

出國報告（出國類別：其他）

參加世界核能發電協會東京中心
（WANO-TC）對大陸秦山核電站執行之核
能同業評估

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：徐儒忠 第一核能發電廠 品質組維品課長

派赴國家：大陸

出國期間：101.09.03 ~ 101.09.21

報告日期：101.10.13

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：參加世界核能發電協會東京中心（WANO-TC）對大陸秦山核電站

執行之核能同業評估

頁數 7 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

台灣電力公司/人力資源處/陳德隆/(02) 2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

徐儒忠/台灣電力公司/第一核能發電廠/品質組維品課長/

(02) 26383501 轉 3453/2453

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：101年09月03日至09月21日 出國地區：大陸

報告日期：101年10月13日

分類號/目

關鍵詞：WANO、同業評估

內容摘要：(二百至三百字)

世界核能發電協會-東京中心（World Association of Nuclear Operating，簡稱WANO-TC）邀請台電公司派員參與2012年大陸秦山一期核電廠同業評估，執行運轉經驗（Operating Experience）領域的評估工作。評估團成員來自美國、法國、英國、日本、韓國、大陸及台灣等7個國家共17人。評估範圍涵蓋組織與管理、運轉、維護、技術支援、輻射防護、運轉經驗、化學、

訓練及認證、緊急計畫、消防（含防火）等10個領域。

秦山一期核電廠有三部壓水式反應器，1號機為300Mwe的反應器，是大陸自行設計的第一部反應器，已運轉約20年，有2號機及3號機均為1000Mwe的反應器，目前仍在建造中。本次同業評估是以1號機為評估範圍。評估團隊經2週的電廠人員作業觀察、相關人員訪談、文件審查及電廠設備巡視，再經評估團隊內部意見交流後，評估其10項不同領域之現況，提出待改善事項作為電廠改善及提昇其營運安全與績效之參考，同時將該廠的優良典範作業提送 WANO 回饋給業界參考。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網(<http://open.nat.gov.tw/reportwork>)

目 錄

壹、出國目的	01
貳、過程及內容	01
一、行程	01
二、評估團成員	01
三、同業評估作業內容	02
參、心得與感想	06
肆、建議事項	06

壹、出國目的

本公司為世界核能發電協會（World Association of Nuclear Operating，簡稱 WANO）的會員，有義務與權利參與 WANO 的各項活動，本次任務係接受 WANO-TC（東京中心）之邀請，派員參與 2012 年大陸秦山一期核電廠（以下簡稱：秦山一廠）的同業評估（Peer Review），擔任運轉經驗（Operating Experience，OE）領域的評估員。

此次同業評估主要是秦山一電的設備狀況（Equipment Condition）巡查、觀察人員日常作業、訪談相關人員與文件審查等活動，同時經由評估團象會議討論及各領域評估員觀察報告之彙總，再與國際核能業界最佳績效水準比較，發掘待改善事項（Area For Imprvement，AFI），作為該廠改善及提昇績效的參考。在評估過程中，也同時進行經驗交流，分析並評估該廠的優良作業典範（Strength），並將此優良作業典範提交 WANO 審查後，提供給核能業界作為採行之參考。

貳、過程及內容

一、行程

101年9月3日：台北 → 上海（往程，評估團國外成員）。

101年9月4日：上海 → 海鹽（所有評估團成員，包括 WANO-TC 評估員及大陸田灣核電廠評估員）。

101年9月5日：評估前訓練及進廠訓練。

101年9月6日 ~ 9月20日：秦山一廠同業評估作業。

101年9月21日：上海 → 台北（回程）。

二、評估團成員

評估團隊成員共有17位，分別來自7個國家，另代表 WANO-TC 的總結代表1位，於9月15日加入評估團隊，參與評估報告的編寫，確保此次評估的品質。評估團隊成員簡介如下：

