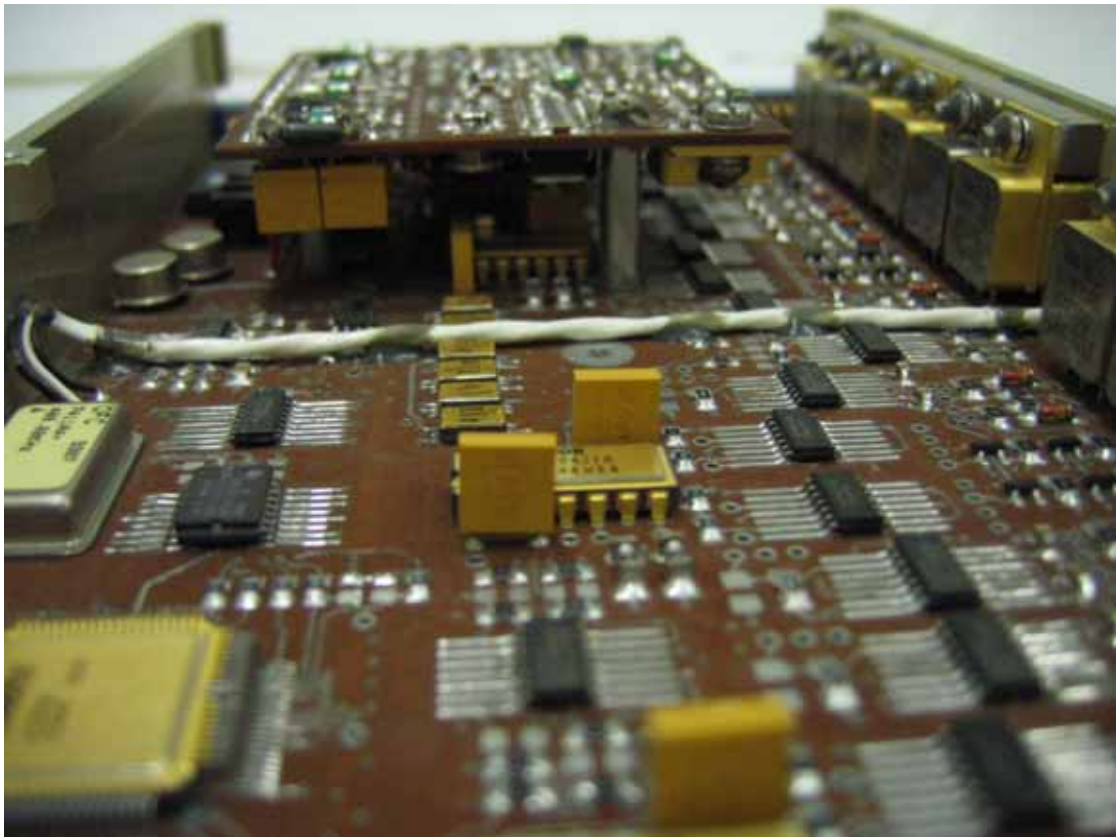
附件四：AMS 電力分配系統(PDS)主要電路模組實體照片檔



圖一、PDS 實體電路模組案例之正面



圖二、PDS 實體電路模組案例之背面



