

出國報告（出國類別：洽公）

參加「2023 年印尼石油協會（IPA） 第 47 屆會展」-出國報告

服務機關：台灣中油股份有限公司探採事業部鑽探工程處

姓名／職稱：蘇晉立組長

陳建穎鑽井工程師

派赴國家：印尼雅加達

出國期間：112 年 7 月 24 日至 7 月 28 日

報告日期：112 年 8 月 15 日

摘要

印度尼西亞石油協會（Indonesian Petroleum Association，下稱 IPA）年度會議及展覽是東南亞地區石油和天然氣專業人士重要年度盛會，主要提供業界專業人士建立聯繫、獲取新知識和分享經驗的需求。每年這個重要的活動匯聚了來自各地的專業從業人員、學者和企業代表，共同探討石油和天然氣領域的最新發展和未來能源轉型之趨勢。會展主要目的是讓與會者建立聯繫、交換意見，並透過互動環節深入瞭解業界的最新動態。這裡不僅提供了一個交流的平台，也為尋找合作機會、拓展業務網絡提供了絕佳的機會。無論是大型石油公司、中小型企業還是學術機構，都能在這裡找到彼此合作的可能性。

隨著全球綠色能源和可持續發展的日益受到重視，近年來，國際各大石油公司紛紛積極投入綠能和相關技術的開發。這次年度會議及展覽多家公司展示他們在可再生能源領域的最新成果和技術。本公司鑽探工程處亦藉由派員參加此展會機會，與多家鑽井服務公司交流技術發展資訊。

本次出國除了至 IPA 展覽會場與各家鑽井服務商交流，並藉會展空檔前往地熱空氣鑽井現場參觀，以及前往國際知名鑽井服務公司 Nabors 的印尼駐點工廠參訪交流。這次出國通過與多間公司的交流，發現許多未來可合作的機會。這些交流和合作機會不僅可豐富專業知識，也將為鑽探工程處打開新的視野。

目錄

壹、目的.....	(04)
貳、過程.....	(04)
參、心得及建議事項.....	(04)
肆、具體成效.....	(13)

「2023 年印尼石油協會 (IPA) 第 47 屆會展」

壹、目的

「印尼石油協會 (IPA) 會展」為東南亞地區石油及天然氣行業之大型會展，參展的廠商主要為石油及天然氣公司、鑽井相關服務公司及設備製造廠商。本公司著眼於未來地熱及碳封存發展需要，由鑽探工程處派員參加展會，除可了解最新鑽井設備及相關創新技術，尋找應用於未來業務中的機會，並與行業內技術領先之服務公司建立聯繫，討論未來面臨的挑戰和解決方案。

貳、過程

本次奉派赴印尼參加「2023 年印尼石油協會 (IPA) 第 47 屆會展」，自 112 年 7 月 24 日至 7 月 28 日，包括啟程、返程時間共 5 天。主要行程如下表：

日期	地點	工作內容
112.07.24	台北→雅加達	1.啟程 2.拜訪PT YahentamaPersada公司(採岩芯服務商)
112.07.25	雅加達	印尼石油協會 (IPA) 第 47 屆會展
112.07.26	雅加達→萬隆→雅加達	參訪地熱發電鑽井現場(PT Geo DipaEnergi Unit Patuha)
112.07.27	雅加達	1.印尼石油協會 (IPA) 第 47 屆會展 2.參訪 Nabors 印尼分公司 3.參訪 PT Brothers Indonesia Asia (空氣鑽井服務商)
112.07.28	雅加達→台北	返程

參、心得及建議事項

一、印尼石油協會 (IPA) 第 47 屆會展

「印尼石油協會 (IPA) 第 47 屆會展」主辦單位為印度尼西亞石油協會 (Indonesian Petroleum Association, IPA)，IPA 每年舉辦年度會展，旨在匯聚來自全球石油和天然氣行業的專業人士、企業家、政策制定者以及技術專家，提供行業內相關者交流之平台，讓參與者能夠分享最新的行業洞察、技術創新和可持續發展策略。