1、評估團領隊 Team Leader來自 WANO-AC（亞特蘭大中心）。

2、評估團總聯絡人 Coordinater來自 WANO-TC。

3、組織與管理（OA）領域有2位：主導評估員來自 WANO-PC（巴黎中心），評估員來自 WANO-TC。

4、運轉（OP）領域有2位：主導評估員來自 WANO-AC，評估員，來自大陸核電廠。

5、維護（MA）領域有2位：主導評估員來自英國 EDF-ENERGY，評估員來自

WANO-TC。

- 6、技術支援（ES）領域有2位：主導評估員與評估員，均來自 WANO-TC。
- 7、輻射防護（RP）領域有1位：評估員來自 WANO-TC。
- 8、運轉經驗（OE）領域有2位：主導評估員來自 WANO-TC，評估員來自台灣電力公司。
- 9、化學（CY）領域有1位：評估員來自韓國核電廠。
- 10、訓練及認證（TQ）領域有1位：評估員來自 WANO-TC。
- 11、緊急計畫（EP）領域有1位：評估員來自 WANO-TC。
- 12、消防（含防火，FP）領域有1位：評估員來自 WANO-TC。

報告人：
徐儒忠



三、同業評估作業內容

- 1、出國前準備工作

評估團的 OE 主導評估員於101年8月份提供一份同業評估期間第一週的預定工作時程表及近三年來的設備故障肇因分析及統計資料，作為各評估員初步了解秦山一廠的運轉及設備故障狀況，規劃相關的作業觀察。評估團領隊同時提供秦山一廠在同業評估前訪談時的電廠期盼與關注事項。各領域評估人員需透過上述各相關資料，藉由各項紀錄、分析及指標等加以整理評估，設定此次評估重點（**Focus Areas**）；等到電廠後，再經由現場觀察、訪談（**Interview**），以確立問題的有效性，導出電廠不同領域之待改進事項（**AFI, Area for Improvement**）。

評估團聯絡人另外提供跨領域的「核安文化八大主軸」評估指引，要求各領域評估員先行研讀，其利用現場觀察及人員訪談時，了解電廠人員對核安文化的認知及執行情況，同時提供給組織與管理領域的評估員彙總，作為秦山一廠的核安文化評估結果。

2、同業評估期間每日工作重點

9月5日（星期三），評估團成員與秦山一廠各領域翻譯人員自我介紹及相互認識，接著由領隊對全體評估員進行溫習訓練（**Refresher training**），評估團的溫習訓練內容包括：

- (1). Qinshan I Peer Review Overview Briefing。
- (2). Qinshan I Peer Review Products。
- (3). Qinshan I Peer Review Interactions。
- (4). Fact or Impression for PSR。
- (5). How to use template。
- (6). Qinshan-I OE analysis。
- (7). WANO SOER（**Significant Operating Experience Reports**）分配。

接著由各領域評估員分別向領隊說明此次的評估計劃，包括評估項目、評估方法、擬訂評估重點（**Focus Area**）。最後由秦山一廠保健物理人員主講進廠訓練，訓練內容主要是工安的規定及輻防的要求，經筆試合格後，才能取得秦山一廠的識別證。

9月6日（星期四），上午為進廠會議，主要是和電廠各級主管及不同領域對應聯絡人員（**Counterpart**）自我介紹以相互認識，秦山一廠總經理希望藉由此次之同業評估，能找出待改進之處（**AFI, Area for Improvement**）可供業界參考進而提升營運績效。

下午各領域評估員依所分配的廠區，由秦山一廠陪用人員展開電廠觀察（**Plant Inspection**），觀察項目不限定自己的評估領域，舉凡廠區整潔（**Housekeeping**）、洩漏、未核准的運轉指示、掛牌、防火門／屏蔽不完整、人員不安全行為、支架不完整、污染管制缺陷、工安或環境危害等問題，均予以紀錄。於下午 3:30 的對應聯絡人員會議（**Counterpart Meeting**）中，將紀錄的狀況送對應聯絡人員確認。下午 4:45 的團隊會

議（**Team Meeting**）中，則由各領域報告今天的評估作業情況，提出主要的問題與其他領域可能相關的事情。在此會議中發現防火門的完整性為一共通問題，因此領隊指示交由「消防」領域負責評估及追蹤。

晚上返回住宿的飯店後，即將白天電廠觀察中發現的每一項紀錄，依廠房、設備位置、觀察人姓名、觀察內容描述、分類、對應領域及流水編號等欄位，以 **EXCEL** 格式建立電子檔，每一項紀錄即為白卡（**White Card**）。

