



## 市場調查系列報告

# 泰國環保產業- 水資源管理與廢水處理 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



## 摘要

一、泰國目前雖有針對環境或工業廢水排放訂定相關的法律規範，但因中央與地方之間協調與權責不順，故未被完善落實；加上多數城市缺乏經費與技術可處理廢水，以致於中央政府規劃後，到了地方政府卻無法延續執行，也因此泰國的城市廢水處理率僅約 23%。

隨著國內對於工廠造成的水污染進而威脅居民健康的抗議聲浪日益升高，泰國政府開始正視水處理與水資源管理的問題，對我國廢水處理廠商而言是個不錯的機會，其中又以建置成本較低的分散式廢水處理方案，較有發展空間。另外，因為廢水未能妥善處理，淨水設備因而有相當大的需求，我國淨水廠商也可把握此商機。

二、泰國目前許多城市缺乏水利基礎建設與排水系統；根據美國國際貿易局資料，泰國廢水處理市場中，以營建及施工服務等需求占比最多，且 80% 的技術需仰賴進口，故未來相關基礎建設、系統建置所需之技術、設備、及後續維運具有相當大的需求，建議我國廠商可多關注相關的工程計畫，以掌握切入的機會。

三、為了減輕洪水、乾旱對人民的危害與經濟損失，泰國政府近年來將智慧科技運用在水資源管理上，相關預測、監測、或資料處理與數據分析等智慧應用也是臺灣廠商值得把握的機會之一。

四、泰國工業總會(Federation of Thai Industries)目前正推動綠色工廠(Eco Factory)，鼓勵企業朝綠色工廠邁進；另外泰國境內 15 省 18 個工業區也計畫轉型為綠色工業區，在轉型為綠色工廠與綠色工業區的過程當中，對於降低廢氣、解決廢水與廢棄物所衍生的需求，對我國廠商來說也是具有相當的商機。不過，據了解，

泰國企業多希望能以整合性解決方案來解決所有問題，故個別廠商的產品或服務對泰國企業的吸引力較小，建議我國廠商可與相關業者共同合作，配合泰國企業所需，以 total solution 的方式，或可更快進入泰國市場。

五、本次參觀泰國國際水展，據觀察發現有一些來自柬埔寨、緬甸、寮國、斯里蘭卡與巴基斯坦的買主，推估該等國家正處於發展階段，對於廢水/污水處理、淨水設備、甚至水資源利用皆尚未有良好的技術、建設或系統，對我國廠商而言應有發展的空間；惟該等國家與我國貿易往來相對薄弱，未來如何透過有效的方式與其建立合作，協助我國廠商納入其採購清單，或為我國政府或廠商可一起思考的方向。

## 壹、 前言

泰國為東協第2大經濟體，在經濟、人口快速成長，以及國家邁向工業化、都市化發展的過程，使得廢(污)水問題日益嚴重。雖然泰國政府已有針對環境或工業廢水排放訂定相關的法律規範，但因涉及主管機關多，且中央與地方之間協調與權責不順，故執行效果不佳；加上許多城市缺乏經費與技術可處理廢水，以致水污染仍是非常嚴重的環境問題。此外，泰國因氣候變遷、降雨季節與地區分布不均，導致歷年曾發生多次洪水及乾旱，造成當地嚴重經濟損失，也因此泰國政府十分重視水資源管理的議題。

我國在水處理(如廢水處理、淨水處理)及水資源管理(如供水、節水、水資源循環再利用)方面具有豐富的經驗及成熟的技術，且設備性價比高，應把握機會，爭取泰國水處理市場商機。

故此，本文將依據本(2019)年至泰國參加泰國國際水展(Thai Water Expo)暨週邊會議所蒐集到的相關資訊，針對泰國目前環保與水相關政策計畫，及其現況、遭遇問題來觀察臺灣廠商未來可能切入的機會與挑戰。

## 貳、 泰國基本資料

泰國面積約 51 萬 3,120 平方公里，人口約 6,918 萬；泰國位於中南半島中心地帶，四周與柬埔寨、馬來西亞、緬甸及寮國接壤，南臨暹羅灣，西南面印度洋，地處戰略要衝，市場龐大，使得泰國成為東協國家中僅次於印尼的第 2 大經濟體。

