行政院及所屬各機關出國報告

（出國類別：其他）

執行沙烏地阿拉伯王國高壓地下電纜監造顧問工作

服務機關：台灣電力公司輸變電工程處南區施工處

姓名職稱：魏信裕 機電設計課長

派赴國家：沙烏地阿拉伯王國

出國日期：104 年 7 月 1 日~104 年 9 月 9 日

104 年 11 月 25 日~105 年 1 月 22 日

報告日期：105 年 3 月 15 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：執行沙烏地阿拉伯王國高壓地下電纜監造顧問工作

頁數 37 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)23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

魏信裕/台灣電力公司/南區施工處/機電設計課長/(07)3572141

出國類別：□1 考察□2 進修□3 研究□4 實習■5 其他

出國期間：104 年 7 月 1 日~105 年 1 月 22 日　出國地區：沙烏地阿拉伯王國

報告日期：105 年 3 月 15 日

分類號/目

關鍵詞：沙烏地電力公司（Saudi Electricity Company, SEC）、EPC 統包工程、開關場(SWITCH YARD)、直埋電纜(DIRECT BURIED CABLE)

內容摘要：（二百至三百字）

臺灣經濟穩定成長、社會環境變遷迅速，台電公司輸供電系統自第五輸變電計畫開始以來執行電力網建設，已累積相當豐富的工程建設及設備維護之技術及經驗，值得運用推廣至國外之電力網建設及維護計畫。

台機社委請本公司派員於 104 年 7 月 1 日起為期 8 個月，配合簽證核給天數及工程進度共分 2 次赴沙烏地阿拉伯王國執行 230kV 高壓地下電纜監造顧問工作，提供相關工程經驗，並參與各類會議討論提供意見及諮詢。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網（http://report.nat.gov.tw/ReportFront/index.jspx）

出國報告內容

壹、出國緣起・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3

貳、出發前準備工作・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5

參、沙烏地阿拉伯王國及石油公司概述・・・・・・・・・・6

肆、沙國電力環境概述・・・・・・・・・・・・・・・・・・9

伍、工作內容簡介・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・12

陸、感想與建議・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・15

柒、參考資料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21

捌、照片・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・22

壹、出國緣起

一、任務

執行沙烏地阿拉伯王國高壓地下電纜監造顧問工作

二、目的

近期臺灣經濟穩定成長、台電公司輸供電系統自第五輸變電計畫開始以來執行電力網建設經費超過 7500 億元，已累積相當豐富的工程建設及設備維護之技術及經驗，值得運用推廣至國外之電力網建設及維護計畫。

富台工程股份有限公司與當地合資成立富台沙烏地阿拉伯公司(Futai Arabia 以下稱 FTA)，承攬沙國國營沙烏地阿美石油公司(SAUDI ARABIAN OIL COMPAY，以下簡稱 ARAMCO)工程，該工程包含高壓電力及石化管線等工程。因 FTA 現場工程師較缺乏高壓電力設備現場監造經驗，故 FTA 透過台灣機電工程服務社(簡稱台機社)轉請台電公司派員支援，台電公司循承攬國外業務模式接受台機社委辦，由輸變電工程處指派職於 7 月 1 日前往沙國執行本工作，提供人力及技術支援。

本公司曾於民國 60 年至 75 年間成立駐沙電力團，協同台機社派員駐沙國西南部巴哈省協助參與包含電廠運轉及輸電電力建設，自駐沙電力團於民國 75 年撤離沙國後，迄今近 30 年未較長期派員留駐當地執行電力相關工作，此次應要求協助再度派員赴沙，加上沙國近期亦有新建及

更新既設相關電力設備之計畫將對外公告招標，本公司亦有意願協助國內廠商參與以增加海外競爭力。故希望此行盡可能記錄各種資訊供後續人員參考，俾利爾後工程實務推展。

三、公務行程

本次有幸奉公司指派於 104 年 7 月 1 日起至 105 年 1 月 22 日止，配合工程進度及辦理簽證時效分 2 次前往沙國 ARAMCO Ras Tanura Refinery 執行任務，行前承蒙本公司各級長官分享旅沙或單身赴國外經驗，並透過 LINE 群組，不時給予職支持與協助，使職赴沙國執行任務過程得以順利完成。

主要行程如下:

第一階段

日　期	行　　程
104 年 7 月 1 日(三)	由高雄啟程經香港至卡達杜哈機場轉機
7 月 2 日(四)	由杜哈機場搭機抵達沙國達曼機場
	達曼機場搭車至拉斯坦努拉 Ras Tanura
7 月 3 日(五) ~ 9 月 7 日(二)	留駐工務所參與各項會議及赴現場勘查
9 月 8 日(三) ~ 9 月 9 日(四)	由 Ras Tanura 搭車至達曼搭機至卡達杜哈機場
	卡達杜哈機場至香港轉機抵達高雄

第二階段

日　期	行　　程
104 年 11 月 25 日(三)	由高雄啟程經香港至卡達杜哈機場轉機
11 月 26 日(四)	由杜哈機場搭機抵達沙國達曼機場
	達曼機場搭車至拉斯坦努拉 Ras Tanura
11 月 27 日(五) ~ 105 年 1 月 20 日(二)	留駐工務所參與各項會議及赴現場勘查
1 月 21 日(四) ~ 1 月 22 日(五)	由 Ras Tanura 搭車至達曼搭機至卡達杜哈機場
	卡達杜哈機場至香港轉機抵達高雄

貳、出發前準備工作

辦理簽證手續

原申請 3 個月的工作拜訪簽證，惟沙國實際僅核發 1 個月的單次商務簽證(Commercial Visa)，且註記不可工作，至沙國 1 個月期滿前再向其政府申請展延。申辦沙國簽證手續相當嚴謹，所須準備文件除護照正本、照片、身分證正反面影本外，另須備妥文件以下:

一、預防注射黃皮書(至特定醫院施打黃熱病及流行性腦脊髓膜炎疫苗)

二、沙烏地拉伯王國簽證核准函

三、外貿協會推薦函(另須備妥申請書、中文在職證明(職稱須與沙國駐

台商務辦事處認定名稱一致)、有效護照影本、申請人所屬公司變更登記書)

四、英文公司保信銀行背書(須以公司信紙套印，再請公司往來銀行用印)

五、英文在職證明(須以公司信紙套印,職稱須與沙國駐台商務辦事處認定名稱一致)

六、最高學歷證書翻譯文公證(英文證書由法院或民間公證人公證後送外交部認證再送沙國駐台商務辦事處用印，用印前須先以信用卡採線上繳費)

七、對方公司名稱基本資料、對方聯絡人資料、營業執照影本。

以上所需文件作業時間，初次辦理過程合計將近一個月，故如有計畫赴沙國洽辦公務者，建議及早準備相關文件。

參、沙烏地阿拉伯王國及石油公司概述

一、沙烏地阿拉伯王國(KINGDOM OF SAUDI ARABIA， KSA)概述

KSA位於阿拉伯半島，面積225萬平方公里，台灣本島的總面積約為 36,000 平方公里，約台灣的63倍大，東邊臨波斯 (阿拉伯)灣，西濱紅海，北接約旦、伊拉克，東與科威特、卡達及阿拉伯聯合大公國接壤，與巴林隔海相望，南與阿曼及葉門為鄰(圖 1)。

圖1沙烏地阿拉伯王國與鄰近國家(圖片來源：google map)

沙國幅員廣濶，其西部沿紅海山脈南北綿延，中部為由西向東傾斜下降之高原，沙漠散見於北部及東部，東南部則為號稱空虛地帶之大沙漠，全國僅有少數幾處農業區。沙國本為游牧民族，但隨著產油及現代化發展，人民趨向定居。目前沙國人口約2,900萬人，集中於利雅德、吉達及麥加與達曼等少數國際化城市。

首都利雅德位於阿拉伯半島中部平原上，為沙國最大城市，為典型之綠洲城市，人口約525萬人。吉達位於沙國西海岸靠紅海，為該國最大商港，進口貨物占全國70%，且為回教徒赴麥加及麥地那朝聖必經之地，吉達機場每年接待500萬以上之朝聖者，本地人口約340萬人，若加計麥加地區人口約500萬人。麥加位於吉達東南方80公里處，為伊斯蘭聖城，每年伊斯蘭曆12月(2105年9月)在此舉行朝覲，

來自世界各地之伊斯蘭教徒齊集麥加及近郊聖地。

職的工作地點則位於沙國東部省東側鄰近波斯灣的城鎮Ras Tanura，處於朱拜勒和達曼之間，是最大的石油港口，Ras Tanura煉油廠也是沙國境內第一座煉油廠，城市的相關產業發展隨著煉油廠一起興起，生活機能便利，算是現代化的城市(圖 2)。

