



中華經濟研究院
CHUNG-HUA INSTITUTE FOR ECONOMIC RESEARCH

市場調查系列報告

印尼環保產業 調查研究



經濟部推動綠色貿易專案辦公室
GREEN TRADE PROJECT OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS

壹、 前言

印尼國土面積約 191 萬平方公里，由 1 萬 7 千多個島嶼所組成，是世界上最大的群島國家。人口約 2.6 億人，為東協人口最多、世界人口第 4 多的國家(僅次於中國大陸、印度、美國)，其勞動人口超過需撫養之人口，內需市場龐大(占 GDP 之 70%)且快速成長；龐大的市場使國內農業、工業產能得以發揮，並大量向外採購。印尼有龐大的人口、老年人口比率低(即『人口紅利高』)以及收入持續成長，其中有 50%以上居住於都會區，是支撐長線消費成長之動力。

印尼有豐富的原油、天然氣、煤礦、橡膠、原木等天然資源，棕櫚油的產量更是全球最大，占全球產量的 50%。近 10 餘年來由於國際原油、煤及原物料價格上漲，加上中國大陸、印度與歐盟對棕櫚油及煤炭的大量需求，使得印尼政府財政大幅改善。豐富的天然資源，加上龐大的內需市場，促使印尼成為東協最大的經濟體¹。

印尼在面對人口、經濟快速成長，及工業化與都市化的過程時，也面臨了電力短缺、溫室氣體排放上升、環境污染等問題。

為了解決前述問題，印尼政府近年來已陸續發布與永續發展、綠色成長及氣候變遷等議題相關之政策，協助公家單位與民間建立環保意識與相關產業，不僅帶動其國內市場需求，也促進了國外企業對印尼環保產業的投資。

本文將依據本(2018)年度至印尼進行市場調查的初步結果，以及蒐集到的相關資訊，針對印尼現行環保政策及其遭遇的環保問題來觀察台灣廠商未來可能切入的機會。

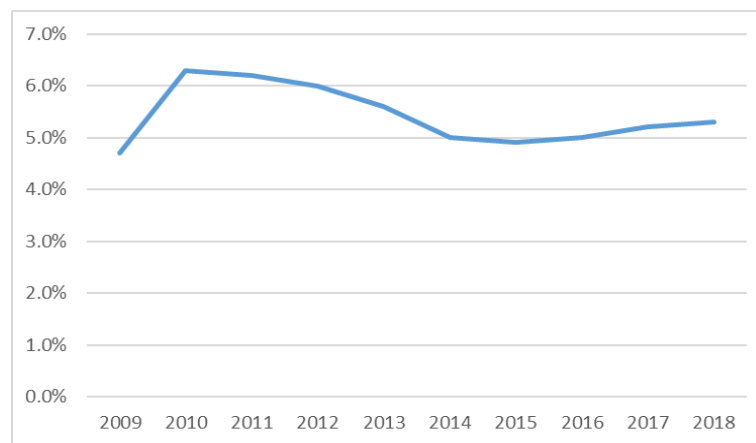
¹ 經濟部投資業務處，「印尼投資環境簡介」

貳、 印尼經濟及環境概況

根據世界銀行(World Bank)資料²，印尼 2016 年國內生產毛額約 9,322.6 億美元，經濟成長率 5.0%(請參見圖 1)，平均國民所得(GNI)亦從 2010 年約 2,640 美元上升至 2016 年約 3,400 美元。

近年來印尼經濟發展略為起伏，但整體來說均優於全球經濟成長率³。2008-2009 年雖受國際金融風暴影響，但 2009 年經濟成長率仍有約 4.7%的水準，2010 年上升達 6.3%；2014-2015 年因總統及國會大選，外資投資轉趨保守，加上全球經濟景氣復甦較緩，影響其出口表現，2015 年經濟成長率降至 4.9%；2016 年則因公共投資發展基礎建設及消費成長，經濟成長率又轉升達 5.0%。

依據印尼中央統計局(Central Bureau of Statistics；BPS)最新發布資料，2017 年其經濟成長率約 5.07%⁴，而世界銀行預估 2018 年印尼



資料來源：世界銀行

圖 1 2009-2018 年印尼經濟成長率

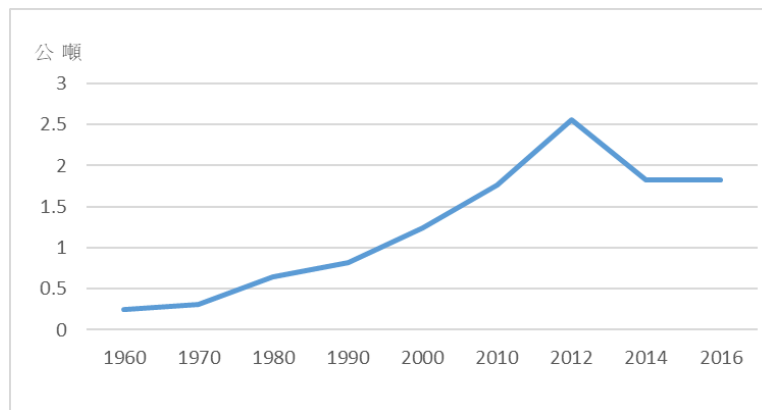
² The World Bank, Country Profile, http://databank.worldbank.org/data/Views/Reports/ReportWidgetCustom.aspx?Report_Name=Country_Profile&Id=b450fd57&tbar=y&dd=y&inf=n&zm=n&country=IDN

³ The World Bank, Data <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end=2016&start=1961&view=chart>

⁴ Economy of Indonesia: 5.07% GDP Growth in Full-Year 2017 <https://www.indonesia-investments.com/news/news-columns/economy-of-indonesia-5.07-gdp-growth-in-full-year-2017/item8566?searchstring=5.07%>

經濟成長率可達 5.3%⁵，顯示該國經濟仍維持相當程度的動能。

印尼在人口、經濟成長的過程中，電力消耗從 2010 年每人 634 kWh 增加到 2016 年每人 812 kWh⁶，但電力供應並未同步成長，政府雖訂定 2019 年要達到 3.5 萬 MW 的目標，然依據印尼國家能源理事會(National Energy Board)報告，預估到 2019 年僅能達約 1.9 萬 MW 的水準⁷；另外環境污染與破壞及溫室氣體排放增加(人均二氧化碳排放量從 2010 年 1.77 公噸上升至 2016 年 1.82 公噸，請參見圖 2)⁸的問題，印尼政府均相當重視並努力尋求解決之道。



資料來源：世界銀行

圖 2 人均二氧化碳排放量

⁵ The World Bank, Indonesia Data, <https://data.worldbank.org/country/indonesia?view=chart>

⁶ The World Bank, Country Profile, http://databank.worldbank.org/data/Views/Reports/ReportWidgetCustom.aspx?Report_Name=Country_Profile&Id=b450fd57&tbar=y&dd=y&inf=n&zm=n&country=IDN

⁷ PWC, Powering the Nation: Indonesian Power Industry Survey 2017 <https://www.pwc.com/id/en/energy-utilities-mining/assets/power/power-survey-2017.pdf> , P.18

⁸ The World Bank, Country Profile, http://databank.worldbank.org/data/Views/Reports/ReportWidgetCustom.aspx?Report_Name=Country_Profile&Id=b450fd57&tbar=y&dd=y&inf=n&zm=n&country=IDN

參、 台印尼雙邊貿易與投資概況

一、 雙邊貿易

根據經濟部國際貿易局進出口貿易統計資料(如表 1⁹)，2017 年台印(尼)雙邊貿易總額約 80.92 億美元，較 2016 年成長 14.84%，為我國第 14 大貿易夥伴¹⁰。近年來，我對印尼貿易皆為逆差的情況。