### 一、 經貿概況

泰國政府近幾年來積極推動經濟政策與措施，尤其 2014 年軍政府接管政權後，各項經濟指標均呈現逐年上升趨勢。根據世界銀行 (World Bank) 資料，泰國 2018 年國內生產毛額 5,049.93 億美元，經濟成長率從 2014 年 0.98% 上升至 2018 年 4.1%，平均國民所得(GNI)亦從 2014 年 5,760 美元上升至 2018 年 6,610 美元<sup>1</sup>；而 2019 年雖受全球經濟景氣影響，經濟成長率預估 3.9%，但仍優於全球經濟成長率。

表 1 泰國 2014-2018 年各項經濟指標

泰國主要經濟指標	2014	2015	2016	2017	2018
人口(萬)	6,843.87	6,871.45	6,897.13	6,920.99	6,942.85
GDP 成長率(%)	1.0	3.1	3.4	4.0	4.1
平均國民所得(美元)	5,760	5,710	5,690	5,950	6,610
消費者物價指數上漲率(%) (CIP, 以 2010 年為基期)	111.35	110.34	110.55	111.29	112.47
外國直接投資(億美元)	49.75	89.28	28.10	80.46	132.48

資料來源：World Bank

而貿易方面，2018 年泰國出口總額為 2,524 億美元，主要出口國家為中國大陸、美國、日本、越南、香港、馬來西亞、印尼、新加坡、菲律賓、柬埔寨、臺灣(第 19 位)，主要出口品項為汽車及其零組件、電腦及其週邊零組件、積體電路、石油煉製品、天然橡膠、稻米等；進口總額則為 2,492 億美元，主要進口國家為中國大陸、日本、美國、

<sup>1</sup> The World Bank, Data Bank, <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&country=THA>

馬來西亞、阿拉伯聯合大公國、南韓、臺灣(第7位)，主要進口品項為石油、積體電路、黃金、汽車零組件、鋼鐵製品、石油氣、電腦及其周邊零組件等<sup>2</sup>。

## 二、 臺泰雙邊貿易

根據我國財政部海關進出口統計資料，2018年臺泰雙邊貿易總額為107.50億美元，較2017年成長0.095%，為我國第12大貿易夥伴<sup>3</sup>。近年來，我對泰國雙邊貿易雖為順差，但2018年較2017年減少21.62%。

出口方面，臺灣對泰國出口金額61.68億美元，較2017年衰退3.34%，為我第11大出口市場。出口產品主要以積體電路、冷凍魚、銅及其製品、橡膠及其製品、鋼鐵及其製品、印刷電路、電機與設備及其零件等。

進口方面，臺灣自泰國進口金額為45.82億美元，較2017年成長5.14%<sup>4</sup>，為我第13大進口市場。進口產品主要以積體電路、空氣調節器、自動資料處理機、蔗糖、車輛零件及附件、澱粉等為主。

表 2 2014-2019 年(1-9 月)臺泰雙邊貿易概況

單位：百萬美元；%

年(月)別	貿易總值		出口		進口		出(入)超值	
	金額	成長率 (%)	金額	成長率 (%)	金額	成長率 (%)	金額	成長率 (%)
2014	10,398.26	3.07	6,094.02	-3.82	4,304.23	14.71	1,789.79	-30.73
2015	9,597.42	-7.70	5,661.51	-7.10	3,935.91	-8.56	1,725.60	-3.59
2016	9,308.86	-3.00	5,490.58	-3.02	3,818.28	-2.99	1,672.30	-3.09
2017	10,740.21	15.39	6,382.00	16.24	4,358.21	14.14	2,023.79	21.02
2018	10,750.39	0.095	6,168.28	-3.35	4,582.11	5.14	1,586.17	-21.62

<sup>2</sup> 經濟部投資業務處，「泰國投資環境簡介」

<sup>3</sup> 中華民國進出口貿易統計，<https://cus93.trade.gov.tw/FSC3040F/FSC3040F>

<sup>4</sup> 中華民國進出口貿易統計，<https://cus93.trade.gov.tw/FSC3030F/FSC3030F>

2019 (1~9月)	7,299.38	-10.56%	4183.53	-9.39%	3,115.86	-12.08%	1,067.67	-0.52%
----------------	----------	---------	---------	--------	----------	---------	----------	--------