圖2沙烏地阿拉伯Ras Tanura位置 (圖片來源：google)

二、沙烏地阿拉伯石油公司概述

沙烏地阿拉伯石油公司 (SAUDI ARAMCO簡稱ARAMCO)是一個有將近70年歷史的綜合國際石油公司，更是世界最大的石油生產公司和世界第六大石油煉製商，業務遍及沙國和全世界。它主要從事石油勘探、開發、生產、煉製、運輸和銷售等業務，擁有世界最大的陸上油田和海上油田。Aramco原是由美國人建立的，因石油產

生利益龐大，在1970年代沙國決定將其從美國企業手中收回，納為國有事業。早在40年代中期，ARAMCO在拉斯坦努拉建立了該公司的第一座煉油廠，也是職前往執行工作的煉油廠，該廠目前正執行多項設備更新計畫。

ARAMCO在沙國刻意運作下已掌握所有股份，目前隨市場需求每日可平均至少產出約1千萬桶原油，依當地新聞報導104年11月日產量達1033萬桶原油。

肆、沙國電力環境概述

一、能源供應充足是沙國電力供應的有利因素，但電力供應（發電及輸、配電）相關設施的投資仍趕不上平均每年8%電力需求增加量（工業用電需求隨經濟發展而快速增加，加上夏季天氣酷熱，空調冷氣之用電量頗大）。沙國2014年的全國電廠裝置總量為65,506MW，預估至2032年的電力需求將超過120GW，故目前刻積極尋求替代能源及採取能源保存措施。

二、沙烏地電力公司（Saudi Electricity Company, SEC）簡介

沙烏地電力公司是中東地區最大之公用事業，其自行或者透過它的子公司提供發電，輸電，配電和客戶服務，裝置容量排名位居世界第10名，其與台電公司之營運資料比較如表1。

表1 沙電與台電基本資料比較表

	沙烏地電力公司(SEC)	台灣電力公司(TPC)
服務面積	225 萬平方公里	3.6 萬平方公里
發電裝置容量	65,506 MW	40,790MW
變電裝置容量	230,908 MVA	154,907MVA
尖峰負載	56,547MW	34,820MW
用戶數	約 760 萬戶	1,338 萬 9,700 戶
售電量	2145 億度(214.5TWh)	2059 億度
輸電線路	59,797 回公里(不含 69KV)	17,286 回公里
配電線路	494,457 回公里(含 69KV)	356,428 回公里

三、沙電輸電系統運轉電壓等級有380 KV、230 KV、132 KV、115 KV、110 KV等架空線路及地下電纜。其中架空鐵塔型式多樣，如木桿、鋼管桿及鐵塔皆有，因沙國境內並無地震發生，基礎型式多為普通基礎，部分鐵塔在本體設有休息平台，亦於架空地線裝有航空警示球，位於首都利雅德市區外圍內亦見有紅白相間航空障礙油漆。

沙電計畫至2024年陸續建設380 KV超高壓變電所58所，架空輸電線路18,975雙迴線公里，地下電纜1039雙迴線公里。另外還有110 KV

至132 KV等級的高壓變電所、架空輸電線路與地下電纜，下圖是其境內既設及興建中與計劃中輸電線路分布圖。

圖3.沙國境內既設及興建中與計劃中輸電線路分布圖

四、沙烏地電力公司（Saudi Electricity Company, SEC）於2010年8月通過總金額達147億沙幣（39億2,000萬美元）的7個能源計畫（包括位於Rabigh發電廠的擴充及其他電廠的傳輸與發電計畫），以滿足國內需求上升。

伍、工作內容簡介

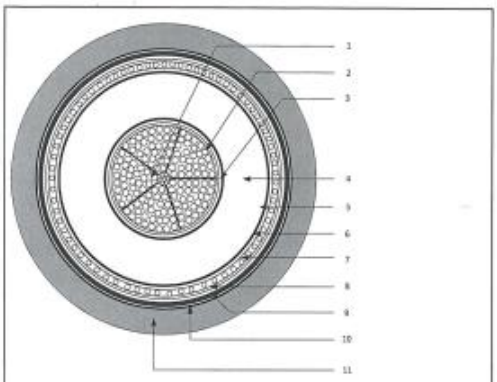
一、工程內容說明:

ARAMCO位在拉斯坦努拉(Ras Tanura)的煉油廠，目前正在進行多項新建及更新工程，其中FTA承攬了新設汽電共生廠(他標工程)與既設煉油廠間的石化蒸氣管線連接工程，以及新設汽電共生廠所生產的電力回饋至既設變電站開關場(SWITCH YARD)所需增加高壓電力設備工程。

前述工程為EPC統包工程(設計、採購及施工)其中設計工作由ARAMCO公司認可之合格顧問公司美商MUSTANG公司負責，FTA負責採購及施工，至預試俥(PRE-COMMISSIONING)完成。

二、電纜工程特點

(一)本工程使用 230KV 1000SQMM XLPE 電纜，係由該國沙烏地電纜公司製造，惟附屬器材如電纜終端匣及接續匣等仍由國外進口，沙烏地電纜公司製交本工程的 230KV 電纜其銅導體面積為 1000mm^2，結構上增加一層合金 SHEATH(圖 4)，惟檢視成品並無拉線環(PULLING EYE)，電纜佈設時需在電纜末端再處理製作拉線端，惟此舉將影響電纜延放後的實長，如果電纜預留長度不足將影響接續。



	1 X 1000MM2 – 230KV –	Cable diameter over each layer	
#	Layer	Minimum. (mm)	Maximum. (mm)
1	Copper Bare Segmental Circular Conductor	39.5	41.7
2	Taped Conductor	40.8	42.9
3	Semi Conductive Conductor Screen	43.6	46.7
4	Insulation	91.6	95.5
5	Semi conductive Insulation Screen	95.6	100.0
6	Semi Conductive Swell able Tape	98.4	102.8
7	Copper Wire Screen + Binder open copper Tape	102.4	106.7
8	Semi Conductive Swellable Tape	104.0	107.3
9	Lead Alloy Metallic Sheath	109.6	113.9
10	Semi Conductive Swellable Tape	110.5	114.8
11	PE Outer Sheath	118.4	123.5

圖 4.230KV 電纜斷面圖

(二)煉油廠占地廣大與沙國東部境內沙漠地區地形地廣人稀相似，廠內許多管線採用直埋工法(DIRECT BURIED)，電纜也是採用此工法佈設，施工標準係參考沙電規範(詳參考資料 TES-P-104.05)，路徑規劃完成後施工前先鋪設一層熱砂(thermal sand)，電纜佈設後再以熱砂掩埋其上，再以原土堆成小丘，於上方豎立標示牌(詳附圖 5)。

熱砂作用在提高其土壤散熱效果，熱砂傳熱效率高，確保由電纜所產生的熱從電纜通過熱砂傳送到周圍的土壤，可大幅提高電纜的送電容量。電纜工程僅於須穿越道路或其他管線區段，才使用明挖管路，與台灣地小人稠除明挖管路外亦大量使用免開挖工法

克服障礙方式不同，相較之下沙國施工方法較為簡單。

(三)ARAMCO 規定本工程所有使用的鋼筋須加塗環氧樹酯(Epoxy)，環氧樹脂塗層鋼筋的主要特點有：腐蝕環境中具有長時間防止鹽害而且不需要額外的加厚混凝土厚度、操作幾乎與一般鋼筋相同而且不影響其防蝕性能、對混凝土的附著應力度為一般鋼筋的 80%以上、先期投資經濟而且可確保結構物超長之年限，具有極佳的化學抗腐蝕性能。

(四)230KV 電纜路徑須穿越既設電纜，原設計採穿越既設管線下方施工，惟經開挖後因地下水位較高故變更設計改採用新設電纜橋等結構物跨越管線。

(五)電纜線路接地系統設計規範(詳參考資料)與台電公司目前之設計準則類似，本工程電纜共有 3 個區間，採用交錯接地，將電纜線路中三區間之各相被覆連續以二個絕緣接續匣隔離，而在終端將三相的被覆連接在一起而後接地；在絕緣接續匣處的被覆，按照三向順序換位(Transposition)交錯連接，並安裝電纜被覆保護裝置，如圖 6 所示。

輸電地下電纜線路通常使用單心電纜，如於電纜遮蔽層任一端接

地時，則於另側之非接地端將會產生感應電壓，其安全容許電壓值本公司規定皆限制在 65V 以下，沙電規範則規定 230KV 以上安全容許電壓值限制在 110V 以下即可。

