

龍門核能電廠第八次定期視察報告

行政院原子能委員會
核能管制處

中華民國九十一年十二月十日

目 錄

壹、前言.....	1
貳、視察項目.....	3
參、視察結果.....	5
肆、結論.....	20
伍、視察照片.....	21
附件一 龍門計畫第八次定期視察計畫	-1~ -2
附件二 核能工程注意改進事項	-1~ -19

壹、前言

現階段核四廠建廠工程以土木結構工程為主，除反應器廠房部分工程，因受反應器基座案之影響致該部分之工程暫時停頓外，其他各項工程均正依既有之工程規劃進度積極準備及施工中。其中循環冷卻水出水道工程方面，目前已完成海底隧道鑽掘之潛盾機出發井之挖掘工程，正進行潛盾機作業基礎施工及潛盾機組立之準備，此為國內首次以潛盾機潛盾鑽掘之施工方式進行海底隧道建造之工程。而觀察工地現場之實際作業狀況，已可見部分之機械設備及管節正進行吊放安置之作業，此顯示機械設備及管路安裝工程，正式於核四廠建廠工程中展開，亦表示核四廠建廠工程之階段時程，正由土木工程為主之階段，逐步進入機電設備安裝之施工階段。

核四廠各廠房之機電設備安裝工程，台電公司主要以廠區為單位，分別招標交由不同之廠家施作，此為核四建廠工程特色之一。而目前正進行機械設備及管路安裝之反應器廠房，其施工團隊係由韓商大宇公司及我國之中鼎公司所共同組成。原能會鑑於機電設備安裝工作對核四廠日後之運轉及維護品質具有重要的影響，雖已於歷次之視察中多次要台電公司注意各項前置準備作業之執行情形，但認為在實際現場作業展開伊始，仍有需要針對安裝承包廠商作業準備及實際執行狀況再作一次全面性之查核，以確認作業準備已符合法規及本會歷次視察之要求。此外，台電公司對於這些新加入之安裝承包廠商的管理及輔導制度現況及執

行成效，亦有及早加以瞭解之必要。

本次定期視察團隊係由原能會核能管制處(八人)及核研所核四建廠安全管制支援小組(二人)之人員共同組成，並由原能會核能管制處陳建源技正擔任領隊，於九十一年八月十九日至二十二日實施視察作業。期間除對於核四工程進行一般例行性項目之視察外，亦針對設備安裝承包商(中鼎公司)及各冷卻水系統土木工程等進行較深入之重點查核，本報告即綜述此次視察期間所發現之各項結果。

貳、視察項目

截至九十一年七月底止，核四工程實際累計總計畫進度為39.79%，目前進行之主要工程包括核島區與汽機島區廠房結構工程、核廢料廠房新建工程、循環冷卻水出水道(海底隧道)工程、循環冷卻水抽水機廠房工程、訓練中心新建工程及進水口防波堤與重件碼頭工程等共計二十二項，未來半年並預計有核廢料隧道新建工程、核島區消防系統安裝工程、汽機廠房管路製造及安裝工程等二十項工程將展開。

為瞭解前述各工程進度現況及品質管制計畫，本次視察前除請台電龍門施工處於視察前會議對核四工程現況進行簡報外，另配合視察重點，要求台電公司及其機械設備安裝工程主要承包商分別再針對：設備儲運作業現況及規劃，以及機械設備安裝與品管作業現況等進行簡報。同時為使台電公司以外之工程人員能充分了解視察之項目與要求，並使其與視察人員間有良好之溝通機會，討論視察發現之現象及問題之所在以建立共識，亦安排各主要承包商於視察前、後會議中列席，針對相關事項提出說明。

本次視察實施之對象、項目及人員摘要如下，視察計畫請參見附件一：

一、視察人員：

(一) 領隊：陳技正建源

(二) 視察人員：

核管處：

牛效中、黃偉平、盧延良、莊長富、林喬源、
劉允平、張國榮、曹松楠、許明童

研所核四建廠安全管制支援小組：

吳毓秀、楊慶威

二、視察項目：

(一) 中鼎、大棟及榮工公司部分：

1. 工程品保方案及執行現況
2. 圖面及程序書管制作業
3. 不符合控制作業
4. 人員訓練及資格
5. 現場巡視

(二) 龍門施工處部分：

1. 倉儲管理
2. 機械設備安裝品管
3. 廠務及工安管理
4. 非破壞檢測作業管制
5. 現場巡視

參、視察結果

一、榮工公司部分：

榮工公司承包核島區附屬廠房結構工程(S 級及 R、G 級)、循環冷卻水、反應器廠房冷卻水、汽機廠房等進出水暗渠及電纜管道工程(S 級、R 級及 G 級)、循環冷卻水出水道工程(R 級)等三項工程，計有品質保證方案四套。此次係查證 S 級、R 級三項工程之品質保證方案之建立及執行現況，包括：品管作業程序書研訂情形、品保組織及人力配置、圖面及程序書管制、不符合控制、人員訓級及資格檢定、稽查執行、檢驗執行及計量和試驗設備之管制等項。整體而言，品保方案、品管作業程序書、人員訓練、人員配置等方面均符合要求。以下為上述三項 S 級及 R 級工程於本次視察過程中主要之發現：

(一) 核島區附屬廠房(BONI)結構工程部分

1. 已建立年度訓練計畫，且上半年間計畫應執行之項目已完成，工安人員亦有訓練，但上課簽到紀錄，因故未由上課學員親自簽名，而由一人代簽名，此一現象應避免再發生。
2. 核能工程有關之法規、標準、CNC、ASTM、ASME、AWS、ACI、JIS 等相關規範及與本工程有關之磁片光碟資料存檔管理狀況良好。
3. 有關品質稽查人員資格檢定方面，稽查人員已於九十一年六月二十一日完成訓練，但因缺乏稽查實務經驗(程序書

要求五次以上，包括一次核能工程品保稽查)，尚未完成稽查人員資格檢定，請台電公司進行必要之協助，以儘速完成此部分人員資格的檢定程序，使下列品保方案要求應執行，但至今仍因人員資格問題，而無法實施之稽查與檢討作業得以儘早完成。