資料來源：經濟部國際貿易局

若從綠色貿易出口來看，則近幾年我對泰國綠色貿易則是維持順差。2018年臺灣對泰國綠色商品<sup>5</sup>出口金額達5.21億美元，較2017年成長4.03%，占我整體綠色商品出口1.22%，為我第11大綠色商品出口市場；而2018年臺灣自泰國進口綠色商品金額達4.30億美元，較2017年衰退7.84%，為我第10大綠色商品進口市場。

若再從5大類綠色商品來看，則「環保設備類」近幾年來一直為我對泰國綠色商品出口的最大宗，2018年出口金額約2.15億美元，較2017年成長5.22%，是我國第9大「環保設備類」出口市場。該類商品近5年來出口值雖略微起伏，但出口比重卻是逐年增加，顯示泰國對於臺灣環保設備需求仍呈現上升的趨勢。

表4 臺灣對泰國綠色貿易出口概況

單位：千美元；%

年份 類別	2015		2016		2017		2018	
	出口金額	成長率	出口金額	成長率	出口金額	成長率	出口金額	成長率
創儲能	58,481	15.13%	101,074	72.83%	80,812	-20.05%	51,491	-36.28%
節能	79,417	-24.13%	77,510	-2.40%	97,399	25.66%	128,036	31.46%
環保設備	216,774	2.43%	209,239	-3.48%	203,941	-2.53%	214,581	5.22%
綠色材料	129,796	-8.40%	113,557	-12.51%	93,307	-17.83%	106,846	14.51%
低碳運輸	63,421	9.91%	45,105	-28.88%	25,180	-44.18%	19,848	-21.18%
171項 綠色商品	547,889	-3.28%	546,485	-0.26%	500,638	-8.39%	520,803	4.03%

資料來源：整理自財政部海關進出口貿易統計

<sup>5</sup> 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」等條件，並由經濟部「綠色貿易推動方案諮詢委員會」討論，以及後續納入APEC環境商品降稅清單共54項，逐年滾動調整成「綠色商品清單」共171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)循環再生、(5)低碳運輸。

### 三、 臺泰雙邊投資

由於泰國地理條件優勢，加上相對低廉的土地與勞動成本，以及相關投資優惠政策，因此過去吸引全球汽車、電子電機及家電大廠爭相赴泰國投資建廠；根據統計，泰國產值最高的產業分別為汽車業、電腦電子業、珠寶首飾業、橡膠業、塑膠化工業。

根據泰國投資促進委員會(BOI)統計，2018年前5大外人投資分別為日本、中國大陸、新加坡、荷蘭、臺灣；而截至2018年底我國對泰國累計投資金額為145.94億美元，累計投資家數為2,417件。臺灣廠商近年來在泰國投資雖有漸減跡象，但整體累積投資金額仍位居外人投資第3位。臺商在泰國投資除了少部分電子、橡膠、鋼鐵及石化等產業外，其餘大部分皆為傳統中小企業的製造業<sup>6</sup>。

---

<sup>6</sup> 同2

## 參、 泰國環保相關政策與計畫

隨著國家經濟、產業蓬勃發展，也相對為泰國帶來嚴重的環境污染問題。為了解決廢(污)水及保護水資源，泰國政府提出下列幾項環境與水資源管理相關政策計畫，以及機制，茲簡述如下：

### 一、《國家環境品質促進和保護法》(Enhancement and Conservation of the National Environmental Quality Act)

《國家環境品質促進和保護法》於 1992 年頒布，是泰國關於環保法律的基礎，對於空氣與噪音污染、水污染、土壤污染、廢棄物與危險物質排放等標準都有相關的法律規定，對於違法或違規行為亦有相應的處罰。

### 二、「國家經濟社會發展計畫」(National Economic and Social Development Plan；以下簡稱 NESDP)<sup>7</sup>

「國家經濟社會發展計畫」是泰國已執行很久的一項計畫，第 12 期 NESDP 從 2017 年開始至 2021 年，該計畫同時配合「永續發展目標」(Sustainable Development Goals, SDGs)、「泰國 4.0 政策」及其他方案一同實施。