出口方面，2017 年我對印尼出口金額約 31.93 億美元，較 2016 年成長 16.27%，為我第 15 大出口市場¹¹。出口商品主要以輕油及其配製品、鍋爐輔助設備、染色針織或混紡織物、電子集成電路等為主¹²。

進口方面，我自印尼進口金額約 48.99 億美元，較 2016 年成長 13.92%，為我第 10 大進口市場¹³。進口商品主要以煙煤、天然氣、石油原油及自瀝青質礦物提出之原油、錫等為主¹⁴。

表 1 2012-2017 年台印(尼)雙邊貿易概況

單位：百萬美元；%

年份	貿易總值		出口總值		進口總值		出(入)超值	
	金額	成長率	金額	成長率	金額	成長率	金額	成長率
2017	8,092.18	14.84	3,193.37	16.27	4,898.81	13.92	-1,705.45	9.77
2016	7,046.76	-21.42	2,746.55	-9.60	4,300.21	-27.47	-1,553.66	-46.26
2015	8,967.42	-20.09	3,038.31	-20.77	5,929.10	-19.74	-2,890.79	-18.63
2014	11,221.97	-8.76	3,834.78	-25.52	7,387.19	3.31	-3,552.41	77.44
2013	12,299.45	-1.72	5,148.68	-0.80	7,150.76	-2.38	-2,002.08	-6.21

⁹ 經濟部國際貿易局，中華民國進出口貿易統計-歷年進出口貿易值表

<https://cus93.trade.gov.tw/FSC3030F/FSC3030F?menuURL=FSC3030F>

¹⁰ 經濟部國際貿易局，中華民國進出口貿易統計-歷年貿易國家(地區)名次值表

<https://cus93.trade.gov.tw/FSC3040F/FSC3040F?menuURL=FSC3040F>

¹¹ 經濟部國際貿易局，中華民國進出口貿易統計-歷年貿易國家(地區)名次值表

<https://cus93.trade.gov.tw/FSC3040F/FSC3040F?menuURL=FSC3040F>

¹² 經濟部國際貿易局，中華民國進出口貿易統計-進出口值表(按貨品)查詢

<https://cus93.trade.gov.tw/FSC3020F/FSC3020F>，貨品號列顯示位碼採 6 碼

¹³ 經濟部國際貿易局，中華民國進出口貿易統計-歷年貿易國家(地區)名次值表

<https://cus93.trade.gov.tw/FSC3040F/FSC3040F?menuURL=FSC3040F>

¹⁴ 經濟部國際貿易局，中華民國進出口貿易統計-進出口值表(按貨品)查詢

<https://cus93.trade.gov.tw/FSC3020F/FSC3020F>，貨品號列顯示位碼採 6 碼

年份	貿易總值		出口總值		進口總值		出(入)超值	
	金額	成長率	金額	成長率	金額	成長率	金額	成長率
2012	12,514.99	-	5,190.20	-	7,324.79	-	-2,134.59	-

資料來源：經濟部國際貿易局及本研究整理

若從綠色商品¹⁵進出口來看(如表 2¹⁶)，近年來我對印尼綠色貿易則是維持順差。2017 年我對印尼綠色商品出口金額達 4.07 億美元，較 2016 年成長 26.75%，占我整體綠色商品出口比重 0.80%，為我第 14 大綠色商品出口市場。進口方面，2017 年我自印尼進口綠色商品金額約 1.51 億美元，較 2016 年衰退 8.38%。

表 2 2012-2017 年台印(尼)綠色貿易概況

單位：美元；%

年份	貿易總值		出口總值		進口總值		出(入)超值	
	金額	成長率	金額	成長率	金額	成長率	金額	成長率
2017	558,023,951	14.85	407,277,906	26.75	150,746,045	-8.38	256,531,861	63.62
2016	485,852,880	-1.73	321,318,204	-3.74	164,534,676	2.47	156,783,528	-9.50
2015	494,387,774	-12.77	333,818,692	-13.27	160,569,082	-11.71	173,249,610	-14.67
2014	566,765,582	-0.09	384,905,545	-15.79	181,860,037	65.04	203,045,508	-41.46
2013	567,250,549	-11.35	457,062,358	-16.63	110,188,191	20.24	346,874,167	-24.03
2012	639,899,381	-	548,261,512	-	91,637,869	-	456,623,643	-

資料來源：經濟部國際貿易局及本研究整理

若再以 5 大類綠色商品來看，2017 年我出口印尼以「環保設備類」最多，出口金額約 2.2 億美元，是我國第 9 大「環保設備類」出口市場；其次為「綠色材料類」，出口金額約 0.98 億美元，是我國第 7 大「綠色材料類」出口市場¹⁷。

¹⁵ 為掌握我國綠色貿易概況，經濟部推動綠色貿易專案辦公室考量我國出口商品「環境功能」、「出口優勢」、及「發展潛力」等 3 大條件，由經濟部「綠色貿易推動方案諮詢委員會」討論，納入 APEC 環境商品降稅清單共 54 項，並參照 WTO 所提出之「環境商品清單」，彙整成「綠色商品清單」共 172 項。「綠色商品清單」再依商品的綠色特性分為 5 大類，包括：(1)創儲能、(2)節能、(3)環保設備、(4)綠色材料、(5)低碳運輸。

¹⁶ 經濟部國際貿易局資料及本研究整理

¹⁷ 經濟部國際貿易局資料及本研究整理

表 3 2016-2017 年台灣出口印尼主要綠色商品概況

單位：位；美元；%

年份	2016			2017		
	出口排名	出口金額	占我國該類別全球出口比重	出口排名	出口金額	占我國該類別全球出口比重
創儲能	*	*	*	19	21,837,732	0.41
環保設備	16	120,799,787	1.43	9	219,575,395	2.23
綠色材料	6	115,767,670	2.60	7	98,468,893	2.39

資料來源：經濟部國際貿易局及本研究整理

*該類別未達前 20 名(「節能類」與「低碳運輸類」因統計年份內未達前 20 名，故未納入比較)

二、 雙邊投資

近年來印尼政府為吸引外來投資，對外商態度友好，2007 年新投資法公布後，更盡量讓外商與當地廠商有公平待遇，2010 年以來該國推出各項政策吸引外商投資。

根據經濟部投資業務處統計數據，截至 2017 年底我國對印尼投資累計金額約 176.44 億美元，累計投資件數為 2,831 件¹⁸。

其中，台商投資印尼最多的行業為家具業、紡織業、鞋業、非鐵礦石業、金屬製品業、輪胎業、貿易服務業及農業種植等，台商在雅加達、萬隆、泗水、中爪哇(三寶瓏)、井里汶、巴譚島、棉蘭及峇里島等地區均設有「台灣工商聯誼會」。

著名台商企業包括中國信託、寶成、南亞、宏碁、華碩、豐泰、麗嬰房、台南企業、聚陽、東元、大同、統一、鼎泰豐、燦坤、旺旺、義聯集團、正新橡膠、建大輪胎等¹⁹。

¹⁸ 經濟部投資業務處，投資統計資料 <https://www.dois.moea.gov.tw/Home/relation3> 「我國在東協主要國家投資統計表」

¹⁹ 駐印尼台北經濟貿易代表處，台印尼雙邊關係概況 <https://www.roc-taiwan.org/id/post/44.html>

肆、 印尼現行環保政策及風險

近年來印尼在人口與經濟快速成長的情況下，自然資源被大量消耗，環境也因廢棄物或污染增加而日益惡化。為了讓經濟與環境均能永續發展，近年來印尼政府陸續提出環境保護相關策略或法規；根據 OECD 環境政策嚴謹指數²⁰，印尼 2015 年得到 1.08 分，較 2005 年的 0.44 分進步²¹。然而依據此次市場調查所得到的資訊，政策的執行仍有某種程度的風險。茲將印尼主要環保政策、法規與風險概述如下：