- (1) 依品保方案第二章第 2.1.1 節「施工處內稽查小組應定期稽查施工所執行核能品質保證方案，並檢討其現況及適用性」之要求。
 - (2) 依品保方案第十八章第 3.1.4 節「定期品質稽查原則上每年實施一次，不定期稽查視需要辦理之」之要求。
4. 有關文件及資料之研訂、審查、核准與變更審查，雖均已建立良好的管制程序，但分送管制仍有改進的空間。另圖面之保存管理亦宜再作改善，以求更有系統的控制，並避免舊版圖面被誤用。
 5. 品保方案第一章第 3.2.2.2.B.6.3 節規定「機械、電氣品管員、負責 NDE 檢測檢測報告之審查簽證」，但因目前之機械或電氣品管員並未要求應具備 NDE 中級檢測師以上資格，故此一規定恐不可行，需加檢討修訂。
 6. 檢驗人員已完成訓練，但尚未依 QC-P-PR059「檢驗人員考訓銓定辦法」完成人員資格檢定作業。
 7. QC-P-PR609「協力廠商管理程序書」有關協力廠商技術能

力及品保、品管制度之評鑑細部查核內容過於簡略，宜再作修訂，以確保符合品保要求。

8. QC-P-PR「量規儀器校正與管理程序書」，宜再增加建立量規儀器管控總表及其使用管控方面的要求，以確保量規儀器的管控品質。

(二) 反應器廠房(RBSW)、汽機廠房(TBSW)循環冷卻水等工程部分

1. 稽查人員尚未完成資格檢定。

2. 未曾依核能品保方案要求執行定期及不定期稽查。

3. 未曾依核能品保方案執行現況稽查，並檢討品保方案之適用性。

4. 量規儀器未建立使用管控登錄表。

5. QA-WS-SR001 品保方案第一章組織第 2.2.2.B6.2 節規定機械品管員應負責 NDE 檢測報告之審查簽證，但目前之機械品管員並未要求應具備 NDE 中級檢測師資格，故此一規定恐不可行，需加檢討修訂。

6. 品保方案第十章第 3.1.1.1 節要求，執行檢驗人員均應依有關法規及規定取得應具備之證照或認證資格，並造冊送業主備查方可執行個項指定之作業。經查檢人員名冊尚未送業主備查。

7. QC-WS-PR634(檢驗人員考訓及資格銓定辦法)，有關檢驗人

員分類及銓定規定，未對學歷及經歷作規定，不符合 NQA-1 2S-1 及 2A-1 要求。建議參考 QC-P-PQ059 程序書規定作修訂，以確保檢驗人員能力，並符合法規要求。

8. QC-WS-PR603(圖面管制程序書)，建議宜建立領用單位或人員管制登錄表，以確保參與施工作業相關人員均使用最新版本圖面。

(三) 循環冷卻水出水道工程部分

1. 人員教育訓練之資料未建立人員簽名單、訓練課程表及訓練資料等相關文件。
2. 檢驗表簽章時未註記日期。
3. 稽查人員已完成訓練，但尚未完成資格銓定。
4. 尚未依核能品保方案要求執行定期及不定期稽查，以及品保方案適用性檢討。
5. 對協力廠商管理程序書之執行狀況相當良好。
6. 對施工圖面管制均建立領用單位及人員登錄表，符合要求。

二、中鼎公司部分：

本次視察係針對中鼎公司與韓商大宇公司合作承包之反應器廠房機械設備及管路安裝工程之品質保證方案之建立及執行現況進行查核。視察人員除調閱，包括：品管作業執行、品保組織及人力配置、圖面及程序書管制、不符合控制、人員訓練與資格檢

定及稽查執行等項之紀錄文件外，並實地查證其鐳材室對鐳材管制作業的執行情形。整體而言，品保方案、品管作業程序書、圖面及程序書管制及人員訓練及資格等方面，除少部分仍需再加以檢討改善外，大致具有不錯之執行水準。以下為本次視察過程中主要之發現：

(一)工程品保方案：

1. 中鼎公司核能品質保證手冊在性質上為涵蓋品保方案之文件，其改版、修訂及變更等作業，依規定必須送台電公司審查認可，惟在目前品質保證手冊 16.2 節“品保手冊之管制”及相關行政管理程序書 AP-16-02 中，並未反映前述要求，應儘速修訂將其納入。
2. 中鼎公司核能品質保證手冊，規定該手冊應每年審查修訂一次，目前該手冊仍為 2000 年 8 月核准之 0 版，中鼎公司雖於 2001 年 11 月進行審查，並於 2002 年 5 月將第 1 版送交台電公司審查，但至目前未有結果，顯示品保手冊改版作業未預留台電公司審查所須時間，以及業主審查過久等，宜改善以加速改版作業及審查之時效。
3. 目前中鼎公司將行政管理程序書(AP)視為核能品質保證手冊一部份，其修訂或變更等作業均需待核能品質保證手冊改版作業時一併執行，惟行政管理程序書為作業之詳細步驟，與品保方案或核能品質保證手冊性質上有所不同，建

議應可考慮在修改內容不與現行核能品質保證手冊作業規定牴觸之情況下，允許單獨修改或變更行政管理程序書，以加速細部作業程序改善之時效。

4. 中鼎公司核能品質保證手冊 7.2.3 節，規定 QA/QC 經理應就“對品質有嚴重不良影響”之情況提出防止再發生之矯正措施，惟在相關之行政管理程序書 AP-07-01 中，並未就“對品質有嚴重不良影響”及“對品質有不良影響”二狀況如何分野，提出明確定義或說明。
5. 核能品質保證手冊對於各部份作業之人員權責及主、協辦單位等，均散置於各章節中，建議可比照台電工司核能工程品保方案附錄一之做法，建立作業要求權責區分表，使權責區分一目瞭然。

(二) 程序書及圖面管制

中鼎公司目前對圖面及程序書之各項管理管制追蹤措施，均透過電腦之建檔及登錄等方式進行，並有專人執行各項工作，而各項作業亦頗為落實，此一優點請繼續保持。惟建議將有關的程式檔案列表以便於使用查考。