第 12 期 NESDP 共有 10 項發展策略，其中第 4 項永續發展環境友善成長策略 (Strategy for Environmentally-Friendly Growth for Sustainable Development) 有 5 大目標：

1. 保護、恢復及可持續和公平地使用自然資源；
2. 建立國家水安全並有效管理整個水資源系統；
3. 管理環境、減少污染以達到更好的環境品質；

---

<sup>7</sup> THE TWELFTH NATIONAL ECONOMIC AND SOCIAL DEVELOPMENT PLAN , [http://www.nesdb.go.th/nesdb\\_en/ewt\\_w3c/ewt\\_dl\\_link.php?nid=4345](http://www.nesdb.go.th/nesdb_en/ewt_w3c/ewt_dl_link.php?nid=4345)

4. 提高溫室氣體減排和適應能力，減輕氣候變遷所帶來的影響；
5. 改善對自然災害的應變能力。

其中，針對第 2 項目標「建立國家水安全並有效管理整個水資源系統」包含 5 大面向：

1. 整合 25 個流域中水資源管理總計畫；
2. 持續提高整體水資源管理系統的效率；
3. 確保消費與生產部門用水安全性與公平性；
4. 使用策略性環境評估(SEA)衡量流域發展計畫的適切性；
5. 提高對水資源重要性的意識。

另外，針對第 4 項目標「提高溫室氣體減排和適應能力，減輕氣候變遷所帶來的影響」亦提及，需提高用水品質管理效率、從源頭降低廢水排放、發展且提升社區污水收集與處理的效率<sup>8</sup>。

其他與水資源管理相關計畫如下：

1. 流域管理和保護總計畫 (Master Plan on Management and Conservation of Watersheds)；
2. 2015-2026 年水資源管理策略計畫 (Strategic Plan on Water Resources Management, 2015-2026)；
3. 2013-2023 年曼谷大都會區氣候變遷總計畫 (Bangkok Metropolitan Master Plan on Climate Change, 2013-2023)；
4. 5 個試點水域之策略環境評估計畫 (Program of Strategic Environmental Assessment in 5 Pilot Watersheds)。

---

<sup>8</sup> Thailand's National Development and Climate Change Adaptation, [http://www.rccap.org/wp-content/uploads/2017/04/Thai-WS-D1-6\\_NESDB\\_Thailand\\_ClimateChange\\_Development-Adaptation.pdf](http://www.rccap.org/wp-content/uploads/2017/04/Thai-WS-D1-6_NESDB_Thailand_ClimateChange_Development-Adaptation.pdf)

5. 水資源管理總計畫(Master Plan on Sustainable Water Resource Management)<sup>9</sup>。

### 三、「20 年水資源管理計畫(20 Year Water Resources Master Plan)」 (2018-2037 年)

為了配合泰國 20 年國家發展策略(20 Year National Strategy)，泰國國會於 2018 年 6 月通過將原本 2015-2026 年水資源管理策略計畫(Strategic Plan on Water Resources Management, 2015-2026)延長至 12 年，修訂為「20 年水資源管理計畫」。該計畫是泰國有關水處理及水資源管理、洪災管理、水土保持等水相關議題最重要的計畫之一。該計畫涵蓋 6 大面向及項下 28 個策略，6 大面向分別為：

#### 1. 民生用水管理

政府將致力於提升 20,034 個村莊的自來水系統效率，並進一步改善 9,816 個城市地區與經濟區的自來水品質，該目標範圍包含 450 萬家戶；同時亦確保供應給全國 75,032 個村莊的自來水達安全飲用程度；藉由延伸現有的自來水網路至鄰近區域，以確保全國用水品質及可達性。

#### 2. 生產部門(如農業、工業)用水安全

為了改善現有容量約 7.17 億立方公尺的供水系統效率，將開發新系統處理分流與彙集所有水資源，使水量提高至 25 億立方公尺，以確保農業部門、工業部門及其他經濟部門用水穩定、存續性與安全性，並降低經濟風險。預計 2019-2022 年將實施的項目包括：東部經濟走廊的水預算制定計畫、普密蓬壩水費預算增加，以及湄公河、洛伊河、智河和門河的引水工程等。