一、 主要政策

1. 「加速暨擴展印尼經濟發展主要計畫」(Master Plan Acceleration and Expansion of Indonesia's Economic Development；簡稱 MP3EI)²²

這是印尼政府於 2011 年所提出的經濟發展計畫，其實施係為支持該國「長程國家發展計畫」(Long Term National Development Plan (RPJPN))與「中程國家發展計畫」(Medium Term National Development Plan (RPJMN))，讓印尼能於 2025 年躋身世界前 10 大已發展國家，並於 2050 年進入前 6 大。該計畫除了將永續發展列為其基本原則之一，內容方面亦多處提到環保議題及相關因應措施。

2. 「溫室氣體減排國家行動計畫」(National Action Plan for Reducing Greenhouse Gas Emissions；簡稱 RAN GRK；Presidential Decree No. 61/2011)²³

²⁰ Environmental Policy Stringency Index，將環境政策嚴謹度分成 0 到 6 等級；0 級為不嚴謹，6 級為最嚴謹程度

²¹ OECD.Stat-Environmental Policy Stringency Index
<https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EPS>

²² Master Plan Acceleration and Expansion of Indonesia Economic Development 2011-2025
https://www.aseanbriefing.com/userfiles/resources-pdfs/Indonesia/FDI/ASEAN_Indonesia_Master%20Plan%20Acceleration%20and%20Expansion%20of%20Indonesia%20Economic%20Development%202011-2025.pdf

²³ International Energy Agency, National Action Plan for Reducing Greenhouse Gas Emissions

印尼於 2011 年公布「溫室氣體減排國家行動計畫」，訂定於 2020 年前讓溫室氣體排放量較日常排放量(Business as Usual, BAU)減少 26%；但若能獲得足夠的國際支援，將會進一步較日常排放量減排 41%。

關於減緩排放，該行動計畫之目標有：

- (1) 設計有助於減少溫室氣體排放的方案和活動，特別針對林業和泥炭地、農業、能源、工業和運輸以及廢棄物相關部門。這些方案活動將在國家和地區層級永續發展的框架內來進行。
 - (2) 作為協調國家和地區層級相關溫室氣體減排的投資指導原則。
 - (3) 執行的簡易性要考慮到政治、社會和文化層面。
 - (4) 活動辦理地點需符合國家和地區的發展重點。
 - (5) 基於互利的原則，優先考慮有助於溫室氣體減排(協同效益)的開發/活動計畫。
3. 「綠色規劃與預算策略」(Green Planning and Budgeting Strategy；簡稱 GPB)²⁴

為了在 2020 年前達到前述「溫室氣體減排國家行動計畫」的目標，印尼於 2014 年提出「綠色規劃與預算策略」，作為第一個同時兼顧自然資源、環境與人力資本的環保綱領，其目標為推動綠色經濟成長，內容包括將綠色經濟與農業、林業、海洋漁業、能源、公共交通、基礎建設、市政及區域發展等各部門結合，透過相關環境計畫或政策

(Presidential Decree No. 61/2011)

<https://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/indonesia/name-42667-en.php>

²⁴ Centre for Climate Change Financing and Multilateral Policy, Fiscal Policy Agency, Ministry of Finance <https://www.kemenkeu.go.id/sites/default/files/gpb-strategy.pdf>

的實施，將綠色成長概念逐步落實到全國，同時降低經濟成長所造成的環境壓力。

4. 「國家能源政策」(Nation Energy Policy; Government Regulation No. 79/2014；簡稱 NEP14)²⁵

印尼於 2014 年修訂「國家能源政策」，用來取代 2006 年的國家能源政策。該政策目標要將印尼的能源資源從出口轉向內需，以重建其能源獨立性；作法上將降低石油消耗，增加再生能源與煤的開發及運用，提升天然氣的生產及消費，並考慮將核能列為最後能源選項。NEP 14 設定 2025 年能源組合目標為 25%石油、22%天然氣、30%煤及 23%再生能源，而在 23%的再生能源目標中，生質能占能源組合 10%、地熱占 7%、水力占 3%、其它再生能源占 3%。在電力組合方面，未來印尼將以地熱與水力發電充實國家電力供給、在偏遠區域和小島建設小型水力發電和太陽能廠、發展農業與都市廢棄物之生質能發電、進行風電與海洋能之先導計畫、應用生質燃料替代石油及發展新能源(如煤層氣與氣化煤炭)²⁶。

5. 國家自訂貢獻(National Determined Contributions；簡稱 NDC)²⁷

印尼為全球第 6 大溫室氣體排放國，在「巴黎氣候協定」(The Paris Agreement)提交的國家自訂貢獻(Nationally Determined Contribution)中承諾，要在 2030 年讓溫室氣體排放量較 BAU 減少 29%。為了達成前述目標，印尼政府將減少森林砍伐，積極進行森林復育，並提高再生能源占比等。

二、 重要法規

²⁵ International Energy Agency, National Energy Policy (Government Regulation No. 79/2014) <https://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/indonesia/name-140164-en.php>

²⁶ APEC 各會員體能源資訊分析-印尼 <http://apecenergy.tier.org.tw/energy2/indoni.php>

²⁷ International Energy Agency, Nationally Determined Contribution (NDC) to the Paris Agreement: Indonesia <https://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/indonesia/name-155221-en.php>

印尼對於環保產業有許多相關法規，不過此次印尼環保市場調查過程中，參訪對象最常提到的重要法規為關於環境保護和管理的 2009 年第 32 號法律(Law No. 32/2009 on Environmental Protection and Management)及其下與處理環境問題動機相關的 2017 年第 46 號政府條例(Government Regulation No. 46 of 2017；簡稱 GR 46/2017)，還有今(2018)年才剛頒布不久的第 35 號總統條例(Presidential Regulation No. 35 of 2018；簡稱 Regulation 35)，分別簡述如下：

1. 2009 年第 32 號法律/2017 年第 46 號政府條例

2009 年第 32 號法律的立法宗旨是希望透過環境規劃政策，合理探勘、開發、維護、復原、監督和控制環境，以創造環境的永續發展。該法規定「印尼國家發展計畫局」(National Development Planning Agency；簡稱 BAPPENAS)在制定計畫時應納入關於環境保護和管理的計畫。

而 2017 年第 46 號政府條例是 2009 年第 32 號法律中有關第 42 條和第 43 條規定的實施條例²⁸，該條例為任何保存和保護環境的團體提供獎勵；另一方面則是對造成污染或環境破壞的任何一方處以罰則或負擔責任。

2. 關於加速建置廢棄物處理裝置以轉換能源的 2018 年第 35 號總統條例

依據印尼區域代表理事會(House of Regional Representative of the Republic of Indonesia；簡稱 DPD RI)參議員 Parlindungan Purba(第二委員會主席)表示，目前印尼政府在環保政策方面正力推廢棄物轉換能源(Waste to Energy)的國家型計畫，今(2018)年 4 月剛頒布第 35 號總統條例，希望加速建置廢棄物能源設施。

²⁸ New Regulation On Economic Instruments In Environmental Matters
<http://www.budidjaja.id/en/new-regulation-on-economic-instruments-in-environmental-matters/>

第 35 號條例係為取代 2016 年第 18 號總統條例(簡稱 Regulation 18)。2017 年年初，最高法院判決原先允許開發商在獲得環境許可證和建築許可證(IMB)前就開始建造廢棄物能源設施的第 18 號條例與環境法相抵觸。第 35 號條例修正這一點，為印尼一些主要城市發展廢棄物能源項目提供了更全面的法源依據，同時也包含了比第 18 號條例更多的實施城市，覆蓋了爪哇島(Java)、峇里島(Bali)、蘇門答臘島(Sumatra)和蘇拉威西島(Sulawesi)的 12 個主要城市，其中包括雅加達(Jakarta)。