(三) 不符合控制作業：

1. 中鼎公司所承攬之核島區機械及管路安裝工程，涵蓋相當數量之安全級設備組件，且自設備組件由倉庫領出後之吊運、安裝及至商轉前機械設備之維護保養作業等，均屬其

負責範圍，在此期間，如中鼎公司在其負責範圍內發生或發現重大品質瑕疵或不合格事項，例如屬於 10CFR21 及 10CFR50.55(e)之事項等，應於規定時限提報台電公司，此相關通報規定及機制應納入中鼎公司核能品質保證手冊及相關行政管理程序書中。

2. 中鼎公司核能品質保證手冊及相關行政管理程序書中，並無定期將品質不符案件處理情形彙報台電公司之規定，請儘速應修訂納入。

(四)人員訓練及資格：

1. 中鼎公司已建立年度訓練計畫，課程涵蓋新進人員及在職人員訓練，內容包括品保準則、法規及實務作業等，並建立訓練記錄，訓練作業情形符合核能品質保證手冊及相關行政管理程序書之規定。
2. 中鼎公司文件編號 Q-02-10-5(Qualified Welder List 合格銲工名冊)的“電流特性”欄，填寫“DCEN 或 DCEP”。但 Q-02-10-3(WPQR)的“電流特性”欄，填寫“DC 或 ALL”。為避免產生混淆，建議將此兩表格的“電流特性”欄加以修訂使之一致。

(五)現場巡視

1. 銲材室使用之烤箱並無 24 小時之連續溫度紀錄裝置，目前中鼎公司係藉由銲材管理人員不定時之巡視記錄之方式

來管控鐳材烤箱海度之變化情形，然此一管控方式顯然無法監控非上班期間內的烤箱海度狀況，為避免非預期之狀況出現時(如：長期停電)，因資訊的不正確，致品質已不合格的鐳材被使用，建議中鼎公司改善現有之烤箱溫度監控方式。

2. 目前中鼎公司並未主動提供鐳材保溫筒供其鐳工使用，因此，各鐳工均自備保溫筒，並於工作前自行攜帶至鐳材室盛裝所領用之鐳材，由於鐳材保溫筒並未由鐳材室統一管制，因此在鐳材發料時鐳材管理員應檢視保溫筒之可用性，為使檢視之結果能留下紀錄，建議於鐳材領用單上增加相應之欄位以供使用。
3. 依中鼎公司鐳材管理程序書之規定，各鐳材需依其材質及類型等之不同，以不同顏色的油漆進行標示，以便於進行各項工程作業之管制，惟於視察過程發現以下問題：
 - (1) 工作人員實際執行中發現標色之油漆於鐳材烘烤後均會變為黑色，而失去識別功能，此現象據中鼎工作人員表示經嘗試多種油漆後亦無法改善。
 - (2) 依程序書之規定及由現場巡視的觀察中發現，本項措施之施行需耗費相大的人力及時間進行準備，因此在鐳接工作大量增加的狀況下，本項措施是否能夠有效落實頗有令人疑慮之處。

針對上述兩項問題除請施工調查其他承包商是非否遭亦有相同的著色困難問題並協助解決外，建議能再修改本項措施以改善執行時之困難度。

三、大棟營造公司部分：

大棟公司於核四建廠工程中係負責承做進水口防波堤與重件碼頭工程部分，目前正進行防波堤北堤沉箱之放置作業。針對此項工程部分，視察人員除查核其品保方案現況與執行情外，亦就：圖面及程序書管制、不符合控制、人員訓練與資格檢定及稽查執行等之紀錄文件等進行查證。綜合查證之結果，說明如下：

(一)工程品保方案及執行現況

1. 抽水機房品質保證方案中第一章管理責任及第一章品質保證方案有關稽核室之權責為「定期稽查工務所及下游廠商，督導核能工程品質保證方案之執行」。然稽核室設於總公司，因此對於執行前述稽查時稽查領隊及稽查員之人員資格是否應符合「品質稽查人員資格銓定法」，始得以對工務所及下游廠商品質稽查，應有明確之規定或說明。
2. 「品質稽查作業程序書」對於稽核室權責規定，與前述不完全一致，請澄清對下游廠商品質稽查之權責單位為何？其稽查報告、通知等之撰寫單位為何？該程序書未明確述明，且整份程序書皆以內部稽查為主，對外部（下游廠商）稽查之作業程序，則未清楚訂定，大棟公司應再就本程序

書之作業內容是否適當進行檢討。

3. 「管理責任程序書」之權責規定各單位之職務，但各單位組織與實際人員組織表不一致，應加以釐清。
4. 依大棟營造公司核四各工程品保方案「品質稽核」之「品質稽查作業」規定，由稽核室指派品質稽查組長及成員，組成品質稽查小組，依每年十二月底前擬定完成之「品質稽查細部計畫表」進行稽查，最後將執行成效彙整為「品質稽查報告」送業主參閱，惟實際上並未每年擬定「品質稽查細部計畫程」，且九十一年七月二日至四日執行之內
部稽核，稽核人員只有一人，查核項目多為收、付款等相關項目，且未送業主參閱，與上述品保方案規定不符合，應檢討改善。

(二) 圖面及程序書管制作業

1. 「下游廠商之評估選擇程序書」中，對符合 ISO9000's 驗證廠商之評鑑項目包括範圍、有效期限、紀錄或報告等等，經查證大棟營造對東和鋼鐵等公司之評鑑，並未對該項目進行評鑑，不符品保規定。
2. 「圖面管制作業程序書」規定圖說需登錄於「收文管制登記表」中，並複製一份管制歸檔。以及收到新版圖說，應於右下角蓋「文件管制章」及「圖面管理專用章」，上述規定並未執行。另，「圖說管制彙總表」之登錄管制方式，