會場上，來自不同領域的專家將進行演講、研討會和展覽，探討能源挑戰、新技術趨勢以及行業未來的發展方向。此外，IPA 會展也提供商業機會，展場內各家參與廠商展示最新的技術產品、解決方案和服務，從勘探到生產。參與者可以與國際頂尖企業進行面對面的交流，建立合作關係、探索商機，並與業界的前沿趨勢保持密切聯繫。

the 47 th IPA CONVENTION & EXHIBITION 25-27 JULY 2023		
Enabling Oil & Gas Investment and Energy Transition for Energy Security		
DAY 1 TUE Jul 25 th	DAY 2 WED Jul 26 th	DAY 3 THU Jul 27 th
09.00 - 10.00 OPENING CEREMONY By H. E. Mr. Arifin Tazak, Minister of EBR	PLENARY	
11.00 - 11.30 EXHIBITION TOUR TECHNOLOGY SESSION AT EXHIBITION STAGE By Techno Energies	09.00 - 11.00 INDUSTRY CHALLENGE Attracting Capital for Indonesia O&G Investment to Secure Energy Transition	09.00 - 10.30 SPECIAL TOPICS Capture High Potential Unexplored Resources and Build a Competitive O&G Portfolio
13.00 - 14.00 CEO INDUSTRY OUTLOOK Navigating Ris-Energy Trilemma (Energy Security, Sustainability, and Affordability) in O&G Business	11.00 - 12.00 FOCUS DISCUSSION 1A Expanding (Interests of Upstream & Downstream) in Determining Indonesia Domestic Gas Policy	10.30 - 12.00 ASSOCIATION PRESENTATION Oil and Gas Industry as the Catalyst for Energy Asia Transition in Indonesia
14.00 - 16.00 INDUSTRY INSIGHTS Maximize Oil & Gas Role for Economic Growth in Energy Transition Era	12.00 - 13.00 FOCUS DISCUSSION 1B (By Appointment) In-Depth Discussion on New Oil & Gas Bidding Round	13.00 - 14.00 FOCUS DISCUSSION 3 Hydrogen Carbon Market & Trading
	13.00 - 15.00 ENERGIZING INDUSTRY CHALLENGE The Role of CCS/CCUS in Energy Transition for Indonesia Meeting NDC	15.00 - 16.00 TECHNOLOGY SESSION AT EXHIBITION STAGE By Eflerly
	15.00 - 16.30 FOCUS DISCUSSION 2 Development of CCS Hub for Promoting Sustainable Economic Growth	16.00 - 16.30 CLOSING CEREMONY Signing Ceremony
	17.30 - 20.00 ENERGY CULTURAL NIGHT (Invitation Only)	
	TECHNICAL PROGRAM	
13.00 - 17.30 TECHNICAL PAPER PRESENTATIONS AND POSTERS	08.00 - 17.30 TECHNICAL PAPER PRESENTATIONS AND POSTERS	08.00 - 11.30 TECHNICAL PAPER PRESENTATIONS AND POSTERS
15.30 - 17.30 CODE WORKSHOP The Showcase of Diverse Reservoir Rocks for Indonesia Exploration and Production	15.30 - 17.30 CODE WORKSHOP The Showcase of Diverse Reservoir Rocks for Indonesia Exploration and Production	08.00 - 10.00 SPECIAL TOPIC Exploration Potential in Eastern Indonesia, Frontier, and Deepwater Area