第 35 號條例的其他主要特點是導入新的單一上網電價補貼和以國家預算來支付廢棄物管理的特定補貼(APBN)²⁹。

三、 風險

印尼環保政策最大的風險不在發展緩慢，而是政策的不可測性；政策可能中央地方不同調或因改朝換代而全盤改變，這都讓廠商很難有一套遵循的標準；在此次市場調查過程中，很多單位都提到這一點。

舉例來說，儘管 Jokowi 政權上任之初，首任部長 Sudirman Said 對於再生能源與儲能相當重視，兩年前他曾提議設立「能源復原基金」(Energy Resilience Fund；簡稱 DKE)，希望由石油與煤礦業者取得資金，並將該基金用於補貼新能源與再生能源的開發、基礎建設與推廣，但政府對下游(民眾)徵收 DKE 稅，引發民眾不滿並演變成政治議題。後來部長換人，因此綠能政策有了極大的轉變且有更多的障礙，很多專案也因此被迫關閉。

而部分參訪單位也表示，在政策執行方面，政府單位間的溝通協調進度緩慢是個問題。另外，雖然現任總統 Jokowi 積極打貪，但貪

²⁹ Expanded Coverage and New Feed-in Tariff for Indonesia's Waste to Energy Projects
http://www.gbgindonesia.com/en/main/legal_updates/expanded_coverage_and_new_feed_in_tariff_for_indonesia_s_waste_to_energy_projects.php

污情況仍存在不少，這對於環保產業的推動也是一大阻力。

伍、 印尼環保近況及商機

印尼人口眾多，在快速工業化與都市化的過程中，正面臨空氣污染、廢水、廢棄物等環境問題，而其環保法規執行績效不佳、環境基礎建設不足與欠缺相關設備與技術等更是亟待解決。依據印尼市場調查所蒐集到的資訊，目前印尼環保產業尚在萌芽階段，對於各類環保產品或服務均有相當程度的需求，茲將印尼環保近況及相關產業項目商機簡述如下：

一、 空氣污染

1. 近況

此次在印尼考察期間，在近中、南雅加達地區，平日車輛非常多，除了造成交通擁塞，空氣污染的情況也頗嚴重，往遠方望去，很多建築幾乎都被塵霾遮住(如圖 3)，周日早上有無車日時段，當日空氣品質似有稍微好轉(如圖 4)。



根據資料，印尼空氣污染主要來自火耕、燃煤發電、車輛廢氣排放、工業廢氣排放等³⁰。

自從 2015 年非法火耕造成長達數月的煙霾災難並嚴重影響印尼、

³⁰ AIR POLLUTION AND ITS IMPLICATIONS FOR INDONESIA: CHALLENGES AND IMPERATIVES FOR CHANGE
<http://pubdocs.worldbank.org/en/183201496935944434/200417-AirQualityAsia-Air-Pollution.pdf>

馬來西亞、新加坡等地區，印尼政府自 2016 年起採取可火燒土地數量的限制措施以避免像 2015 年的災害再次發生，其努力似已獲得國際認可的成果³¹，但即使如此，鄰近國家仍有跨國霾害的問題³²，顯示火耕仍造成某種程度的空氣污染。

印尼是全球產煤大國之一，其全國電力來源約一半以上來自燃煤，即便印尼政府在 2017-2026 年的計畫當中預計要減少 5.2GW 的燃煤電力，但似乎仍無法解決其所造成的空氣污染³³。

印尼使用中的車輛數量自 2005 年約 9 百萬輛，至 2015 年已成長到約 22.5 百萬輛³⁴，車輛排放之廢氣也成為空氣污染主因之一；印尼於今(2018)年 8 月將舉辦亞運，該國政府目前正亟思並採取降低空氣污染的相關對策³⁵。

印尼兩大重要產業分別是礦業與製造業，主要商品包括³⁶：

(1) 礦業

煤、石油、黃金。

(2) 製造業

汽車、電子產品、鞋類、紡織品、紙、家具。

³¹ Indonesia praised for efforts on peatlands

<https://www.straitstimes.com/asia/se-asia/indonesia-praised-for-efforts-on-peatlands>

³² 新南向輸出空污治理經驗 台美合辦研討會 促東南亞區域交流

<https://tw.news.yahoo.com/%E6%96%B0%E5%8D%97%E5%90%91%E8%BC%B8%E5%87%BA%E7%A9%BA%E6%B1%A1%E6%B2%BB%E7%90%86%E7%B6%93%E9%A9%97-%E5%8F%B0%E7%BE%8E%E5%90%88%E8%BE%A6%E7%A0%94%E8%A8%E6%9C%83-%E4%BF%83%E6%9D%B1%E5%8D%97%E4%BA%9E%E5%8D%80%E5%9F%9F%E4%BA%A4%E6%B5%81-085121872.html>

³³ Indonesia may achieve renewables target, but still favors coal for power

<https://news.mongabay.com/2018/03/indonesia-may-achieve-renewables-target-but-still-favors-coal-for-power/>

³⁴ OICA Vehicles in use <http://www.oica.net/category/vehicles-in-use/>

³⁵ Indonesia to reduce air pollution ahead of Asian Games

<https://www.straitstimes.com/asia/se-asia/indonesia-to-reduce-air-pollution-ahead-of-asian-games>

³⁶ Industrial Sector of Indonesia

<https://www.indonesia-investments.com/culture/economy/general-economic-outline/industry/item379?>

WHO 2016 年資料將雅加達(Jakarta)與萬隆(Bandung)列在東南亞空氣污染最嚴重的前十名城市，而此次調查過程中，部分參訪單位也指出工廠排放空氣污染的問題，如東協與東亞經濟研究所(Economic Research Institute for ASEAN and East Asia；以下簡稱 ERIA)提到該國許多黃金採礦業者(尤其是偏鄉小公司)在提煉過程中會產生有毒氣體，但並未採取任何保護裝置或防範措施，導致這些有毒氣體逸散至空氣中；台商則指出，萬隆地區的數千家紡織工廠所造成的空氣污染相當嚴重。另外，亦有報導指出，許多工廠並未安裝正確的廢氣過濾裝置甚或完全未安裝³⁷，這些都導致空氣污染。

2. 商機

由前述可知印尼空氣污染防治主要需針對固定來源如工廠、燃煤電廠，以及移動來源如車輛的廢氣進行相關過濾處理與減量，另外也須針對空氣品質進行監測；在廢氣過濾減排與監測的關鍵技術方面，印尼對於連續排放監測系統、乾吸附劑注射技術、煙道氣體脫硫設備、活性炭注射技術、檢查、調整、維護和修理服務、選擇性催化還原技術、選擇性非催化還原控制、尿素到氨試劑系統、靜電除塵器(濕式和乾式)、周圍空氣品質監測設備、來源排放測量技術等有相當程度的需求。

而為減少車輛廢氣對空氣的影響，印尼目前也針對燃油品質進行改善，並朝 Euro IV 的排放標準邁進，為此印尼國營石油天然氣 Pertamina 公司正升級其煉油廠設備，同時也尋找適當地點以興建可存放符合高標準之高品質進口燃油的儲油槽³⁸。

³⁷ 13 Devastating Effects of Air Pollution in Jakarta

<https://factsofindonesia.com/effects-of-air-pollution-in-jakarta>

³⁸ International Trade Administration, U.S. Department of Commerce, 2017 Top Markets Report Environmental Technologies

https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental_Technologies_Top_Markets_Report2017.pdf , P. 92