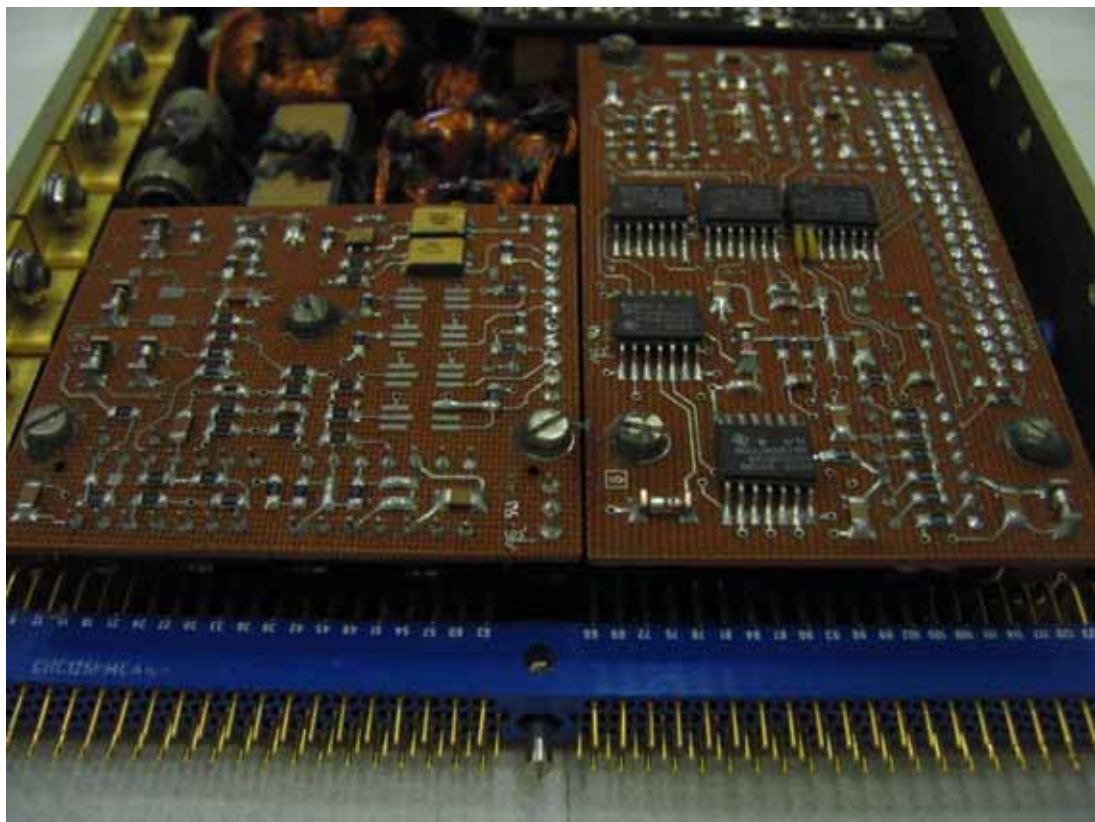
圖三、PDS 實體電路模組案例之側面



圖四、PDS 實體電路模組案例之斜側面

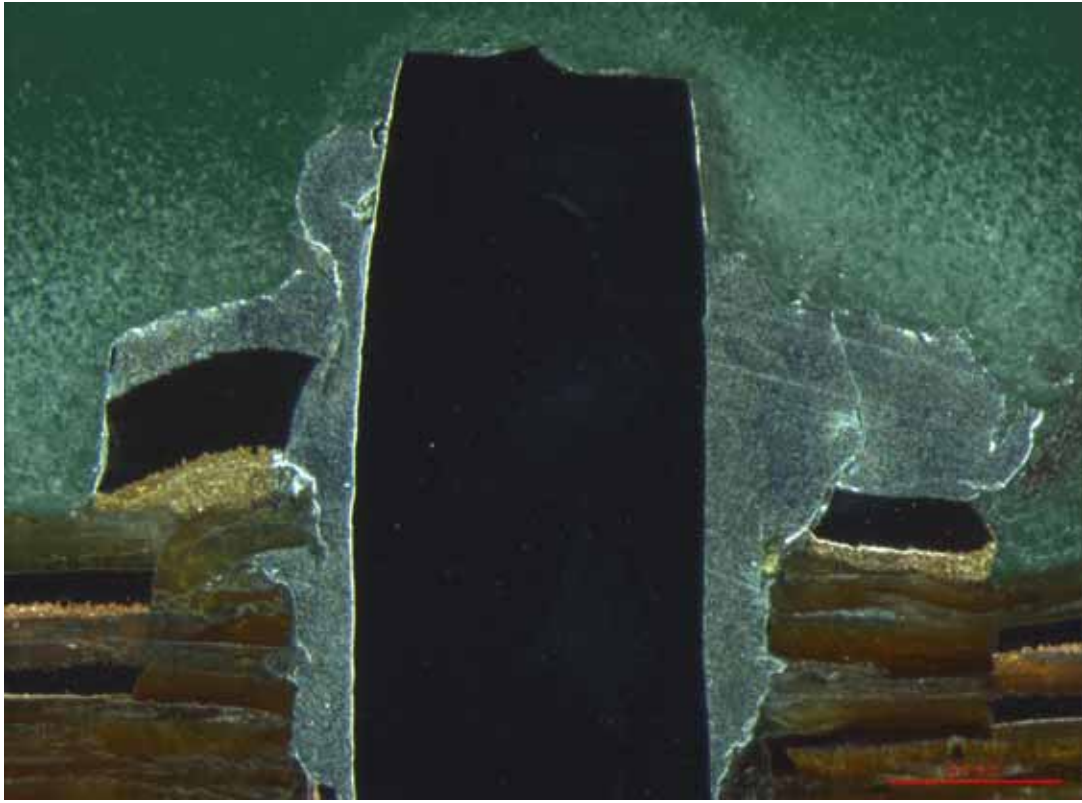


圖五、PDS 實體電路模組零件放大面案例