---

<sup>9</sup> Master Plan on Sustainable Water Resource Management,  
[http://committees.jsce.or.jp/kokusai/system/files/%E2%91%A2%E3%82%BF%E3%82%A4%E6%94%BF%E5%BA%9CMP\(%E8%8B%B1%E8%AA%9E%E7%89%88\)\\_1.pdf](http://committees.jsce.or.jp/kokusai/system/files/%E2%91%A2%E3%82%BF%E3%82%A4%E6%94%BF%E5%BA%9CMP(%E8%8B%B1%E8%AA%9E%E7%89%88)_1.pdf)

### 3. 洪災管理

包含疏通 562 條水道與 1,234 條天然水道的工程，總長約 5,500 公里；另外亦包含預防城市 764 個洪水易發地區的防洪計畫。預計 2019-2020 年期間將實施的項目包括：於那空那隆省建設水閘、昭披耶河防洪計畫、於大城府建設排水渠，以及於曼谷建設排水隧道等。

### 4. 水質管理與水資源保護

為確保用水品質，建設廢水處理廠與開發廢水管理系統，以提高現有廢水管理效率，減少昭披耶河、帕薩克河等流域的廢水及污染，恢復全國河流、運河的水質等，並針對水資源進行保護。

### 5. 上游育林與土壤保護

包含恢復森林流域、平衡森林流域生態系統、防止陡坡地區土壤侵蝕、以及制定森林流域保護計畫等。

### 6. 一般管理

包含修改相關法律、建立直接負責水管理的組織(單位)，以提高國家水管理能力，同時致力於開發相關數據資料庫、支持水議題相關的研究與發展、提高大眾參與度與認知。

## 四、污水處理費(Wastewater Tariffs)機制<sup>10</sup>

儘管 1992 年頒布《國家環境品質促進與保護法》，越來越多相關措施得以施行，然在提供廢水處理設施足夠且持續資金方面仍面臨許多來自政治與社會的阻礙，例如使用者考量成本增加因而付費意願低、供水部門不願與污水處理服務結合等。

---

<sup>10</sup> Wastewater tariffs in Thailand,  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569109000301>

隨著廢水問題日益嚴重，泰國政府目前正積極建設廢水處理廠，並打算導入污染者付費原則(The polluter pay principle, PPP)，以徵收污水處理費的方式作為污水處理設施營運及維護資金的替代來源。

## 肆、 泰國水資源環境現況

依據 2018 環境表現指標(2018 Environmental Performance Index, EPI)<sup>11</sup>針對 180 個國家就 24 項指標進行評比後的綜合排名，泰國在全球排名第 121 名，亞洲地區排名第 12 名；顯示泰國在環境保護方面仍有許多進步的空間。

其中，就水資源議題而言，泰國目前面臨之挑戰包括伴隨氣候變遷而來的天然災害，如洪水和旱災、過度抽取地下水導致地層下陷、與日俱增的水污染，以及缺乏水利基礎建設與排水系統等問題，因此泰國政府十分重視水資源管理及廢水、淨水處理。泰國總理更於 2018 年 6 月親自主持國家水管理研討會，指示當前應成立國家水資源委員會、國家水資源辦公室，並根據國家水資源戰略制定指導方針及重點行動計畫，如發展並改善鄉村與城市供水系統；確保農業及工業生產有充足永續與安全的水資源，特別是東部經濟走廊經濟特區；減輕城市及主要經濟區的洪水損害，提高排水能力；開發 201 個地區的廢水管理系統，提高現有廢水管理系統的能力等。

此外，泰國污染控制管理局(Pollution Control Department)亦於今年施政報告<sup>12</sup>提出，未來針對廢水處理的方針，並列出應加強的四大準則，期以此強化與廢水處理相關的市場開放及政府採購：

1. 授權予地方，強化監測與管理；
2. 加強落實法規，有效取締非法商業活動與廢水排放；
3. 加速廢水處理廠之建置，尤其是未具處理系統之觀光地區；
4. 宣傳並提供參與廢水管理的知識。

---

<sup>11</sup> <https://epi.envirocenter.yale.edu/downloads/epi2018policymakerssummaryv01.pdf>

<sup>12</sup> 2019 年泰國污染控制管理局施政報告，  
<http://infofile.pcd.go.th/pcd/AnnualReport2561.pdf?CFID=2311086&CFTOKEN=36578560>