由上可知，我國可處理空氣污染問題之「環境檢測服務業」、「環境工程及技術顧問服務業」、「環保設備與器材製造業」等有不少機會。

二、水污染

1. 近況

儘管印尼經濟急速成長，但安全用水的發展似乎並未隨之成長³⁹。以河水品質為例，幾乎所有河川都受到污染，其中中度或嚴重污染的河水比例就已超過9成(如圖5)。

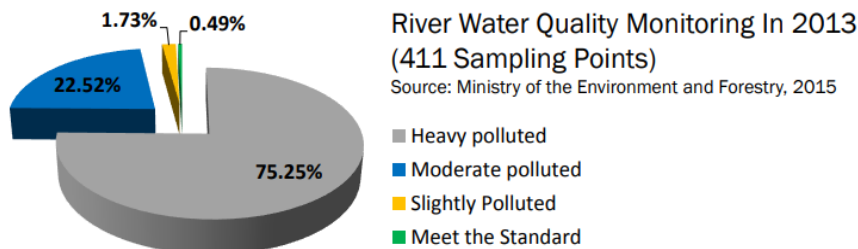


圖5 印尼河水品質監測統計

依據印尼環境森林部於2015年對境內5大主要河流污染來源的統計資料，最大污染來自家戶單位，其次是畜牧養殖，第三位是農業，再其次是工業(如圖6)⁴⁰。

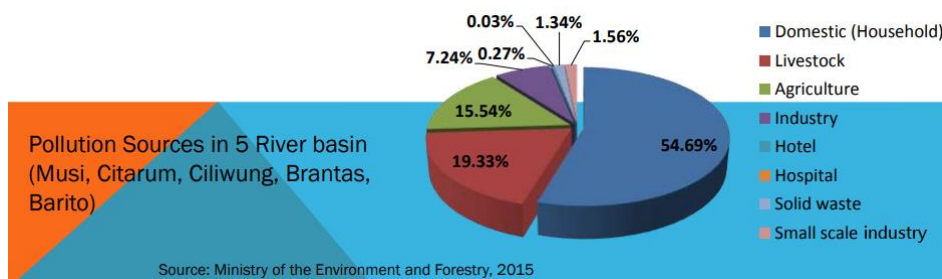


圖6 印尼五大河污染來源

³⁹ Indonesia's Growing Water Safety Crisis

<https://www.asiasentinel.com/society/indonesia-growing-water-safety-crisis/>

⁴⁰ The Domestic Wastewater Management In Indonesia

<http://www.unido.or.jp/files/Indonesia-small.pdf>, P.5

家戶單位之所以會是最大河川污染源，主要是因為印尼擁有私人衛生設備的家戶比例僅有約 76.2%，約 6.7%是與其他家戶共用廁所，約 4.2%使用公共廁所，其他約 12.9%的家戶並未使用廁所，而約 14%的人口仍是露天排便；而即便有私人衛生設備，但大多數家戶的化糞池實際上只是一個有開放式底坑的隔間，排泄物是依靠底土吸收並常溢流到水體中⁴¹。

針對廢水與衛生問題，印尼政府於 2015~2019 年「中程國家發展計畫」中選定 430 個城市發展集中式廢水處理設施，希望達到 100% 使用飲用水及衛生設備的目標⁴²；截至 2017 年，印尼政府在人口密集的 12 個大城市建置集中式廢水處理系統，但整體城市廢水處理率仍低於 5%。而為了減少城市地區衛生條件的惡化，印尼政府自 2001 年開始實施小規模社區下水道系統(Small Scale Community Sewerage System；簡稱 SANIMAS)計畫，以改善城市不佳的衛生條件，到目前為止，SANIMAS 已在印尼 27 個省 300 多個地點實施，預計將另於 753 個地點建造 SANIMAS；截至 2015 年，各地也已建造完成約 1,700 座分散式污水處理系統(DEWATS)；而酒店、辦公大樓、購物中心、醫院、工業及未納入下水道系統的企業等單位則必須自行處理廢水⁴³。

雖然廢水處理設施已開始進行建置，但缺乏專業技術/操作人員，故常導致運轉失敗，另外，從長期的角度來看，地方政府要改善廢水處理與衛生環境的計畫仍需要相當大筆的投資，相關資金的籌措與營

⁴¹ Indonesia Country Water Assessment
<https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/183339/ino-water-assessment.pdf>，P.53

⁴² International Trade Administration, U.S. Department of Commerce, 2017 Environmental Technologies Top Markets Report
https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental_Technologies_Top_Markets_Report2017.pdf, P.94~95

⁴³ The Domestic Wastewater Management In Indonesia
<http://www.unido.or.jp/files/Indonesia-small.pdf>，P.13、20、24

運制度等仍有待討論⁴⁴。

根據參訪所蒐集到的資訊，印尼除了廢水處理系統、輸水管線、下水道等基礎建設不足外，該國目前沒有官方自來水公司，只有民間自來水機構 PDAM，其定價混亂，水質也無法保證，民眾無法直接煮沸飲用，多依賴瓶裝水作為飲用水，對於淨水處理設備、技術與服務似有相當程度的需求。

根據「印尼淨水市場預測與商機報告」(Indonesia Water Purifiers Market Forecast & Opportunities, 2020)，印尼淨水器需求在 2015-2020 年間將有超過 5.7% 的年複合成長率，其中，西印尼地區因工業發展造成河川污染，使得該地區成為淨水器最大需求的區域⁴⁵。

除了發展廢水處理基礎設施，對於已受到污染卻又是民眾飲用水來源的河川，印尼政府也著手整治；以印尼政府近來針對其境內西大魯河(Citarum River)的整治為例，該河全長約 300 公里，流經首都雅加達(Jakarta)、萬隆市(Bandung)等人口稠密地區，是逾 3500 萬民眾生活用水來源，但在長期紡織工業與家戶垃圾污染下，河水鉛含量超出安全標準千倍。印尼政府已下令動員各界整治，預計 2025 年前要讓西大魯河的河水達到飲用標準；另外，印尼政府也要著手清除西大魯河流域內的垃圾，希望在 2025 年，西大魯河的垃圾量能減少 70%⁴⁶。

2. 商機

綜合前述可發現，印尼在廢水處理系統、供水管線、下水道系統以及淨水處理方面皆有不少發展空間，其中需要的關鍵技術、設備和

⁴⁴ The Domestic Wastewater Management In Indonesia
<http://www.unido.or.jp/files/Indonesia-small.pdf>，P.25、39

⁴⁵ Indonesia Investment, Water Pollution in Indonesia Causes Higher Demand for Water Purifiers,
<https://www.indonesia-investments.com/business/business-columns/water-pollution-in-indonesia-cause-s-higher-demand-for-water-purifiers/item5782>

⁴⁶ 最髒河流鉛超標千倍 印尼盼 7 年內淨化 <http://www.cna.com.tw/news/aopl/201803200058-1.aspx>

服務有：廢水處理技術、先進過濾技術、薄膜過濾技術、厭氧消化技術、硝化技術、生物反硝化技術、石化和採礦廢水處理系統、污泥脫水設備、監控設備、檢測設備、淨水設備/技術/服務、工程設計及採購和施工服務、營運服務等⁴⁷。另外針對土壤污染或廢棄物等水污染源頭的整治，也需要相關的設備與服務。

我國可解決印尼水污染相關問題之「廢水處理業」、「廢棄物清除處理業」、「環境工程及技術顧問服務業」、「污染整治業」、「環保設備與器材製造業」、「環保材料製造業」及「水資源供給業」等均有不錯的機會。

三、廢棄物

1. 近況

近期廢棄物減量在東南亞各國都是熱門議題，然而中國大陸近期禁止廢棄物進口的新規，導致歐美日等廢棄物轉而出口到東南亞國家，造成東南亞國家如印尼、馬來西亞、泰國、越南等的環境問題⁴⁸，而印尼身為世界人口第4多的國家，廢棄物的管理問題更顯嚴重。