9月7日（星期五），持續進行電廠觀察，此次排定的電廠觀察區域是模擬操作中心、空壓機廠房及三號緊急柴油發電機廠房，由秦山一廠核安全處人員陪同。在完成電廠觀察後，即開始對陪同人員、維護人員及運轉值班人員進行訪談，以便了解電廠觀察中所發現的事項，在秦山一廠的現行作業中，是以何種方式來提報、處理及管制。在對應聯絡人員會議中，將電廠觀察的結果與訪談的內容摘要敘述，並請對應聯絡人員澄清說明及確認。在的團隊會議中，則由各領域報告今天的評估作業情況，提出主要的問題與其他領域可能相關的事情；領隊在會議中要求各評估員須在今天晚上完成所有的電廠觀察電子檔，交由總聯絡人彙整分析。

評估團隊共建立三百多項白卡，經彙整歸納分析後，交給各評估員自行參考，以配合未來的作業觀察、人員訪談或資料查閱等參考資料，以使修正評估重點並更新評估計畫，慢慢找出電廠可能之待改進事項。

9月8日（星期六），評估團成員的觀察報告編寫即時訓練（**Observation Report Just-In-Time Training**），由領隊主講觀察報告的編寫格式、審查流程及要求，列入觀察報告的敘述都必須是事實（**Fact/What**），也要寫出此事實會造成的影響（**So-What**）及造成的原因（**Why**），最後須歸納寫成結論（**Conclusion**）。各評估員完成觀察報告初稿後，列印一份送對應聯絡人確認，電子檔則交給總聯絡人建檔。總聯絡人會列印二份觀察報告一份歸檔，一份送領隊審查。領隊審查意見及對應聯絡人的回復意見經評估員修正後，再直接交給領隊審查。待領隊同意後，再將全份的報告與電子檔交給總聯絡人結案。對於沒有觀察報告的作業觀察或人員訪談，則需於「未撰察觀察報告之作業」的登記本上，此一記錄也是屬於同業評估的成果之一。

9月10日 ~ 9月13日（星期一 ~ 四），本週開始密集的進行作業觀察、人員訪談與資料審查。依秦山一廠提供的工作排程，預先選擇要觀察的作業，配合電廠實際作業時程進行觀察；或選定需訪談的人員，依約定的時間進行訪談與交流。在作業及訪談人員的選定上，並不接受電廠的安排，以避免接觸特定作業或人員，但對於澄清事項，則接受電廠安排。

在每日下午的對應聯絡人會議中，都會將當日的觀察情形摘要說明，並請聯絡人視需要澄清，同時也列入次日預定執行的作業觀察與訪談人員，要求聯絡人預先安排。在每日下午的團隊會議中，則提出當日的觀察重點、WANO SOER 建議事項的符合狀況、對應聯絡人的反應、評估重點的修正、次日預定工作及需其他領域協助事項等。晚上返回住宿的飯店後，開始觀察報告的編寫及修改，以 WORD 格式建立電子檔。

9月14日（星期五），主要工作是與對應聯絡人確認觀察報告的內容已為秦山一廠所接受，並予以定稿。並對應聯絡人說明潛在的待改善事項（Potential AFI）及其成立的事實依據，同時請對應聯絡人提出質疑及澄清，使待改善事項的內容可以更清晰及符合秦山一廠的實際需求。另外徵求秦山一廠提供該廠的強項（Strength），由評估員審查是否具有實際的績效，不是一般通用的措施，此強項若經評估可接受，將列入此次同業評估的最終報告（Final Report）中。

9月15 ~ 16日（星期六及星期日），評估團成員的待改善事項編寫即時訓練（Area For Improvement Just-In-Time Training），由領隊主講待改善事項書面報告的格式，依序為：根本整體問題（FOP, Fundamental Overall Problem）、案例（Example）、導致原因（Causes & Contributors）、現況（Current Perspective）等四個段落。案例須來自觀察報告中的事實，並依重要程度列舉 3 至 5 項，且第 1、2 項要直接與 FOP 相關。

總聯絡人將此次評估團所有的觀察報告（共 99 份）以電子檔及紙本方式分送各評估員，由評估員自行從觀察報告中擷取與自己評估領域有關的案例，再選取可以用來支持待改善事項的案例，整理成待改善事項的書面報告內容。待改善事項書面報告初稿完成後，即送領隊審查，再依審查意見修改。