## 一、洪水與乾旱問題

根據亞洲開發銀行(Asia Development Bank)提出的報告，隨著全球平均氣溫上升，預計將有更強烈的颱風及熱帶氣旋襲擊亞太地區，且該地區大部分陸地區域的年降雨量將增加 50%，其沿海和低窪地區遭受洪水的風險亦將增加；洪水及其他災害所增加的傷害將對該地區乃至世界產生嚴重影響，例如全球洪災損失預計從 2005 年的 60 億美元增加到 2050 年的 520 億美元。而 2005~2050 年全球洪災損失增幅預估最大的前 20 個城市中，泰國曼谷即為其中之一<sup>13</sup>。

長久以來，「水」一直為困擾泰國最深的環境問題之一。由於氣候變遷、降雨季節與地區分布不均，導致泰國歷年曾發生多次洪水及乾旱，造成嚴重經濟損失。

每逢夏季降雨，境內的昭披耶河伴隨強烈季風常造成洪水災害，例如泰國曼谷在 2011 年就曾遭受嚴重洪水的侵襲，除了造成 800 多人死亡，1,200 萬人受到影響，許多工廠更因水患停擺，對汽車零組件、電子電機等全球產業供應鏈造成衝擊，許多訂單也因而移轉至其他國家，經濟損失高達 407 億美元；此外，氣候變遷導致海平面上升及洪水，也破壞了泰國鐵路與道路等運輸系統。然而到了中南半島乾季卻又使泰國面臨嚴重缺水問題，例如泰國今年年中即面臨 10 年來最嚴重的乾旱，根據泰國農業經濟辦公室(Office of Agricultural Economics)數據資料，這波旱災嚴重影響稻米(損失約 22.645 萬噸)、其次是玉米(損失約 10.435 萬噸)、樹薯與甘蔗，也使得東北部農業損失達 30 億泰銖(約新台幣 30 億元)<sup>14</sup>。

為了減輕洪水、乾旱對人民的危害與經濟損失，泰國政府近年來

---

<sup>13</sup> Unabated Climate Change Would Reverse the Hard-Earned Development Gains in Asia — New Report  
<https://www.adb.org/news/unabated-climate-change-would-reverse-hard-earned-development-gains-asi-a-new-report>

<sup>14</sup> 10 年來最嚴重乾旱! 泰國雨季不下雨 農損高達 30 億台幣，  
<https://www.setn.com/News.aspx?NewsID=587298>

將智慧科技運用在水資源管理上，例如設置水位監測、供水系統滲漏監測、洪水與乾旱預測、地下水水位與抽水率偵測、以及傳輸相關數據至控制中心、資料處理與數據分析等。

## 二、水污染問題

水污染問題是目前許多東協或發展中國家共同遇到的問題。泰國目前雖有提出環境相關計畫，或訂定工業廢水排放的法律規範，但因中央與地方政府協調與權責不順，故未被完善落實，加上許多城市缺乏足夠經費與技術等，以致於中央政府規劃後，到了地方政府卻無法延續執行，因此水污染仍是非常嚴重的環境問題。

泰國是農業大國，就全國而言，農業部門是最主要的排放廢水來源。根據泰國污染控制局報告，泰國農場每天排放多達 3,900 萬噸的廢水；其次是工業部門，每天排放 1,780 萬噸；再次是住商部門，每天排放 960 萬噸，其中住商部門僅有 52% 廢水量得到處理，且有效處理到不致污染程度者僅有 18%<sup>15</sup>。

不過，若就都會區而言，則排放來源恰好相反，主要來自住商部門。隨著國家邁向都市化與工業化，以及都市區人口快速成長，家庭及工商業排放的廢水亦大幅增加。以泰國首都-曼谷為例，曼谷廢水有 75% 來自民生與家庭、20% 來自工業部門、5% 來自農業部門。其中，泰國最大河流-昭披耶河流域，流經人口稠密地區，是重要的灌溉水源，也是人民生活用水來源，更是工業生產所需支援，然其下游所經過的暖武里府(Nonthaburi)、曼谷(Bangkok)和沙沒巴干府(Samut Prakan)分別為全國水質最差的第 4 名、第 1 名與第 2 名<sup>16</sup>，該等地區聚集超過 1,500 萬人，亦即全國約有 1/4 人口居住在富裕卻水質惡劣

---

<sup>15</sup> Call for Thailand's 'unacceptable' water pollution problem to be tackled, The National Thailand, <https://www.nationthailand.com/national/30309876>

<sup>16</sup> Thailand Pollution Report 2018, <http://www.pcd.go.th/file/Booklet%20on%20Thailand%20State%20of%20Pollution%202018.pdf>.