圖 6.電纜交錯接地示意圖

三、電纜監造工作說明

由於FTA與ARAMCO簽有保密條款，工程各種圖資不得外流以免影響業主權益，工作期間多以口頭解說、經驗說明與現場研討之方式協助監造，僅將主要工作說明如下:

(一)協助圖面審查

(二)協助研討電纜施工方法

(三)為 230KV 電纜線路跨越現有的 69KV 電纜線路研討可行方式

(四)與業主 ARAMCO 商討施工過程中有任何問題

(五)協助監督電纜佈設

陸、感想與建議

一、感想

(一)此次能順利赴沙烏地阿拉伯協助電纜監造工作，感謝公司各級長官支持及行前的指導與在沙期間持續關心，方能順利完成本次任務。104 年第一次抵達沙國，正值 7 月盛夏，氣溫高達攝氏 45 度，感覺身在烤爐當中，車程途中沿路有沙漠景色，但並非如電影撒哈啦沙漠中一樣有細細的沙粒，只有黃沙滾滾的土石，看到輸電鐵塔時，遙想當年台電前輩在此地如此酷熱天候下辛苦工作，著

實佩服前輩來此奮鬥工作的勇氣與毅力。

(二)ARAMCO 之前是由美國人所設立的公司，雖然已經由沙國接管營運，但相關作業程序及標準依然相當嚴謹，業主成立本工程專案管理團隊 PMT(Project Management Team)負責監造工作，確實要求按圖施工，現場如有與圖面不符情形，必須暫緩施工，俟修改圖面核准後才可施工，此舉雖可確保工程品質，但因 PMT 尚須協調業主相關單位都同意後始可復工，層層管制較無彈性，也影響工程進度。

(三)原申請 3 個月的工作拜訪簽證，沙國駐台商務處核發為 1 個月的商務簽證，且註記不可工作，每到簽證屆滿 1 個月到期前就須將護照交由當地經辦人員申請展延，護照不在身邊，下班後就不敢隨意外出，怕遇臨檢有理說不清，另因煉油廠管制嚴格，雖有事先申請核准，護照沒在手上受檢，不得進入廠區工地，造成執行工作諸多不便。

(四)當地夏季天氣炎熱高溫達攝氏 45 度以上，冬季清晨低溫至 10 度以下，工人戶外作業較為緩慢，電纜工程規劃階段即採購定長電纜較為浪費，土木工程尚未全線完成即延放電纜，導致電纜須曝露在工地，遭外力破壞風險高，相關工序較為混亂，監造契約簽

訂前原預估 8 個月後完工，惟監造契約到期前，仍有部分土木工程尚未完成，無法裝機，整體而言較缺乏有效率的工程管理。

(五)沙國為伊斯蘭教（Islamic）國家，全國絕大多數人皆信奉伊斯蘭教，宗教規範嚴格，每日祈禱 5 次，每次約 30-40 分鐘，禮拜時禁止辦公及商店營業，深深影響在沙國每一個人的生活作息。職在沙期間剛好遇到 7 月齋戒月以及九月初朝覲活動開始，看到伊斯蘭教徒對於宗教的虔誠，也從新聞報導中獲知少數伊斯蘭恐怖分子(IS)在中東、法國巴黎及美國等發動恐怖攻擊，造成世界各地風聲鶴唳，大量敘利亞難民逃至歐洲。不過職在與伊斯蘭教徒們無論工作或生活的互動中相信絕大部分的伊斯蘭教徒都是非常友善的。

(六)沙國各國籍勞工皆有，其專業背景及思考角度不同，深切體會不能以單一在台灣所了解的工程知識來與其互動，如何以最短時間融入團隊運作是在海外工作最需要學習的，本工程人員來自越南、菲律賓、印度、巴基斯坦、孟加拉及沙烏地等國籍，增加了溝通和管理難度，故應避免因文化差異而產生衝突，專案團隊的成員彼此尊重，在合約期限內完成任務，進而強化在國際工程承包市場上的競爭力。

(七)整體而言，雖然沙國是較封閉的國家，律法甚嚴，惟其相當保護

在此為他們建設工程的廣大外籍勞工，當地基本生活開銷，如油水電、麵粉牛奶等民生必需品價格甚低外，嚴格要求雇主提供給勞工安全的工作環境，本工程均依業主要求提供耐燃工作服、足夠的飲水、休息場所、救護車及冬天時盥洗用熱水等設備。不過業主發包策略仍有檢討空間，FTA 所負責的電纜工程，最後區間電纜未配合他標工程 GIS 室施工進度，電纜僅延放至 GIS 室圍牆外後即完成，後續再由他標工程延放電纜及終端匣採購及安裝工程，將來如該區間有事故發生，責任歸屬就難釐清。