2015年時印尼每人每天平均產生約0.7公斤的垃圾⁴⁹，假設目前每人每天的垃圾量仍維持此數值，以目前印尼人口有2.6億人來計算，該國每天約產生18.2萬噸的垃圾或是每年產生約66百萬噸的垃圾。面對如此龐大的垃圾量，依據此次調查結果與媒體資料發現，印尼民眾普遍欠缺正確處理廢棄物的觀念，導致很多垃圾被隨地丟棄、傾倒

⁴⁷ International Trade Administration, U.S. Department of Commerce, 2017 Environmental Technologies Top Markets Report
https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental_Technologies_Top_Markets_Report2017.pdf, P.95~96

⁴⁸ China's plastic ban: Exports to other parts of Asia soar
<https://www.radionz.co.nz/news/national/354179/china-s-plastic-ban-exports-to-other-parts-of-asia-soar>

⁴⁹ Indonesia in state of waste emergency
<http://www.thejakartapost.com/news/2015/10/09/indonesia-state-waste-emergency.html>

入河海或是路邊焚燒⁵⁰，造成土地、河、海或空氣的污染。

印尼目前有些特定市區會收集垃圾，其市容會較乾淨，但垃圾收集後的棄置處理是個大問題；目前印尼對垃圾的處理方式約有 69% 是採用掩埋法，雖然全國有超過 200 處棄置點，但其中僅有約 10% 是有良好衛生掩埋設備，而未有良好衛生掩埋設備的掩埋場實際上就只是個開放式棄置點，其對周遭所造成的空氣污染、惡臭及地下水污染等問題對環境反而造成更多傷害。

印尼政府面對這個問題，雖對民眾宣導 3R(reuse, reduce, recycle; 重複使用、垃圾減量、資源回收)觀念，但成效離理想仍有一段差距，城市地區回收率僅約 7.5%，若以全印尼來看，則回收率更降到約 1.9%⁵¹。目前協助推動廢棄物回收的組織主要有「印尼塑料回收協會」(Indonesian Plastic Recycling Association)，該協會透過印尼各省的廢棄物銀行總部(waste bank headquarters)作為回收中心，也輔導回收公司進行適當的塑膠廢棄物管理，盡可能地回收材料，以減少對新或原始材料的需求⁵²。

依據「自然通訊(Nature Communications)」期刊近期文章，全球每年約有 115~241 萬噸塑膠廢棄物從河川流入海洋，而印尼每年就有約 20 萬噸塑膠廢棄物從河流進入海洋(主要來自爪哇島與蘇門答臘島)，占全球比重約一成多⁵³，成為全球第 2 大海洋垃圾製造國，僅次於中國大陸⁵⁴。

⁵⁰ Indonesia Produces 175,000 Tons Of Waste Every Day
<https://en.brilio.net/community/there-is-175-thousand-tons-of-waste-produced-in-indonesia-a-day-1608168.html>

⁵¹ Indonesia in state of waste emergency
<http://www.thejakartapost.com/news/2015/10/09/indonesia-state-waste-emergency.html>

⁵² Implementation of Reduce-Reuse-Recycle Concept in Indonesia
<http://www.uncrd.or.jp/content/documents/6537PS-6-Panel-Indonesia-Recycling%20association.pdf>

⁵³ Nature Communications, River plastic emissions to the world's oceans
<https://www.nature.com/articles/ncomms15611>

⁵⁴ How can Indonesia win against plastic pollution?
<https://theconversation.com/how-can-indonesia-win-against-plastic-pollution-80966>

為了大幅減少會污染水資源的塑膠與其他廢棄產品，印尼政府於 2017 年宣布投入一年高達 10 億美金的預算，透過推廣使用生物可分解的塑膠替代品、全國性隨塑膠袋徵稅、持續對民眾教育等方式，要在 8 年內減少 70% 的海洋垃圾⁵⁵。

除了前述源頭減量作法外，2018 年第 35 號總統條例的實施，讓印尼各地廢棄物轉換能源設備的建置有了法源依據，可望加速廢棄物的處理。參議員 Parlindungan Purba 表示，目前在該條例所選定的 12 個城市中，韓國的動作算是相當積極，已對望加錫(Makassar)與巨港(Palembang)進行可行性評估並參與廢棄物轉換能源計畫，而日本與中國也相繼跟進。

在有害廢棄物管理方面，印尼「環境森林部廢棄物管理總局有害與無害廢棄物管理績效組」表示，該單位針對有能力處理有害廢棄物的廠商給予營運許可，惟並不多，目前只有 6 家獲得許可的廠商在處理醫療廢棄物，電子電機廢棄物更只有 1 家在處理。

印尼自 1990 年代開始陸續有很多環保法規頒布，然而這些法規的制裁力相當薄弱，因此跨國公司會找正式合格的廠商來處理有害廢棄物，但印尼境內許多小型企業，其營運規模不足以支付或不願支付合格廠商的處理費用，他們通常都會將有害廢棄物交由其他非正式合格的回收廠商來處理，這些非正式合格廠商為了獲利，在處理有害廢棄物時，常無良好防護措施而讓有害物質直接危害環境。

2. 商機

印尼目前在廢棄物處理方面的設備、服務、技術等均有很多發展空間，包括廢棄物收集和資源回收的服務與技術、環境監控與分析設

⁵⁵ Indonesia pledges \$1bn a year to curb ocean waste
<https://www.theguardian.com/environment/the-coral-triangle/2017/mar/02/indonesia-pledges-us1-billion-a-year-to-curb-ocean-waste>

備、環境工程設計服務、廢棄物轉換能源相關技術與設備等⁵⁶。

另外，印尼目前製造的垃圾中，以保特瓶及漁網等塑料占比最高，且印尼同為東協最大的汽車市場，每年淘汰的廢棄車輛及廢輪胎甚多，若能將這些廢棄物轉換為各式環保衣料、提袋、地磚鋪面、綠建材及藝術品等加值商品，亦為一大商機⁵⁷。

面對印尼廢棄物管理這個龐大市場，我國「廢棄物清除處理業」、「環境工程及技術顧問服務業」、「資源回收業」、「環境管理技術服務業」、「環保設備與器材製造業」、「資源化產品製造業」等廠商應有很多發展空間。

四、電力發展與永續環境

1. 近況

(1) 供電問題

印尼近年來人均用電量和電氣化比率迅速攀升，但即便不考慮未來十年的增長，現有的基礎設施也不足以滿足目前所有的需求⁵⁸。以2016年印尼全國電氣化比率狀況來看(請參見圖7)，仍有不少離島地區的電網不敷需要⁵⁹。

在電網不足的情況下，印尼政府亟欲提升電網涵蓋率及建構偏遠地區電力供給系統，期望2019年能達到97%的全國電力普及率，2026

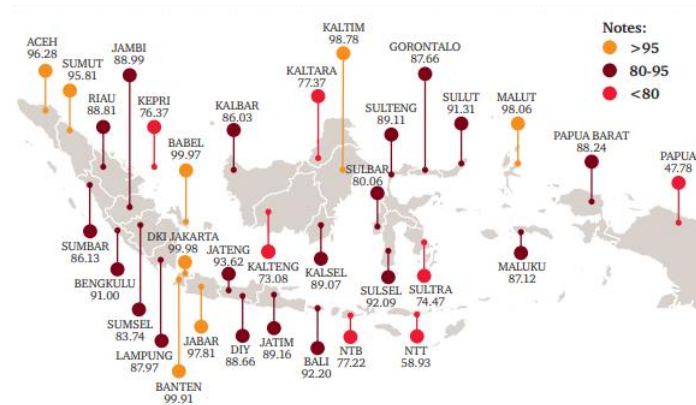
⁵⁶ International Trade Administration, U.S. Department of Commerce, 2017 Environmental Technologies Top Markets Report
https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental_Technologies_Top_Markets_Report2017.pdf, P.93~94