對於版本確認是否為最新版本及舊版圖說之處理過程未留下紀錄，建議可採附表方式，將管制過程作成紀錄及簽名確認，以落實品保作業。

3. 「文件與資料管制作業程序書」規定由專人負責文件之管制，欲分發之文件應於右下方加蓋「文件管制章」右上方蓋「管制文件章」並註明版本日期，且對於「文件調閱」、「文件變更」等相關品保作業要求，並無執行紀錄，請台電公司要求改善。另品保紀錄要求制作包括一份硬體拷貝及一份業主指定的電子媒體提供業主參閱存查，請確定其內容、範圍及型式，並預作準備，以符合要求。
4. 「業主提供材料管制作業程序書」中要求，業主提供之擋水閘板安裝，須經業主核可，但查證並無相關檢驗程序或檢驗表。
5. 部份程序書及計畫書中之檢查表或管理標準表中，其「管理標準」均為「施工說明書」，過於簡化，不符實際應用之需求。
6. 混凝土澆置施工計畫（PHQC-P-008）之「二、混凝土澆置制」之「3.澆置後」，共有十二項處理事項，均只有標題，未附標準及管制說明。

（三）不符合控制作業

1. 依大棟公司核四各工程品質保證方案規定，工務所應將不

符合案件列表管制，按月送業主審查及參考，惟九十一年四月以前，並未按月送施工處審查，其後雖有改正，惟仍請施工處加強管控。

2. 不符合狀況管制報告，大多未附相關檢測紀錄或照片，無法了解不符合之實際狀況，建議改善。

(四) 人員訓練及資格

1. 工務所品管組主任及成員均取得品管工程師合格證書。
2. 九十一年六月三日大棟公司分包商霖揚工程有限公司舉辦之「一般安全衛生教育及預防災害訓練」，其受訓人員簽到簿為空白，且其上之訓練日期為六月五日，人員訓練記錄作業不夠嚴謹。

四、龍門施工處部分：

針對龍門施工處所進行之視察內容，係以對中鼎公司機械設備及管路安裝工程之品管(保)作業執行情形與非破壞檢測作業管制，以及倉儲與工安廠務管理實況等項目為主。視察人員依據上述項目之特性，分別以文件查核或實地巡察等之方式進行視察作業。視察結果發現在廠務工安管理以及倉儲管理方面，仍有改善之空間。以下為視察中的主要發現：

(一) 設備安裝品管

中鼎公司之製程品管紀錄傳票(Traveller)未經業主(台電公司龍門施工處)複核(Review)，且龍門施工處未在傳票上設定

品質查驗停留點(HP)或見證點(WP)。由於傳票為 ASME 系統中之良好製造程序(Good Practice)，且是第一線工作人員工作最基本依循文件，由此文件上可明確揭示施工順序，工作程序書，及各品質查證人員之品質停留點、查證點等資訊。建議對適用 ASME 法規之工程項目，宜對中鼎公司之傳票及台電公司品保稽核表進行整合，使施工現場第一線工作人員可由傳票中一目瞭然的明瞭各項品質作業需求，逐步確實完成系統組裝工作。

(二)非破壞檢測作業管制：

- 1.視察華榮公司 NDT 儀器校正紀錄文件管制作業中，各項儀器校正紀錄建檔作業稍嫌雜亂，建議宜以每一單一儀器自成一檔案依校驗日期順序裝訂，並建立檔案目錄，以便於文件查閱及追溯。
- 2.依據華榮公司程序書，黑光燈校正有效時間為八小時，但校正紀錄表中僅有校正日期並無校正時間，可能衍生之作業問題為：在施工高峰期間，若磁粒檢測作業執行頻繁，致於夜間仍執行檢測工作，因此時離早上校正時間已超過八小時，依規定須重新校正，則在校正紀錄中可能出現二張相同紀錄，或因檢驗人員未熟諳規定，認為當日已校正過，導致檢驗時黑光燈已超過校驗有效期間等相關品質缺失。建議日後執行黑光燈校驗時，宜在校驗日期欄中除簽署日期外，再加注校正時間或修改程序書，在此紀錄表中

加列時間欄，俾使校正紀錄更完整，且日後檢驗紀錄更具文件可追溯性。

3. 查驗華榮公司之放射線檢測射源管理情形，發現各項作業均能落實執行，惟檢視射源之識別標示時發現其內容已模糊難以辨視。建議華榮公司對射源之識別標示方式再作檢討，以增強標示辨視之持久性。

(三) 廠務工安管理

1. 一號機反應器廠房底層抑壓池區多處尚有積水及長滿青苔，應積極加以清理。
2. 一號機反應器廠房底層西北角多處有煙蒂，請加強廠務清潔管理，並澄清相關管理界面之權責。
3. 一號機反應器廠房外牆之線槽仍有多處鏽蝕，請研訂解決方式。
4. 一號機反應器廠房底層西北角及西南角已吊裝部份設備，但目前仍屬室外儲存狀況，建議施工處經辦課及承包商留意防止設備損壞、維護及作好洩水問題，以確保設備品質。此外，部份管路安裝在結構牆上，其支架為臨時結構，是否考量足夠耐震負載及安全問題，需再作澄清說明。
5. 暫時安裝設備諸如 RHR 熱交換器需充氮並維持在約 1 至 8psig，並每月查驗，請澄清上述壓力儀器是否需定期校正。

(四) 倉儲管理

1. 中二倉庫目前正在進行庫內冷氣空調組合屋之施工，地面環境較為髒亂，施工期間應注意該倉庫設備器材之清潔問題。
2. 所有倉庫內器材之儲存維護紀錄，一般來說尚稱良好，但仍發現中一倉庫部分器材維護紀錄未規定在維護日期內進行維護工作，例如 Turbine Bypass Valve(LUN1-5034) 維護週期明示為每個月一次，但已近兩個月未執行維護工作。
3. 露天儲存場各類管路之貯存情形，較上次視察時已有進步，但仍發現少部份器材覆蓋物脫落現象，例如 B-1-5 區之編號 1P26 器材及 B1-7 編號 1P24 器材，另發現編號 1P26-125、1P26-131 及 1P26-140 等管路之小口徑管路接頭未密封完全之現象遇到 7~2 兩天將容易導致內部管路積水鏽蝕現象，應再注意改進。

肆、結論

本次視察主要針對最近展開之機械設備管路安裝工程及數個已施工多時之循環冷卻水系統之土木結構工程為主，並再查核台電公司執行機械設備管路安裝工程之品管(保)作業情形及非破壞檢測作業及倉儲與工安廠務管理現況，以深入了解各施工承商是否落實執行施工品管作業之要求，以及台電公司對於上述各工程與工安廠務管理作業的執行情形。