圖一、2023年印尼石油協會（IPA）第47屆會展日程表

the 47 th IPA CONVENTION & EXHIBITION 25-27 JULY 2023		
EXHIBITORS LIST		
HALL 3A	HALL 3	HALL 3
PERTAMINA HULU ENERGI	PT ADARDA ENERGY	PT ADARDA ENERGY
EXKOMINER, INDONESIA	KEPULAUAN ENERGI	KEPULAUAN ENERGI
INDOCORPERS	ENCI ENERGI SON BHD	ENCI ENERGI SON BHD
BP BERKAL LTD.	THE MALAYSIA OIL, GAS & ENERGY SERVICES COUNCIL	THE MALAYSIA OIL, GAS & ENERGY SERVICES COUNCIL
KERJATI	EUROPEA ENERGY SON BHD	EUROPEA ENERGY SON BHD
SHARAFMATER	DAS ENERGI SON BHD	DAS ENERGI SON BHD
YORK	GLOBAL TECHNICAL INFRASTRUKTUR SON BHD	GLOBAL TECHNICAL INFRASTRUKTUR SON BHD
PT CPT OILFIELD SERVICES	ACCESS CORPORATE VENTURES SON BHD	ACCESS CORPORATE VENTURES SON BHD
OSOLOX LIMITED	CONGAS ASIA ENERGY LTD.	CONGAS ASIA ENERGY LTD.
AGAMA ENERGY CENTER	PT GANI OILCHEMIE TSE	PT GANI OILCHEMIE TSE
NATHARJIS	BANDERLINCHEP TENARIS	BANDERLINCHEP TENARIS
DVD TECHNOLOGY	PT TRUZE O&G O&G ENERGI	PT TRUZE O&G O&G ENERGI
TECHNO ENERGIEN	ROCK FLOER OYUNAKS	ROCK FLOER OYUNAKS
EPHRO INDONESIA	SPRAMELON INDONESIA	SPRAMELON INDONESIA
HYSTRETE	SOEK MOGA	SOEK MOGA
ANASERV	HANJOUR ENERGI	HANJOUR ENERGI
CEICO ENERGY SERVICES	NOX	NOX
SAKELBERMANS	SAKAPU PPT, PNEUMATICS	SAKAPU PPT, PNEUMATICS
HADORS	SOLAR TUNDRIS	SOLAR TUNDRIS
SOEL INDONESIA	BILANGI OIL CHEMICALS & TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD	BILANGI OIL CHEMICALS & TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD
REEMAN	IMP	IMP
STRIVE LIMITED	JAKANG WJ SWANLESS STEEL CO., LTD	JAKANG WJ SWANLESS STEEL CO., LTD
PT CAMARA ENERGY INDONESIA	SIYAMONDI MAJOR PETROLOGICAL TECHNOLOGY CO., LTD	SIYAMONDI MAJOR PETROLOGICAL TECHNOLOGY CO., LTD
WUHU OIL VALVE INDUSTRY CO., LTD	JULIANGI LAMBAK NEW MATERIALS TECHNOLOGY CO., LTD	JULIANGI LAMBAK NEW MATERIALS TECHNOLOGY CO., LTD
SHANGHAI BEITONG PETROLEUM EQUIPMENT CO., LTD	ASB	ASB
FLUORIAN FLUID TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD	CLUSTEX INDONESIA	CLUSTEX INDONESIA
BEIJING INVENTION PETROLEUM EQUIPMENT CO., LTD	INTAL	INTAL
SHENJIAN CAISIAN INSTRUMENT GROUP CO., LTD	FUTURIFIC INDUSTRIES	FUTURIFIC INDUSTRIES
HEBEI YINSHI IMPORT AND EXPORT TRADE CO., LTD.	IMPACT SOLLECTOR	IMPACT SOLLECTOR
HEBEI MINSHAN PETTING CO., LTD	TOPALTA	TOPALTA
LIANG SET ENTERPRISE	KPP ENYAK DAN GAS SUKSES	KPP ENYAK DAN GAS SUKSES
ARTIBENADO	PT TENDEK INDONESIA	PT TENDEK INDONESIA
SEF GLOBAL	ORIENTAS	ORIENTAS
RIE	PVC INDONESIA	PVC INDONESIA
PT FIRST FILTER	ROKEM ANALOGI LOGI INDONESIA (AGI)	ROKEM ANALOGI LOGI INDONESIA (AGI)
ALLSIA	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
PT ROP INDONESIA	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
EN INDONESIA	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
HALLIBURTON	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
PETROBRAS	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
IPA	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
PTI	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
TIAMUN SOURCE TECHNOLOGY & DEVELOPMENT CO., LTD	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
PO CONSULTANT & PROCURE	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
CHONGQI ROCK PETROLEUM TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
SHENJIAN SAER VALVE CO., LTD.	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
CHINA NATIONAL OILGAS CORPORATION	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
ELFERY	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
PT BERKAL PULPA PERUSAHA	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
PT KOSAMEN INTERSI	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
PETROBRAS INDONESIA	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
COSE	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
PT TIGA SIBIRAK	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
UNIVERSITAS TIGASATI	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
ITS TEAM SARJAJAIN	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
UNIVERSITAS INDONESIA	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)
UNIVERSITAS PERTAMINA	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)	INDONESIA ANALOGI LOGI INDONESIA (NAGI)