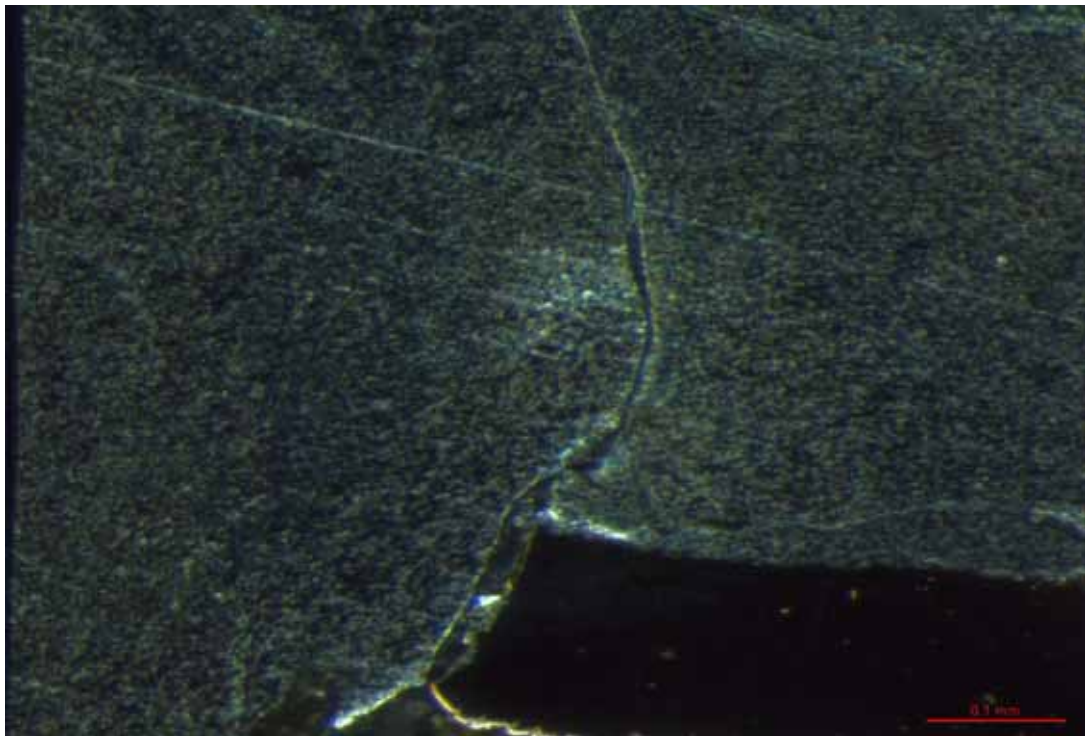


圖六、PDS 實體電路模組母子板構裝案例

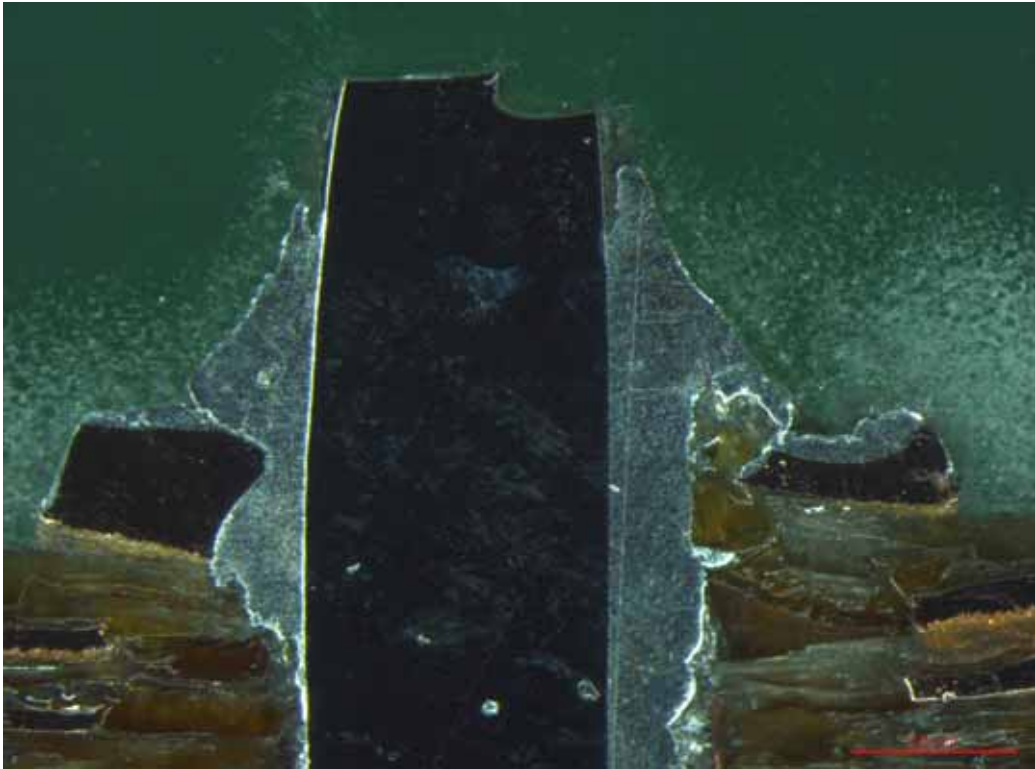
附件五：A MS 電力分配系統(PDS)電路板、原件插腳、錫錫等受應力損壞之顯微鏡照片檔。