就本次視察之結果來看，有關機械設備管路安裝及各循環冷卻水系統土木結構工程部分之各項品保品管作業執行情形頗為良好，顯示台電公司及施工承商在此部分之管制作業確有用心落實值得肯定。此外，亦發現部分廠商因人員資格問題，導致應定期執行之稽查作業均未實施，由於相關作業延宕已有相當時間，台電公司卻未能發揮工程管制及管理上之機制，主動要求或協助承商儘速加以解決，此部分恐需加以檢討強化。

惟整體而言，現階段之核四建廠工程之管理及品質管制作業確已漸上軌道並朝更良善之方向進步中，未來如何加速此一進程並維持即有之水準，使核四工程品質如質完成，將是原能會、台電公司及各施工承商所共同努力之目標。

伍、視察照片



照片一：視察前會議



照片二：一號機反應器廠房施工現況



照片三：一號機汽機廠房施工現況



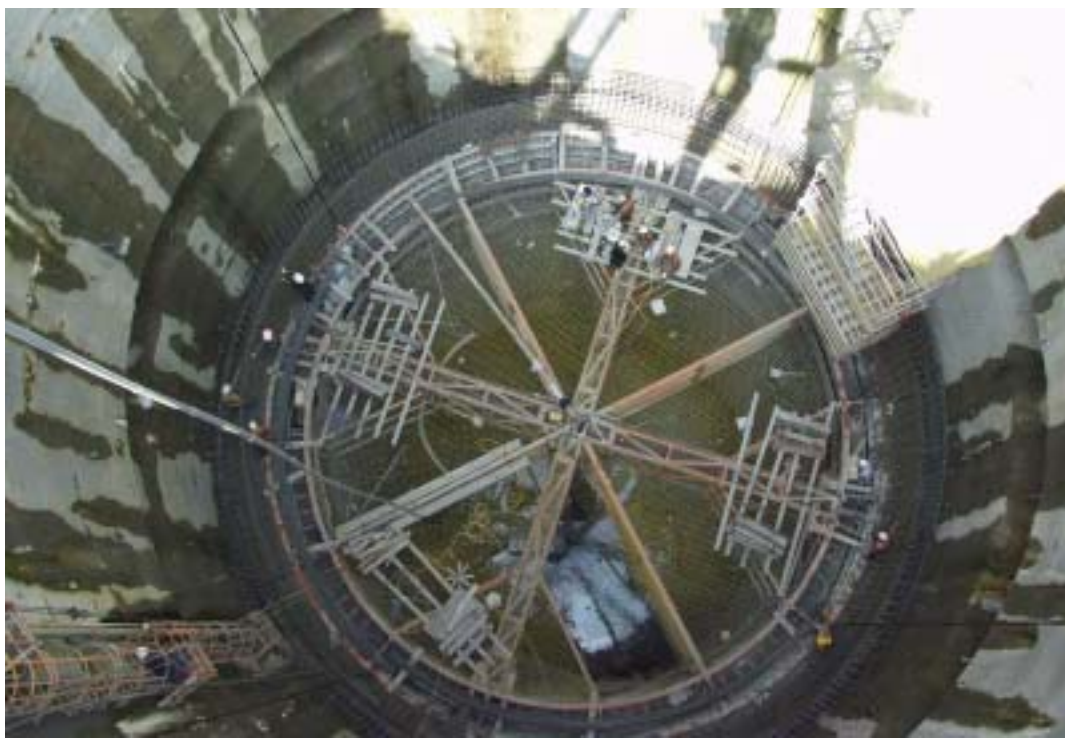
照片四：二號機反應器廠房施工現況



照片五：二號機汽機廠房施工現況



照片六：北防波堤首座沉箱拖放定位施工情形



照片七：循環冷卻水出水道工程一號出發井施工現況



照片八：視察反應器廠房機械設備安裝情形



照片九：視察循環冷卻水出水道工程一號出發井情形



照片十：視察後會議-視察結果檢討情形

龍門計畫第八次定期視察計畫

一、視察人員：

(一)領隊：陳技正建源

(二)視察人員：

牛效中、黃偉平、莊長富、林喬源、

劉允平、張國榮、曹松楠、許明童、

吳毓秀、楊慶威

二、視察時程：

(一)時間：九十一年八月十九日至二十二日

(二)視察前會議：九十一年八月十九日上午十時

(三)視察後會議：九十一年八月二十二日下午一時三十分

三、視察項目：

(一)中鼎、大棟及榮工公司部分：

1. 工程品保方案及執行現況

2. 圖面及程序書管制作業

3. 不符合控制作業

4. 人員訓練及資格

5. 現場巡視

(二)龍門施工處部分：

1. 倉儲管理
2. 機械設備安裝品管
3. 廠務及工安管理
4. 非破壞檢測作業管制
5. 現場巡視

四、 注意事項：

(一)視察前會議時，請提出下列簡報：

1. 工程施工及預定進度概況
2. 設備儲運作業現況及規劃
3. 機械設備安裝及品管作業現況

(二) 請針對各視察項目指派連絡人，全程協助稽查安排連絡事宜。

(三) 本案承辦人：曹松楠(TEL：2363-4180 分機 355)

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-50	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
<p>注意改進事項：品保方案及執行現況(榮民工程公司部分)</p> <p>注意改進內容：</p> <p>一、BONI 部份：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.已建立年度訓練計畫，且上半年 6 月間計畫應執行之項目已完成，工安人員亦有訓練，但人員簽到之紀錄，因故係由一人代簽名，請確實由上課學員親自簽名。 2.有關品質稽查人員資格檢定方面，稽查人員已完成訓練，但因缺乏稽查實務經驗無法滿足人員資格要求，至今尚未完成稽查人員資格檢定，並導致下列情形： <ol style="list-style-type: none"> (1)未依據品保方案第二章第 2.1.1 節「施工處內稽查小組應定期稽查施工所執行核能品質保證方案情形，並檢討其現況及適用性」要求，執行稽查及檢討其適用性。 (2)未依據品保方案第十八章第 3.1.4 節「定期品質稽查原則上每年實施一次，不定期稽查視需要辦理之」之要求執行稽查。 3.有關文件及資料之研訂、審查、核准、變更審查均已建立良好的管制程序，但分送管制仍有改善的空間。圖面之保存管理亦宜再作改善，以求更有系統的控制，避免舊版圖面被誤用。 4.品保方案第一章第 3.2.2.2.B.6.3 節規定「機械、電氣品管員、負責 NDE 檢測報告之審查簽証，但目前之機械或電氣品管員並未 <p style="text-align: right;">(續下頁)</p>					