圖二、參展廠商名單

以提升地熱、碳封存鑽井工作的效率及安全性。



圖四、與本公司 OPIC 駐印尼代表處宋代表先鵬（中間）於會展入口處合影

此外，「2023 年印尼石油協會 (IPA) 第 47 屆會展」可藉由在網站註冊會員，取得免費入場參加展覽之通行證，除午、晚宴及部分講座無法參加外，其他的內容都是與付費一樣的。因此在出國經費有限的情況下，未來也可以考慮以此方式參加，一樣可以達到既定的目標。

REGISTER NOW
AND GET EARLY BIRD RATES

FEES			
	VISITOR	PROFESSIONAL DELEGATE	STUDENT DELEGATE
Domestic	FREE	IDR 6.500.000 <small>(Rp. 6.500.000)</small>	IDR 400.000
Overseas	FREE	IDR 11.000.000 <small>(Rp. 11.000.000)</small>	IDR 1.740.000

Terms & conditions:
1. Early-bird rates valid until 29th April 2023
2. All purchases are final
3. VAT 1% excluded

For Further Information:
<https://convex.ipa.or.id>
or email to registrationipa@convex.ipa.or.id

圖五、官方網站註冊頁面



圖六、也可在會展現場直接免費註冊

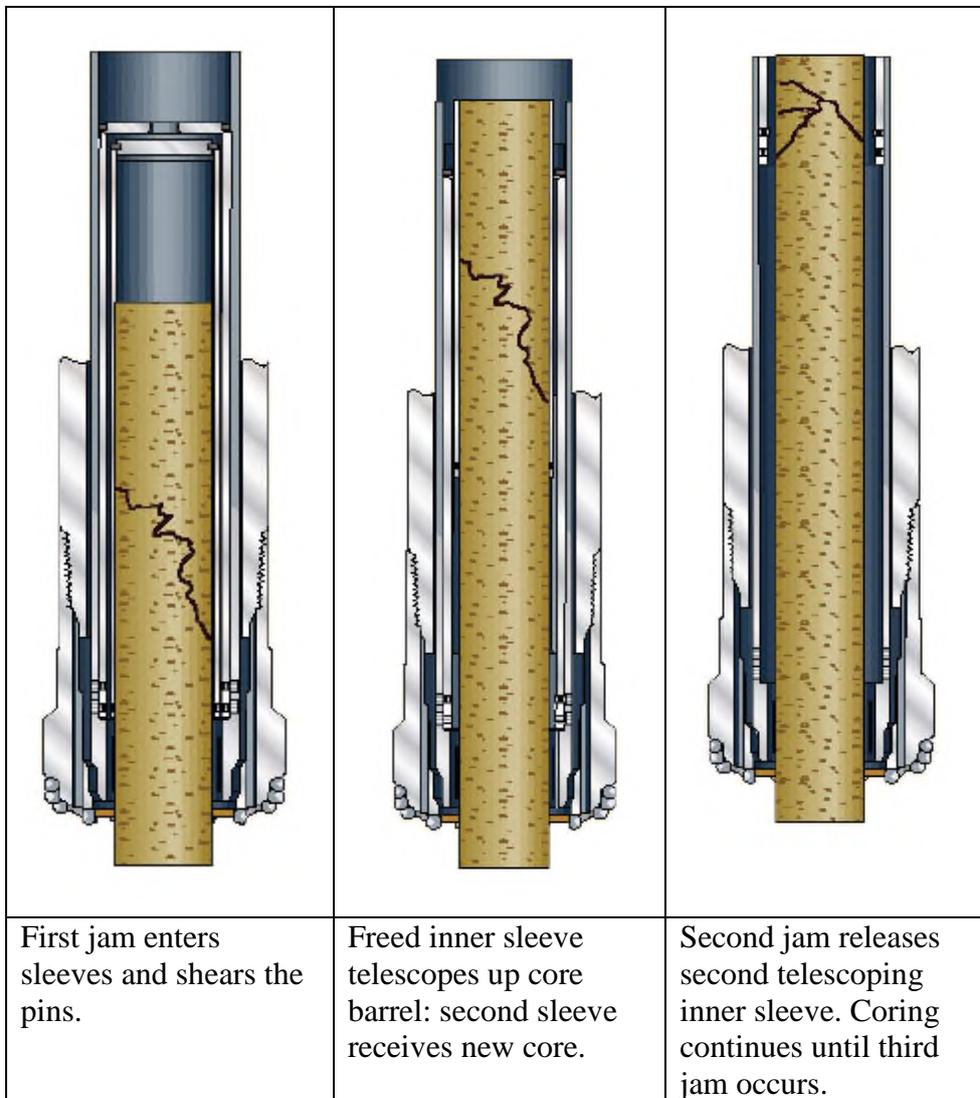
二、拜訪印尼當地採岩芯服務商(YahentamaPersada)

YahentamaPersadaCoring 為印度尼西亞本地的採岩芯服務公司，他們以先進的技術提供各式採岩芯工具及相關服務（可採 2”、4”、5-1/4”岩芯）。迄今為止，

他們已完成超過一百口井的岩芯採樣工作，平均岩芯回收率達 90% 以上。

因本處將執行碳封存地質探井全程採岩芯任務，因此拜訪印尼當地採岩芯服務商：YahentamaPersada，了解該公司如何選擇適用於軟質、硬質和破碎地層之採岩芯工具及取芯經驗，此外也介紹該公司具備的採岩芯新技術 Anti-jam coring system 及 Hydraulic full-closure coring tool。各大技術服務公司的採岩心團隊都具備此技術。