的環境中<sup>17</sup>。昭披耶河之所以污染嚴重主要是因家戶排放的廢水與廢棄物、沿岸工廠林立且排放污水、洪水帶來垃圾與泥沙所致。

為了改善水污染問題，泰國政府近年來也致力於建置完善的監測系統、水質預測與危機預警系統，推動廢水處理計畫，並擴大設置廢水處理廠，例如除了中央廢水處理廠，也在污水源頭、各地區設置污水處理廠。目前曼谷廢水處理現況為：

1. 於 2016 年完工的 8 座大型廢水處理廠，處理曼谷約 45% 的廢水量(曼谷每天產生約 250 萬公噸的廢/污水，其中僅 110 萬的污水被淨化處理)；
2. 目前正在興建 4 座大型廢水處理廠，預計將於 2022 年完工，屆時可讓曼谷廢水處理率達到 72%；
3. 與日本國際協力機構 JICA 共同合作，從 2011 開始推動的曼谷 30 年總計畫，預計將於 2040 年前在 27 個地區建設 15 座廢水處理廠及污水處理系統，期讓曼谷廢水處理率提高至 90% 以上。

另外，對於工廠造成之水污染威脅到居民健康，泰國政府亦開始針對工廠製程廢水及終端廢水排放進行嚴格管制並加強稽查，日排放量達到 500 立方公尺的工廠更必須安裝監測設備即時監控，以確保境內水質及民眾用水安全。

然而，在建設廢水處理廠的過程，曼谷當局也面臨了多方的阻礙，例如土地、經費、技術需求，以及來自人民的反對抗爭等；為此，政府採取的應對方案則有：使用公有土地、藉由收費機制及與公私營合作模式來解決預算限制問題、投入污水系統的研發來解決技術困難、舉辦公聽會與人民進行溝通協調等。此外，除了建設處理廠，當局也

---

<sup>17</sup> <https://www.worldatlas.com/articles/biggest-cities-in-thailand.html>

從非建設性方面著手廢水的問題，例如建立污染者付費的收費機制、訂定及修改相關法案制度、與運河沿岸社區人民共同合作、舉辦教育推廣活動，以期提升曼谷的用水品質、改善水資源環境。

### 三、缺乏水利基礎建設

以泰國北方最大行政區-清邁府為例，人口雖僅有約 174 萬人，但觀光人次超過 1,000 萬，面對龐大的觀光人口、飯店與觀光設施林立，清邁卻嚴重缺乏水利基礎建設。目前清邁的水利系統為一開放式的污水暨排水系統，封閉式的管線僅存在於少部分地區，下雨時，廢棄物流入水道即容易造成堵塞，甚至淹水及水質污染。

另外，由於當地污水暨排水系統、用水管線等基礎建設不足且老舊，使得家戶、飯店污水常透過溢流進入排水系統，且因管線裂縫而洩漏到土壤中；另一方面由於化糞池無底或密封化糞池底部被腐蝕，使得化糞池地面上的排泄物滲入地下水，加上水文結構與習慣，當地人多將化糞池與地下水井置於同處，使井中的水經常受到污染。

目前清邁僅約 20%人口連結到現有的污水處理系統，水源污染嚴重影響湄卡運河附近居民的生計與健康。德國國際合作機構(Deutsche Zusammenarbeit)遂建議泰國政府就湄卡河的相關基礎設備再造，並強調建造真空污水處理系統對平衡當地經濟的發展、健康與環境品質的維護至關必要<sup>18</sup>。

泰國政府目前已規劃 5,000 萬泰銖，將用於調查、勘測、設計及建造集水管，並將其列為未來重點項目之一，預期未來相關基礎建設、系統建置所需之技術、設備、管理，以及後續維運等商機可期。