⁵⁷ 綠色貿易資訊網，印尼台灣形象展「綠色台灣 循環未來形象區」，
http://www.greentrade.org.tw/zh-hant/infocenter/related_news/%E5%8D%B0%E5%B0%BC%E5%8F%B0%E7%81%A3%E5%BD%A2%E8%B1%A1%E5%B1%95%E3%80%8C%E7%B6%A0%E8%89%B2%E5%8F%B0%E7%81%A3-%E5%BE%AA%E7%92%B0%E6%9C%AA%E4%BE%86%E5%BD%A2%E8%B1%A1%E5%8D%80%E3%80%8D

⁵⁸ PWC, Powering the Nation: Indonesian Power Industry Survey 2017
<https://www.pwc.com/id/en/energy-utilities-mining/assets/power/power-survey-2017.pdf>, p.8

⁵⁹ PWC, Powering the Nation: Indonesian Power Industry Survey 2017
<https://www.pwc.com/id/en/energy-utilities-mining/assets/power/power-survey-2017.pdf>, p.14

年更要達到 99.7%⁶⁰，目前印尼政府所推動的廢棄物轉換能源國家型計畫，正是希望能同時解決印尼廢棄物管理與全國供電問題。



Source: LAKIN DIK 2016, p. 28.

圖 7 2016 年印尼各省電氣化比率

印尼政府計畫到 2025 年要讓全國有 23% 電力來自於再生能源(目前約 13%)，故努力開發水力、生質能、地熱、太陽能、風能等能源⁶¹；根據國際再生能源總署(International Renewable Energy Agency, IRENA)報告，印尼政府 2025 年再生能源目標為大型水力發電達 18.3GW、小型水力發電達 3.0GW、生質能發電達 5.5GW、地熱發電達 7.1GW、太陽能發電達 6.4GW、風力發電達 1.8GW、海洋發電達 3.1GW⁶²。

茲將印尼各項再生能源近況簡述如下⁶³：

⁶⁰ PWC, Powering the Nation: Indonesian Power Industry Survey 2017

<https://www.pwc.com/id/en/energy-utilities-mining/assets/power/power-survey-2017.pdf> , P.14

⁶¹ Indonesia races against time in renewable energy

<http://www.thejakartapost.com/news/2018/05/30/discourse-indonesia-races-against-time-in-renewable-energy.html>

⁶² International Renewable Energy Agency , Renewable Energy Prospects: Indonesia

https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Mar/IRENA_REmap_Indonesia_report_2017.pdf , P.34

⁶³ 綠色貿易資訊網-出版品-市場調查系列報告<印尼綠色市場及政策研究>

<https://www.greentrade.org.tw/publication/406> , P.14~15

I. 太陽能

根據資料，2016 年印尼太陽能裝置容量僅 80 MW，處於低度發展狀態，且因缺乏大型整合網絡，目前主要是以小規模發電廠及居家發電裝置為主。印尼島嶼分布於赤道附近，陽光充足，對太陽能業而言相當具有發展潛能。

II. 風力

印尼 2009 年時才開始進行風力發電計畫，然因位於東部島嶼的強風地區缺乏電力運輸基礎建設，故目前風力裝置容量僅 9.4MW，與太陽能一樣，處於低度發展狀態。

III. 水力

水力發電為印尼較為健全的再生能源產業，2016 年印尼水力裝置容量為 5,320MW，其中以大型水力發電為主，惟多數水力發電廠因位處偏遠而無法支援人口密集的爪哇島，且大型發電廠開發區域面臨基礎建設缺乏的問題，小型發電廠則因需求不足及缺乏相關人力資源，造成無法獲利。

IV. 地熱

印尼因位於火山群帶區，擁有豐富的地熱蘊藏量，預估約占全世界地熱儲量 40%(約 29GW)，但根據資料，目前地熱裝置容量僅 1.4GW，因此印尼政府將地熱列為未來發展再生能源重點之一。

V. 生質能

印尼因天然資源豐富，並有大量的農作物與林木可供發展生質能源，如稻米、棕櫚油與可可等農作物的廢棄物可轉化為生質柴油與生質酒精，是目前較有發展的再生能源，2016 年

生質能裝置容量為 1.6GW。

由上可看到近期再生能源的發展離 2025 年的目標還有一段距離，但最近印尼政府卻在環境保護(或再生能源)政策與全國電力供應之間有點陷入矛盾的情況：一方面希望在 2019 年總統大選前利用燃煤發電加快解決缺電問題，但這某種程度又造成空氣污染並產生更多溫室氣體，另一方面印尼政府也希望達成自己在「巴黎氣候協定」所做的減排承諾。這從以下情況可以發現：

2017 年能源與礦物資源部(Minister of Energy and Mineral Resources)頒布之第 12 號條例(Regulation 12)規定印尼國營事業 PLN 從再生能源發電廠購電所允許支付的最高價格，如果 PLN 當地發電成本高於全國平均發電成本，所有支付給再生能源電廠的價格將限制在 PLN 當地發電成本的 85%；如果 PLN 當地發電成本與全國平均成本相同或低於全國平均成本，那麼該價格限制將是當地發電成本的 100%。但這規定對再生能源廠商而言並不公平，因為有些地區的 PLN 當地發電成本較高(註：對再生能源廠商較有利)，有些則較低(註：對再生能源廠商較不利)，而有些再生能源廠商甚至因收購電價相對自身成本太低，似無法繼續商轉⁶⁴。雖然該條例是希望透過限制收購再生能源電價的方式鼓勵 PLN 向再生能源廠商購買電力，但據印尼 Darma Persada 大學 Kamarudin Abdullah 教授表示，再生能源的發電成本一般高於燃煤發電成本，限制收購再生能源電價某種程度降低了業者投入再生能源的意願。

印尼「氣候政策倡議院」(Climate Policy Initiative(簡稱 CPI)Indonesia)主任 Suzanty Sitorus 博士也表示，印尼有大量廉價的煤炭資源，使得過去政府對綠色能源發展政策的態度比較不積極，進展有點緩慢，而儘管 Jokowi 政權上任之初，對於再生能源與儲能相當

⁶⁴ New Indonesian feed-in tariffs: Will renewables benefit?
<https://www.dlapiper.com/ja/japan/insights/publications/2017/03/new-indonesian-feed-in-tariffs/>

重視，但印尼政府希望到 2019 年能有 3.5 萬 MW 電力供輸全國的目標到目前為止的進度大幅落後，故又轉向使用更快產生電力且較便宜的燃煤方式。

(2) 節能問題

除了供電問題，節能也是值得重視的問題；由 Darma Persada 大學 Kamarudin Abdullah 教授的簡報顯示，世界銀行下的國際金融公司 IFC(International Finance Cooperation)針對印尼三個大城市雅加達(Jakarta)、萬隆(Bandung)、望加錫(Makassar)的教育機構、公寓、商店、醫院、飯店、辦公室之電力消耗研究，不管哪種單位均有超過或接近 50%的電力消耗是因為空調的使用，耗電第 2 多者主要為照明，合理推估節能設備或服務的導入似有必要。