承辦人：陳建源

電話：2363-4180-302

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-50	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
<p>具備 NDE 中級檢測師以上資格，因此本項要求請做修訂。</p> <p>5.檢驗人員已完成訓練，但尚未依 QC-P-PR059「檢驗人員考訓銓定辦法」進行人員資格銓定。</p> <p>6.QC-P-PR609「協力廠商管理程序書」有關協力廠商技術能力及品保、品管制度之評鑑細部查核內容過於簡略，請再作修訂，以確保符合品保要求。</p> <p>7.QC-P-PR 521「量規儀器核正與管理程序書」，請建立儀具的管控總表及使用管控要求，以確保其品質。</p> <p>二、RBSW.TBSW 循環冷卻水等工程部份：</p> <p>1.稽查人員尚未完成資格檢定。</p> <p>2.未依據核能品保方案執行稽查。</p> <p>3.未依規定稽查品保方案執行現況，以及未檢討品保方案適用性。</p> <p>4.量規儀器未建立使用管控登錄表。</p> <p>5.QA-WS-SR001 品保方案第一章組織第 2.2.2.B6.2 節機械品管員負責 NDE 檢測報告之審查簽證，但目前之機械品管員未具備 NDE 中級檢測師資格，因此，此項要求需修訂。</p> <p style="text-align: right;">(續下頁)</p>					
承辦人：陳建源			電話：2363-4180-302		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-50	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
<p>6.品保方案第十章第 3.1.1.1 節要求，執行檢驗人員均應依有關法規及規定取得應具備之證照或認證資格，並造冊送業主備查方可執行各項指定之作業；經查檢驗人員名冊尚未送業主備查。</p> <p>7.QC-WS-PR634(檢驗人員考訓及資格銓定辦法),有關檢驗人員分類及銓定規定,未對學歷及經歷作規定,不符合 NQA-1 2S-1 及 2A-1 要求。建議參考 QC-P-PQ059 程序書規定作修訂,以確保檢驗人員能力,並符合法規要求。</p> <p>8.QC-WS-PR603(圖面管制程序書),建議宜建立領用單位或人員管制登錄表,以確保參與施工作業相關人員均使用最新版本圖面。</p> <p>三、循環冷卻水出水道工程部份：</p> <p>1.人員教育訓練之資料未建立人員簽名單、訓練課程表及訓練資料等相關文件，請改善。</p> <p>2.檢驗表簽章時未註記日期，請改善。</p> <p>3.稽查人員已完成訓練，但尚未完成銓定。</p> <p>4.尚未執行稽查及檢討品保方案適用性。</p>					
承辦人：陳建源			電話：2363-4180-302		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-51	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
<p>注意改進事項：品保方案及執行現況(中鼎公司部份)</p> <p>注意改進內容：</p> <p>一、核能品質保證手冊在性質上為涵蓋品保方案之文件，其改版、修訂及變更等作業，依規定必須送台電公司審查認可，惟在目前品質保證手冊 16.2 節“品保手冊之管制”及相關行政管理程序書 AP-16-02 中，並未反映前述要求，請儘速修訂將其納入。</p> <p>二、中鼎公司核能品質保證手冊，規定該手冊應每年審查修訂一次，目前該手冊仍為 2000 年 8 月核准之第 0 版，中鼎公司雖於 2001 年 11 月進行審查，並於 2002 年 5 月將第 1 版送交台電公司審查，但至目前未有結果，顯示品保手冊改版作業未預留台電公司審查所須時間，以及業主審查過久等缺失，請改善改版作業之時程規劃，並加速改版及審查作業之時效。</p> <p>三、目前中鼎公司將行政管理程序書(AP)視為核能品質保證手冊一部份，其修訂或變更等作業均需待核能品質保證手冊改版作業時一併執行，惟行政管理程序書為作業之詳細步驟，與品保方案或核能品質保證手冊性質上有所不同，建議宜考慮在修改內容不與現</p> <p style="text-align: right;">(續下頁)</p>					
承辦人：牛效中			電話：2363-4180-350		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-51	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
<p>行核能品質保證手冊作業規定牴觸之情況下，允許單獨修改或變更行政管理程序書，以加速細部作業程序改善之時效。</p> <p>四、中鼎公司核能品質保證手冊 7.2.3 節，規定 QA/QC 經理應就“對品質有嚴重不良影響”之情況提出防止再發生之矯正措施，惟在相關之行政管理程序書 AP-07-01 中，並未就“對品質有嚴重不良影響”及“對品質有不良影響”二狀況如何界定，請提出明確定義或說明，並加入程序書中。</p> <p>五、核能品質保證手冊對於各部份作業之人員權責及主、協辦單位等說明，均散置於各章節中，建議可比照台電工司核能工程品保方案附錄一之做法，建立作業要求權責區分表，使權責區分一目瞭然。</p>					
承辦人：牛效中			電話：2363-4180-350		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-52	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
<p>注意改進事項：品保方案及執行現況(大棟公司部份)</p> <p>注意改進內容：</p> <p>一、抽水機房品質保證方案中第一章管理責任及第二章品質保證方案對於稽核室之權責為「定期稽查工務所及下游廠商，督導核能工程品質保證方案之執行」。然稽核室設於總公司，執行前述稽查時稽查領隊及稽查員應經「品質稽查人員資格銓定程序」銓定取得規定資格後，始得以對工務所及下游廠商進行品質稽查，請說明大棟公司現有品質稽查人員之資格是否符合要求及是否為專職人員。</p> <p>二、「品質稽查作業程序書」對於稽核室權責規定，與前項所述不完全一致，請澄清對下游廠商品質稽查之權責單位為何？其稽查報告、通知等之撰寫單位為何？該程序書未明確述明，且整份程序書皆以內部稽查為主，未涵蓋外部(下游廠商)稽查之作業程序，請檢討本程序書之作業內容是否適當。</p> <p>三、「管理責任程序書」之權責規定各單位之職務，但各單位組織與實際人員組織表不一致，請改善。</p> <p style="text-align: right;">(續下頁)</p>					
承辦人：劉允平、張國榮			電話：2363-4180-351、353		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-52	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
<p>四、依大棟公司核四各工程品保方案「品質稽核」之「品質稽查作業」規定，由稽核室指派品質稽查組長及成員，組成品質稽查小組，依每年12月底前擬定完成之「品質稽查細部計畫表」進行稽查，最後將執行成效彙整為「品質稽查報告」送業主參閱，惟實際上並未每年擬定「品質稽查細部計畫」，且91年7月2日至4日執行之內部稽核，稽核人員只有一人，查核項目多為收、付款等相關項目，且未送業主參閱，與上述品保方案規定顯有不合。</p>					
承辦人：劉允平、張國榮			電話：2363-4180-351、353		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-53	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
注意改進事項：程序書及圖面管制					
意改進內容：					
一、大棟公司「下游廠商之評估選擇程序書」中，對符合 ISO 9000's 驗證廠商之評鑑項目包括驗證範圍、有效期限、紀錄或報告 等等，經查證大棟營造對東和鋼鐵等公司之評鑑，並未就前述項目進行評鑑。					
二、大棟公司「業主提供材料管制作業程序書」中要求，業主提供之擋水閘板安裝，於安裝前須經業主核可，但經查證並無相關檢驗程序或檢驗表。					
三、大棟公司部份程序書及計畫書中之檢查表或管理標準表中，其「管理標準」均為「施工說明書」，過於簡化不符實際應用之需求。					
四、大棟公司混凝土澆置施工計畫（PHQC-P-008）之「二、混凝土澆置」之「3.澆置後」，共有（12）項處理事項，均只有標題，未附標準及管制說明。					
五、大棟公司「圖面管制作業程序書」規定圖說需登錄於「收文管制登					
（ 續下頁 ）					
承辦人：劉允平、張國榮			電話：2363-4180-351、353		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-53	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
<p>記表」中，並複製一份管制歸檔，且於收到新版圖說時，應於右下角蓋「文件管制章」及「圖面管理專用章」，但經查上述規定並未執行。另，「圖說管制彙總表」之登錄管制方式，對於版本確認是否為最新版本及舊版圖說之處理過程未留下紀錄。</p> <p>六、大棟公司除未依「文件與資料管制作業程序書」規定於「文件管制中心」設置專人執行各項管理作業外，且多項管理作業未落實執行，如：欲分發之文件未於右下方加蓋「文件管制章」；右上方蓋「管制文件章」並註明版本日期，且對於「文件調閱」、「文件變更」等相關品保作業要求，並無執行紀錄，請改善。另品保紀錄要求製作包括一份硬體拷貝及一份業主指定的電子媒體提供業主參閱存查，請確定其內容、範圍及電子媒體型式，以符合要求。</p>					