9月17 ~ 18日（星期一 & 星期二），領隊於星期一上午先將全部的待改善事項初稿向秦山一廠總經理報告，評估員同時也將待改善事項書面報告初稿向對應聯絡人逐字逐句的說明，並依對應聯絡人提出的說明或澄清修正待改善事項書面報告內容；若經說明或澄清後，使待改善事項的內容已不足以成立時，則該待改善事項須予以取消，評估員也必須立即向領隊報告及說明取消的原因。

在下午的團隊會議中，各領域報告可能的強項（Potential Strength）、待改善事項的異動現況與對應聯絡人的反應意見。在此會議中，領隊也指示部份相似的待改善事項予以合併，如技術支援領域 EN.2 的待改善事項「Conduct of Engineering」併入運轉經驗領域的 OE.5 的待改善事

項「Corrective Action」。

9月19日（星期三），評估員將修正過的待改善事項書面報告再向對應聯絡人確認，或接受對應聯絡人的說明或新的質疑。對於完成確認的待改善事項，則開始建立簡報檔以便作為總結會議的報告。各領域須將完成的待改善事項簡報檔向領隊作簡報，聽取領隊的意見並修正簡報。

9月20日（星期四），上午為總結會議，由秦山一廠副總經理及對應聯絡人、評估團全體人員及 WANO-TC 離廠代表參加，在會議中，將本次同業評估中所確認的待改善事項及強項，由各領域評估員逐一簡報。由於事前已完全溝通且為雙方所接受，在總結會議中，秦山一廠並未提出其他不同意見或要求再澄清。

下午的離廠會議，則由 WANO-TC 離廠代表、評估團領隊及總聯絡人向中核核電公司代表、秦山一廠總經理及副總經理作最後報告，並提出亟需優先處理的待改善事項。

同業評估結束後，WANO-TC以電子郵件通知各同業評估人員，對評估團領隊的能力提出評估，評估項目包括領導能力、管理能力、個人特質及可改進建議。此係 WANO 首次對評估團領隊的評估作業，將作為日後選派人員的參考。

參、心得與感想

- 一、秦山一廠配合這次的同業評估，除了 WANO-TC 外聘的 3 位專業口譯人員外，還特別安排十餘位的口譯人員，使每個評估領域都有 2 位以上的口譯人員陪同，減少語言溝通上的誤解，使評估團的作業觀察及人員訪談達到最大的效果。
- 二、此次 WANO 同業評估首次有核安文化評估，係依照 INPO 的核安文化八大原則，由全體評估員在作業觀察、人員訪談、文件審查的過程中，對秦山一廠的人員提出相對應的核安文件議題，以了解該廠人員在核安文化的認知及推動的成效。由於秦山一廠正在進行組織改造（秦山地區有三個廠，七部機組在運轉中，兩部機組在建造中，將成立一個核電運轉公司統一負責三座核電廠的運轉與維護），因此，對於核安文化的推動及負責部門並未明朗，所以在訪談過程中，可以知道該廠人員有核安文化的認知，但無法獲知具體成效及未來推動的方向。

肆、建議事項

- 一、卓越的營運績效是核能電廠努力追求的目標，WANO 同業評估是以績效目標與導則為依據，藉由同業評估員在核能電廠評估過程中，定位出核能電廠在績效表現與卓越標準間的落差，協助核能電廠找出改進的目標，使核能電廠向卓越目標邁進。本公司應積極培養同業評估的人才，參與 WANO 的同業評估活動，甚至是

INPO 的同業評估活動，藉由受評估電廠的經驗及其他專業評估人員的交流，協助本公司各核電廠的改善方向及提升營運績效。

- 二、WANO 同業評估期間，因評估團成員來自各地，領隊會依評估進度展開對應的溫習訓練（**Refresher Training & JIT Training**），提醒評估團成員須注意的地方，也傳遞領隊的企圖心與評估方向。本公司會有類似從其他部門或單位支援參與的稽查或外部評估作業，對於此類作業也可比照辦理，以取得更好的稽查或評估成果。
- 三、依 WANO 的規定，評估人員不得就評估內容或過程中的資訊對外界透露，建議本報告僅供公司內部參考，而不上傳至出國報告資訊網，以免違反相關規定。