---

<sup>18</sup> German Cooperation, Nov. 2018, Study on the Mae Kha Canal: Preliminary Recommendations on the Rehabilitation of the Mae Kha Canal based on its profiling

## 伍、 結論與建議

前面已提到泰國目前面臨的水資源議題包括洪水與旱災、嚴重的水污染，以及缺乏水利基礎建設與排水系統，泰國政府也為此推動相關水資源計畫，或進行相關基礎建設。

從前述政策計畫與環境概況來看，泰國不論在廢水與淨水處理、水利基礎建設、水循環再利用、智慧科技等方面都具有相當大的需求及發展空間；以下就本執行單位今年至泰國，從參加泰國國際水展暨週邊會議，以及與相關單位專家交流所蒐集到的相關資訊，提出初步調查結論及建議：

一、泰國目前雖有提出環境或水資源相關計畫，或訂定工業廢水排放的法律規範，但因中央與地方之間協調與權責不順，故未被完善落實；加上多數城市缺乏經費與技術可處理廢水，以致於中央政府規劃後，到了地方政府卻無法延續執行，也因此泰國的城市廢水處理率僅約 23%。

隨著國內對於工廠造成的水污染進而威脅居民健康的抗議聲浪日益升高，泰國政府開始正視水處理與水資源管理的問題。根據資料，泰國公部門編列 26.8 億美元於泰國興建 93 座廢水處理廠，並提撥 2 億美元於未來 4 年內進行水域修復工作，對我國廢水處理廠商而言是個不錯的機會，其中又以建置成本較低的分散式廢水處理方案，較有發展空間。另外，因為廢水未能妥善處理，淨水設備因而有相當大的需求，我淨水廠商也可把握此商機。

二、泰國目前許多城市缺乏水利基礎建設與排水系統；根據美國國際貿易局資料，泰國廢水處理市場中，以營建及施工服務等需求占比最多，且 80% 的技術需仰賴進口，故未來相關基礎建設、系統建置所需之技術、設備、及後續維運具有相當大的需求，建議我國廠商可多關注相關的工程計畫，以掌握切入的機會。

- 三、為了減輕洪水、乾旱對人民的危害與經濟損失，泰國政府近年來將智慧科技運用在水資源管理上，相關預測、監測、或資料處理與數據分析等智慧應用也是臺灣廠商值得把握的機會之一。
- 四、泰國工業總會(Federation of Thai Industries)目前正推動綠色工廠(Eco Factory)，鼓勵企業朝綠色工廠邁進；另外泰國境內 15 省 18 個工業區也計畫轉型為綠色工業區，在轉型為綠色工廠與綠色工業區的過程當中，對於降低廢氣、解決廢水與廢棄物所衍生的需求，對我國廠商來說也是具有相當的商機。不過，據了解，泰國企業多希望能以整合性解決方案來解決所有問題，故個別廠商的產品或服務對泰國企業的吸引力較小，建議我國廠商可與相關業者共同合作，配合泰國企業所需，以 total solution 的方式，或可更快進入泰國市場。
- 五、本次參觀泰國國際水展，據觀察發現有一些來自柬埔寨、緬甸、寮國、斯里蘭卡與巴基斯坦的買主，推估該等國家正處於發展階段，對於廢水/污水處理、淨水設備、甚至水資源利用皆尚未有良好的技術、建設或系統，對我國廠商而言應有發展的空間；惟該等國家與我國貿易往來相對薄弱，未來如何透過有效的方式與其建立合作，協助我國廠商納入其採購清單，或為我國政府或廠商可一起思考的方向。
- 六、另外，從展中亦可發現，除少數國際大廠透過完整數據展示高端技術，睥睨群雄外，其餘無論台、日、韓均出現相似的競爭產品與服務。而與廠商交流也發現，許多廠商均曾遭受被中國大陸或東南亞廠商仿冒商品外觀、商標，甚至剽竊技術等問題，儘管早已非新鮮事，但相似商品與低價格競爭，無疑成為是我國廠商拓展東南亞市場的阻礙之一。此外，我國廠商以中小型企業為主，受限於資金、國際行銷人才，參展拓銷著實不易，相較於中、日、

韓，如何能透過更有效的參展行銷方式，或透過更多參展補助降低出國成本，亦是我國廠商期盼政府能協助的方向。