承辦人：劉允平、張國榮			電話：2363-4180-351、353		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-54	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
注意改進事項：不符合控制作業(中鼎公司部分)					
意改進內容：					
<p>一、中鼎公司所承攬之核島區機械及管路安裝工程，涵蓋相當數量之安全級設備組件，且自設備組件由倉庫領出後之吊運、安裝及至商轉前機械設備之維護保養作業等，均屬其負責範圍，在此期間，如中鼎公司在其負責範圍內發生或發現重大品質瑕疵或不合格事項，例如屬於 10CFR21 及 10CFR50.55(e)之事項等，應於規定時限提報台電公司，此相關通報規定及機制請納入中鼎公司核能品質保證手冊及相關行政管理程序書中。</p> <p>二、中鼎公司核能品質保證手冊及相關行政管理程序書中，並無定期將品質不符案件處理情形彙報台電公司之規定，請儘速修訂納入。</p>					
承辦人：牛效中			電話：2363-4180-350		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-55	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
<p>注意改進事項：不符合控制作業(大棟公司部分)</p> <p>意改進內容：</p> <p>一、依大棟公司核四各工程品質保證方案規定，工務所應將不符合案件列表管制，按月送業主審查及參考，惟91年4月以前，並未按月送施工處審查。</p> <p>二、不符合狀況管制報告，大多未附相關檢測紀錄或照片，無法了解不符合之實際狀況，建議改善，並請施工處加強管控。</p>					
承辦人：劉允平、張國榮			電話：2363-4180-351、353		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-56	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
<p>注意改進事項：倉儲管理</p> <p>意改進內容：</p> <p>一、中二倉庫目前正在進行庫內冷氣空調組合屋之施工，地面環境較為髒亂，請注意施工期間該倉庫設備器材之清潔問題。</p> <p>二、所有倉庫內器材之儲存維護紀錄，一般來說為稱良好，但仍發現中一倉庫部分器材之維護工作未依規定在維護期間內進行維護工作，例如：Turbine Bypass Valve(LUN1-5034)維護週期表示為每個月一次，但已近兩個月未執行維護工作。</p> <p>三、露天儲存場各類管路之貯存情形，較上季視察時已有進步，但仍發現少部份器材覆蓋物脫落現象，例如 B-1-5 區之編號 1P26 器材及 B1-7 編號 1P24 器材，另發現編號 1P26-125、1P26-131 及 1P26-140 等管路之小口徑管路接頭未密封完全之情形，遇到下雨天將容易導致內部管路積水鏽蝕現象，請再改善。</p>					
承辦人：黃偉平			電話：2363-4180-303		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-57	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
注意改進事項：廠務及工安管理					
意改進內容：					
<p>一、一號機反應器廠房底層抑壓池區多處尚有積水及長滿青苔，請改善。</p> <p>二、一號機反應器廠房底層西北角多處有煙蒂，請加強廠務清潔管理，並澄清此區域清潔維持之相關單位界面及權責。</p> <p>三、一號機反應器廠房外牆之線槽仍有多處鏽蝕，請速研訂解決方式。</p> <p>四、一號機反應器廠房底層西北角及西南角已吊裝部份設備，但目前仍屬室外儲存狀況，建議施工處經辦課及承包商留意防止設備損壞、維護及作好洩水問題，以確保設備品質。此外部份管路安裝在結構牆上，其支架為臨時結構，是否考量足夠耐震負載及安全問題，請澄清。</p> <p>五、暫時安裝設備諸如 RHR 熱交換器需充氮並維持在約 1 至 8psig，並每月查驗，請澄清其壓力錶是否需定期校正。</p>					
承辦人：陳建源			電話：2363-4180-302		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-58	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
注意改進事項：人員訓練及資格(中鼎公司部分)					
意改進內容：					
<p>中鼎公司文件編號 Q-02-10-5(Qualified Welder List 合格焊工名冊)的“電流特性”欄，填寫“DCEN 或 DCEP”。但 Q-02-10-3(WPQR)的“電流特性”欄，填寫“DC 或 ALL”。建議此兩種不同之表格的“電流特性”欄應一致，以免產生混淆。</p>					
承辦人：曹松楠			電話：2363-4180-355		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-59	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
<p>注意改進事項：人員訓練及資格(大棟公司部分)</p> <p>意改進內容：</p> <p>一、91年6月3日大棟公司分包商霖揚工程有限公司舉辦之「一般安全衛生教育及預防災害訓練」，其受訓人員簽到簿為空白，且其上之訓練日期為6月5日，人員訓練紀錄不夠嚴謹，請改善。</p> <p>二、稽查人員訓練方面，大棟營造目前已派員參加相關品保課程訓練，並將參加核安處駐核四品保小組之稽查，以取得稽查領隊資格，但參加人員皆為工務所人員，恐無法執行內部稽查，且工務所人員欲取得稽查領隊資格，能否符合三年內五次稽查經歷要求，亦請一併說明。</p>					
承辦人：張國榮			電話：2363-4180-30		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-60	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
<p>注意改進事項：現場巡視(中鼎公司部分)</p> <p>注意改進內容：</p> <p>一、中鼎公司鐳材室使用之烤箱並無 24 小時之連續溫度紀錄裝置，目前係藉由鐳材管理人員以不定時巡視之方式記錄，來管控鐳材烤箱溫度之變化情形，然此一管控方式顯然無法監控非上班期間內的烤箱溫度狀況，為避免非預期之狀況出現時(如：長期停電)，因資訊的不正確，致使用品質已不合格的鐳材，建議中鼎公司改善現有之烤箱溫度監控方式。</p> <p>二、目前中鼎公司並未主動提供鐳材保溫筒供其鐳工使用，因此，各鐳工均自備保溫筒，並於工作前自行攜帶至鐳材室盛裝所領用之鐳材，由於鐳材保溫筒並未由鐳材室統一管制，因此在鐳材發料時鐳材管理員應檢視保溫筒之可用性，為使檢視之結果能留下紀錄，建議於鐳材領用單上增加相應之欄位以供使用。</p> <p>三、依中鼎公司鐳材管理程序書之規定，各鐳材需依其材質及類型等之不同，以不同顏色的油漆進行標示，以便於進行各項工程作業之管</p> <p style="text-align: right;">(續下頁)</p>					
承辦人：曹松楠			電話：2363-4180-355		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-60	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
<p>制，惟於視察過程發現以下問題：</p> <p>(一)工作人員實際執行中發現標色之油漆於鍍材烘烤後均會變為黑色，而失去識別功能，此現象據中鼎工作人員表示經嘗試多種油漆後亦無法改善。</p> <p>(二)依程序書之規定及由現場巡視的觀察中發現，本項措施之施行需耗費相大的人力及時間進行準備，因此在鍍接工作大量增加的狀況下，本項措施能否有效落實頗令人疑慮。</p> <p>針對上述兩項問題除請施工處調查其他承包商是否遭遇有相同的困難並協助解決外，並再研究具體可行的改善措施。</p>					
承辦人：曹松楠			電話：2363-4180-355		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-61	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
注意改進事項：設備安裝品管					
意改進內容：					
<p>中鼎公司之傳票(Traveler)未經業主複核(Review)，且業主未在傳票上設定品質查驗停留點(HP)或見證點(WP)。由於傳票為 ASME 系統中之良好製造程序(Good Practice)，且是第一線工作人員工作最基本依循文件，由此文件上可明確揭示施工順序，工作程序書，及各品質查証人員品質停留點、查證點等資訊。建議對適用 ASME 法規項目，宜整合中鼎公司之傳票及台電公司品保稽核表，使第一線工作人員可由傳票中一目瞭然的明瞭各項品質作業需求，逐步確實完成系統組裝工作。</p>					
承辦人：曹松楠			電話：2363-4180-355		