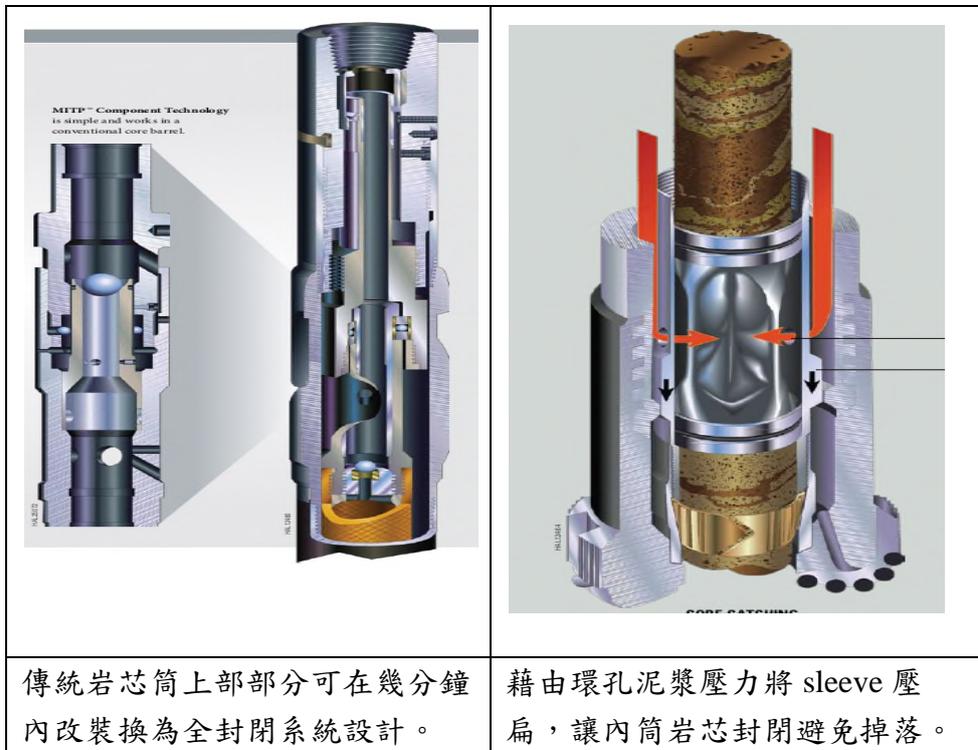
目前工程隊使用的傳統採岩芯工具在執行鑽採岩芯作業中，岩芯堵塞是一個長期存在的問題，當岩芯樣本卡在內岩芯筒時就會發生岩芯堵塞，導致鑽進率降低而無法繼續採收岩芯，且還會對已採入內筒中的岩芯柱造成嚴重損壞。新一代採岩芯工具可藉由觀察到壓力升高示警岩芯堵塞問題，並具備 Anti-jam coring system 設計，可使發生堵塞問題後，鑽採岩芯作業還可以再次進行，減少起下鑽時間及增加岩芯採收率。(設計原理如下圖說明)



圖七、Anti-jam coring system設計原理

圖片來源: Baker Hughes JamBuster Jam Mitigation Coring System from

液壓全封閉取芯工具(Hydraulic full-closure coring tool)為一種提高岩芯採收率的理想解決方案，適用於鬆軟、沙質、鬆散地層，藉由改裝傳統岩芯筒即可達成。(設計原理如下圖說明)



圖八、Hydraulic full-closure coring tool 設計原理

圖片來源:Halliburton Conventional Full Closure System (CFCS)

專業採岩芯服務公司除了相關設備更先進、齊全，採岩芯經驗亦是關鍵，未來可藉由採岩芯服務案，學習專業採岩芯服務公司取芯經驗及了解適用於公司的取芯器材，供未來採購規範擬定參考。

三、參訪地熱發電鑽井現場(PT Geo DipaEnergi Unit Patuha)

PT Geo DipaEnergi (Persero)公司成立於 2002 年，由 Pertamina (印尼國營石油公司) 和 PLN (印尼國營電力公司) 合資之企業，致力於提高印尼的可再生能源比例，該公司的主要業務涉及地熱發電之所有階段，包含勘探到開發。PT Geo DipaEnergi 依政府指派負責管理五個地熱工作區域 Dieng、Patuha、ArjunoWelirang WKP、Candradimuka 及 Candi UmbulTelomoyo，其中 Dieng (中爪哇地區) 和 Patuha (西爪哇地區) 已經投入營運。

在 PT YahentamaPersada 公司的協助下，我們於 7 月 26 日清晨六點出發，前往坐落在帕圖哈火山 (Gunung Patuha) 附近的 Patuha 地熱鑽井工程現場。該地點距離雅加達約 210 公里，但因雅加達塞車嚴重及山區路況較差，單程車程需要約 5 小時。在前往途中，我們深刻地感受到了爪哇島的交通擁堵和空氣污染問題，山區蜿蜒的道路雖然美麗，卻狹窄且經常被居民車輛所塞爆。在這樣的狀況下，將鑽機動遷至目的地變得極具挑戰性。為了避免日間交通擁堵可能帶來的困難，