二、建議

(一)前往沙國辦理簽證如上所述所需文件多，初次辦理過程將近一個月，故如有計畫赴沙國者應及早準備相關文件。

(二)在海外多國籍的工作團隊，除各國籍勞工私下交談以母語外，英文成為唯一的溝通工具，相關文件亦以英文撰寫，建議本公司將來如跨足海外提供技術支援，相關文件應及早翻譯成英文版本，以供將來業主或施工廠商參考。

(三)ARAMCO 要求進入工區一律皆須穿著至少 8 cal/cm2 耐火焰(Flame Resistant)認證工作服，降低萬一不幸產生灼傷程度，本公司大部分工作場所亦屬有可能產生電弧的場所，目前工作服經查

未有耐火焰認證，建議在經費許可下，應採購有防焰認證工作服，並要求承攬商比照辦理(詳附參考資料)以精進工作安全。

(四)因應爾後如有海外工作機會，無論工作或出門在外護照須隨時攜帶備查，建議爾後採購工作服時規定雙邊口袋尺寸，須足夠放置護照，以避免護照僅能置於褲袋之窘境。

(五)ARAMCO 非常重視工作安全(Safe First)，入場施工人員亦須接受其工作安全教育訓練，完成後始可取得入場許可證，且屆滿一年須重新接受訓練，與目前本公司輸供系統承攬商工作證管理要點做法為工作證於有效期限過期前僅需換證做法不同，值得參考。

(六)該工程依契約規定現場須備有救護車及專職急救人員，工人休息處應提供足夠飲水。本公司目前契約上無此規定，建議可視工程特性如工地位處偏僻，消防救護人員不易迅速到達區域，可參考於契約內規定承攬商須於工地設置救護車及配置急救人員，以爭取搶救黃金時間。

(七)工程用鋼筋加塗環氧樹酯(Epoxy)防腐蝕

ARAMCO 規定本工程所有的鋼筋須加塗環氧樹酯，環氧樹脂塗層鋼筋的特點如前述。因台灣屬海島型氣候建築物亦常受鹽害腐蝕，經查台灣部分橋樑工程已有使用，建議本公司相關如有臨

海地區的管路工程，建議可採用鋼筋加塗環氧樹酯。

(八)對於前往沙國工作的心理建設

沙國位在中東地區，屬伊斯蘭教（Islamic）國家，宗教規範相較鄰近國家如巴林、卡達等嚴格，且國人一般較少在此地工作，謹將工作所在地點沙國東部城市拉斯坦努拉(Ras Tanura)基本生活需求，簡述如下供參:

沙國因石油致富，不過食衣住行還保留祖先遊牧民族的古老習慣，食的方面，當地餐廳主要供應食物是以中東或南亞民族食物，多為烤羊或雞肉，以滿足當地人及大多數外籍勞工為主，亦有引進西方速食店。本地人及來自南亞國家的外籍勞工在餐廳用餐幾乎都以手取食，如果吃不習慣外食，或每日外食所費不貲，就要自行烹飪，所以具備基本烹飪技術是必須的；穿的方面，穿著阿拉伯長袍、頭巾及拖鞋的中東人也常見於街上商店及辦公室。職所在地區緯度和台灣差不多，四季分明，夏季氣候酷熱乾燥，戶外工作須備妥防曬用品;冬季早晚溫差大，不可輕忽，仍應準備冬季衣服；居住方面，阿拉伯人原本是遊牧民族住帳棚及騎駱駝，因石油致富，雖然目前很多住的是美輪美奐的房子，但是在房子旁空地也多有設有帳棚，供戶外活動休憩用，外國人士來此長期工作以租房舍為主，以附有簡單廚

具供自行料理為佳，如係個人單身前往應以安全為優先考量。

行方面，上下班由司機接送，盡量避免自行開車及獨自外出遠行。

柒、參考資料

一、沙電電纜規範11-TMSS-02-R1,2011

二、沙電電纜佈設規範TES-P-104-05-R0,2007

三、沙電接地系統設計TES-P-104-08-R0,2007

四、ARAMCO工安教育訓練教材,2011

捌、照片