除了一般電力消耗，印尼產業多為紡織、鞋類等高耗能傳統製造業，許多廠房基於環保及成本考量，開始進行節能診斷，包括能源效率的檢驗、確認設備節能潛力、以新節能設備替代舊型高污染高耗能設備等。然而印尼與越南一樣，在能源技術服務(ESCO)方面正處於起步階段，在法規方面，相關法規與認證機構仍不完善，且政府提供的節能投資獎勵主要是針對能源使用大戶，中小企業因資金不足導致購買節能設備與技術的意願不高；在設備與技術方面，印尼節能設備與技術大多自國外進口，且缺乏量測驗證技術及提供整合性能源服務的公司。目前印尼主要 ESCO 業者計有 18 家，其中 4 家為國營 ESCO 公司，14 家為民營 ESCO 公司。其中，以印尼國營能源管理公司(PT Energy Management Indonesia)與外商施耐德電機(Schneider Electric)、江森自控 (Johnson Controls) 為要角⁶⁵。

2. 商機

⁶⁵ 能源電子報第二期_印尼 ESCO 產業現況 <http://escoexport.tgpf.org.tw/AddCount.aspx?sno=116>

為解決電網不足與電力短缺問題，印尼將加速發電廠的建置，但預計在下個十年內所建造的發電廠約有 80% 仍將採用石化燃料⁶⁶，這部分對我國具有空氣污染管控、檢測與防治能力的「環境檢測服務業」及「環保設備與器材製造業」而言，商機不小。

印尼的再生能源潛力雖然龐大，但目前在這方面的開發、設備、技術等能量卻不大，我「再生能源應用業」廠商宜把握機會切入該市場。

在節能相關設備、服務與技術方面，印尼節能設備多仰賴進口，而我國節能設備相對具有國際競爭力；另外，印尼 ESCO 業者大多從事節能設備的製造與安裝業務，缺乏節能與量測驗證的經驗與技術，亦缺少提供整合性能源服務的能力；我國「能源技術服務(ESCO)」業者具備專業的資通訊或系統控制技術，且亦有整合性規劃與服務的能力，若能與印尼 ESCO 業者共同合作以推動當地節能市場，成果值得期待。

惟我 ESCO 業者仍須面臨許多挑戰，例如我業者多為中小企業，融資能力難與中國大陸、韓國等對手競爭，且印尼尚無設備認證制度，我國在產品或設備的價格亦難與中國大陸業者競爭。

⁶⁶ International Trade Administration, U.S. Department of Commerce, 2017 Environmental Technologies Top Markets Report
https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Environmental_Technologies_Top_Markets_Report2017.pdf, P.91

陸、 結論與建議

一、 結論

透過印尼當地環保產業的相關調查及近期發展資訊的蒐集整理，有以下結論：

1. 印尼幅員廣大，人口眾多，是東協地區一個非常大也非常吸引人的市場，各項建設都如雨後春筍般地冒出並進行著，而各國似已積極透過各種國際組織的形式或是由政府直接出面協助廠商進入這個市場，並搶奪各種建設大餅。
2. 印尼環保產業尚在萌芽階段，以環保資源回收為例，此次參訪單位對於台灣已行之有年的垃圾分類收集與資源回收制度均表示值得學習，而與他們對談後發現，即便部分城市可能有收垃圾的機制，但收完垃圾後要如何處理，目前有合法執照、有能力處理的廠商非常少，導致隨意棄置的情況仍很普遍，政府對此問題也很頭痛，但相對地有很多可以努力的空間。
3. 雖然印尼環保產業看似商機無限，但關於政策的不確定性似乎很高，此次不少參訪單位都有提到這點，表示政策可能中央地方不同調或因改朝換代而全盤改變，這讓廠商很難有一套遵循的標準；而政府單位間的溝通協調進度緩慢是個大問題。另外，據台商表示，雖然現任總統 Jokowi 積極打貪，但貪污情況仍存在不少，這對於環保產業的推動也是一大阻力。
4. 印尼政府對於廢棄物管理與全國電力供應的問題非常重視，也力推廢棄物轉換能源計畫，歐美、日本、韓國、中國等國有雄厚實力的廠商均相當積極地結合其政府力量來爭取生意，而台灣方面目前在印尼的環保廠商很少，以前有榮工處之類的大機構可以爭取大型工程，但現在這些機構形同解散，單憑小廠商是很難爭取

到大型工程標案，而台灣目前似乎沒有領頭羊角色的大廠商出現，之前鴻海集團雖然說要到印尼投資，但與印尼政府溝通後仍有許多問題未能解決因而暫緩。

5. 明(2019)年印尼將舉行總統大選，雖然現任總統 Jokowi 在上任初期力推再生能源，但隨著此屆任期將至，目前全國供電狀況距離其所喊出的全國供電目標仍有很大一段距離，對其造成連任壓力，故政府似在選舉考量下，某種程度偏好使用便宜且快速的燃料發電，對於環境又造成污染。

二、 建議

1. 對政府單位的建議

目前印尼政府對於台灣官方代表人員的態度較為閃躲，但駐外人員仍透過各種管道尋求溝通的機會，對此應先給予我駐外人員最大的肯定與鼓勵。

此次參訪過程中發現，如 WRI、CPI 等跨國性機構與印尼政府單位均有不少合作關係，若我政府與此類機構先行合作，或許有機會能藉此管道間接與印尼官方作進一步的交流。

而 ERIA 與 16 國合作研究的方式，在背後有日本政府的資助，我政府若能協助民間機構以類似方式在印尼營運，或許也有機會讓台灣環保產業以另類的方式進入這個大市場，舉例來說：目前印尼垃圾收集處理設施與專業人員嚴重不足導致民眾常隨意丟棄垃圾，而環保設施的興建或維運目前又多由歐美日等環保大國所把持，台灣要直接切入不易，但若能以(政府在背後支持民間)環保教育機構的方式運作，一方面在短期內不會有與各國爭奪工程利益的忌憚，又能逐漸提升印尼民眾的環保意識，一方面也可透過教育這種軟性力量，在無形中導入台灣品牌，長期而言，台灣的環保影響力將深入印尼人心。

2. 對產業或廠商的建議

如同雅加達台商會張瑞恭理事所言，印尼的環保市場可開發的空間很大，但也有許多問題有待解決。若台灣(民間)環保廠商與較小的地方政府(如萬隆市政府)合作，先從規模不大的工程(如垃圾回收整治、焚化爐等)做起，先幫地方政府產生政績，或許比較容易切入這個市場。

而若要競爭較大規模的公共工程，或許由有國內政府支持的大型公司(如中鼎工程)帶領，再由印尼在地的台商一起推動比較可能成功(目前印尼的公共工程多由實力雄厚的中國大陸業者承包，台灣業者得標機率很低)。

而其他商機方面，以雅加達、萬隆與望加錫三地的電力消耗分析結果有約 50%是來自於空調的使用來看，節能或冷卻相關設備/技術等產業在印尼似有不小的開發空間；水質問題讓雅加達、萬隆等地區民眾無法將自來水直接煮沸飲用，若台灣廠商在家庭用水這一方面能協助解決水中重金屬污染問題，市場將非常可觀。另外，如同前述，廠商也可思考以軟性教育服務或其他非產品銷售的方式進入印尼市場。

3. 對學術或研究機構的建議

此行中的印尼學術或研究機構對於台灣環保制度、科技或解決方案多有眼睛一亮的反應，也表達後續合作研究或邀訪演講、教學的意願。對台灣學術或研究機構而言，宜把握機會與印尼方面做進一步的交流並建立更多良好關係。

依據參議員 Parlindungan Purba 的說法，印尼主要透過 G2G (Government to Government)、I2I (Institution to Institution)及 P2P (Private to Private)的方式帶動相關環保產業的發展，而此次參訪過程

中，不少單位也表達簽 MOU 的意願，對我國而言，雖然 G2G 有些難度，但若先從 I2I 及 P2P 的方式開始，再進一步到 G2I/P 或 I/P2G，未來若局勢轉變，還是有機會可以轉到 G2G。