搬運服務公司只能把動遷的時間安排在夜晚。然而，即便是在這個時段，沿途低垂的電線仍是一大考驗，需要精心規劃以確保通行，最終抵達海拔約 2000 米的山區。此區域除了擁有地熱溫泉露營區外，地熱發電廠周圍還遍布著迷人的茶園景觀。



圖九、帕圖哈火山與雅加達相對地理位置

Patuha 地區屬於蒸氣型地熱(Vapor-dominated)，其蘊藏的地熱能潛力估計高達 400 兆瓦(MW)。其中，Patuha 1 地熱發電廠（60 兆瓦）於 2014 年正式運營。目前 Patuha 地區正積極推進 Patuha 2 地熱發電廠的開發計畫，期望能進一步擴大地熱能的開發規模。

本次參觀的工程現場為 PT Asia Petrocom Services 公司承攬鑽井工作，目前正在籌鑽階段，使用宏華 1500HP 鑽機；預計鑽進至 1500m 後依電測資料決定是否加深。此行我們主要目的為考察當地地熱鑽井工程實際使用之設備，此區域鑽井主要使用空氣鑽井設備，其相關設備之現場配置可供本處工程設計參考。因本井尚在籌鑽中，無法實地了解空氣鑽井所衍生的噪音及岩屑處理等事宜，待實際鑽進後有機會再訪。



圖十、本井尚在籌鑽中



圖十一、本井採用之空氣鑽井設備，所占面積比想像中小很多。後方背景為茶園。

此外，進場前的工安管制作為非常仔細嚴謹，令人印象深刻。由於現場地處偏遠，現場配備有駐井醫療人員及救護車，隨時保障員工生命安全。工安作為值得本公司學習。



圖十二（左圖）、駐井工安人員宣導 HSE 相關守則後，確認參訪人員健康狀況。



圖十三（右圖）、因井場位置偏遠，現場配備專用救護車。

四、參訪 Nabors 印尼分公司

Nabors Industries Limited 是一家全球性石油和天然氣鑽井承包商，擁有大型陸地鑽機及海上鑽井平台，業務服務範圍遍布全球 20 多個國家，提供多樣鑽井相關服務、自動化及高性能設備和創新技術支援。

Nabors 印尼分公司目前主要業務為設備出租及銷售，包含頂驅設備 (Top

Drives System)、下套管系統(Casing Drive System)、鑽井輔助軟體(RigCloud)等。本次受 Nabors 地區經理 Nick 邀請參訪該公司位於雅加達的基地，除該公司的基本介紹外，另外依我方的業務需求，雙方進行了深入的討論，看未來合作的可行性：

1. Nabors 公司的 Canrig Top Drives 系列，涵蓋了從 150 噸到 1000 噸的多種荷重等級，並提供液壓或電動馬達驅動方式供客戶選擇。在地方頂驅設備租賃市場中，中小型輕便的液壓式頂驅系統為主要的選擇。當客戶使用新一代頂驅設備成功完成鑽井工程後，隨後的維修保養工作便會交由原廠專業團隊負責。這樣的作法不僅確保了設備的可靠性及可持續性進行鑽井工程，同時也凸顯了專業分工在鑽井行業中的趨勢。
2. Nabors 公司的下套管系統（Canrig Casing Drive System）是新一代下套管設備，此系統與頂驅系統搭配使用後，不僅適用於一般下套管作業，亦可執行套管鑽井（Casing while Drilling）作業，增加工作效率。此系統緊湊的設計和輕巧的重量，能夠快速在不同類型的鑽機上裝卸，為鑽井承包商提供了更安全的操作方式並節省工作時間。