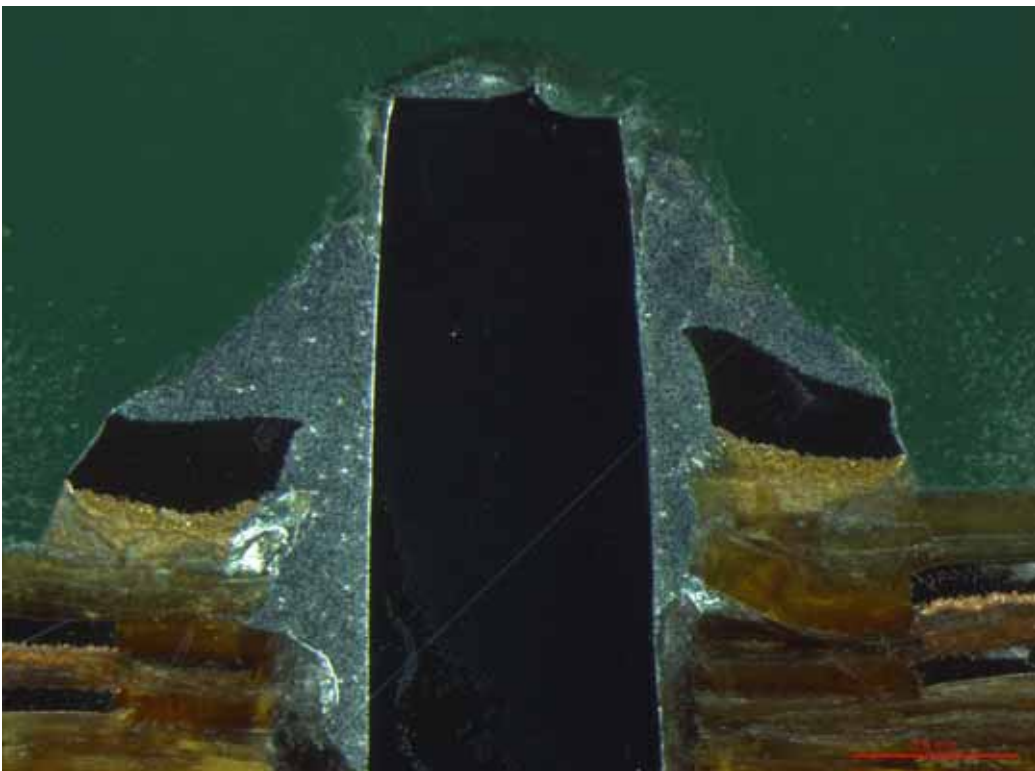
圖一、顯微鏡放大之電路板損壞側視圖案例



圖二、顯微鏡放大之電路板損壞正視圖案例



圖三、顯微鏡放大之電路板接腳應力破壞現象之一



圖四、顯微鏡放大之電路板接腳應力破壞現象之二