核能工程注意改進事項

編號	AN-LM-91-62	廠別	龍門施工處	日期	91年9月5日
注意改進事項：非破壞檢測作業管制					
意改進內容：					
<p>一、視察華榮公司 NDT 儀器校正紀錄文件管制作業中，各項儀器校正紀錄建檔作業稍嫌雜亂，建議宜以每一單一儀器自成一檔案依校驗日期順序裝訂，並建立檔案目錄，以便於文件查閱及追溯。</p> <p>二、依據華榮公司程序書，黑光燈校正有效時間為 8 小時，但校正紀錄表中僅有校正日期並無校正時間，可能衍生之作業問題為：在施工高峰期間，若 MT 執行頻繁，假設夜間工作離早上校正時間已超過 8 小時，依規定須重新校正，則在校正紀錄中可能出現二張相同紀錄，或因檢驗人員未熟諳規定，認為當日已校正過，導致檢驗時黑光燈已超過校驗有效期間等相關品質缺失。建議日後執行黑光燈校驗時，宜在校驗日期欄中除簽署日期外，再加注校正時間或修改程序書，在此紀錄表中加列時間欄，俾使校正紀錄更完整，且日後檢驗紀錄更具文件可追溯性。</p> <p>三、查驗華榮公司之 RT 射源管理情形，發現射源識別之標示貼紙其內容已模糊且難以辨視，請改善。</p>					
承辦人：曹松楠			電話：2363-4180-355		