圖十四、Canrig Casing Drive System

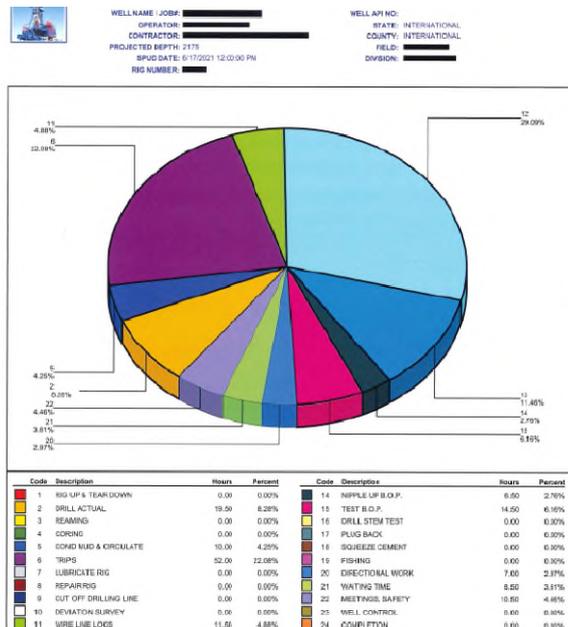


圖十五、CDS 採用液壓控制，操作方式相當簡單。

3. Nabors 公司所推出的鑽井輔助軟體(RigCloud)，源自對內部鑽井工程管理的需求，展現公司對效率和品質的承諾。公司長期致力於卓越的鑽井工程領域相關技術領先，但如何掌握內部所有鑽井項目的實際運行一直是難題。為追求效率，公司整合專業知識及軟硬體資源，開發出 RigCloud 鑽井輔助軟體。RigCloud 初衷是在自家鑽井平台實現全面內部管理。透過此軟體，公司主管可即時監控各鑽井項目之即時工程數據，並通過數據分析，全方面評估工程效率，並及早發現潛在的問題或技術瓶頸。目前 Nabors 公司也開始將這套系統的優勢和價值分享給其他鑽井業者，提供租賃或購買方案，成為專業鑽井解決方案服務。在對外開放系統的過程中，RigCloud 嚴格保證數據安全，同時確保系統能夠實時地收集和傳輸數據，以便工程幕後團隊可以隨時隨地進行數據分析和決策。



圖十六、與 Nabors 團隊合影於 Rig Cloud 戰情室。



圖十七、RigCloud 系統可依收集之數據，產生多種分析報表。

肆、具體成效

在未來極有可能的國際交流項目中，Nabors 的 RigCloud 軟體的功能：可取得即時數據傳輸和數據分析的優勢，進一步提升工程檢討的即時性及全面性，有利於工程作業前評估更加精確，進而增強工程效率和品質，非常符合本處需求。因此在會展中也特別詢問其他廠家是否有類似的功能的同等系統，目前已知 NOV 及 SLB 都有類似的系統；回國後特別與本處新購鑽機的製造商 Drillmec 確認，他們也有一套類似的功能的系統，名為 Rig Pro。使用 Drillmec 的系統的優勢是不需額外加裝各設備感應器，若採用其他廠家的系統，可能會有感應器不相容的問題。但本處仍會積極討論後續應用此這類軟體的可行性與必要性，以優化鑽井技術、提升鑽井效能及安全。

振鋒公司是一間來自台灣的廠商，主要提供吊掛工具，本次會展也設有攤位，該公司有一套建立設備履歷的數位系統，以取代過去使用紙本所帶來的不便。因會展時間有限，未能深入了解該項產品，回國後已邀請該公司於 8/28 至竹東進行產品介紹。

本處雖累積數十年鑽修井經驗，為近年由油氣井為主擴展至地熱井、碳封存井業務，相關技術若只靠廠商來台交流實在無法滿足需求，唯有定期參訪相關會展，以取得最新技術報導，拓展與技術領先的國際廠商交流的機會，才能增進鑽井職能。而印尼為一天然資源豐富的國家，除石油天然氣外，也發展地熱發電多年，不同協會每年都會舉辦相關會展，匯聚業界精英，且距離台灣不遠，可為公司節省出國經費，實在值得定期造訪。