

### 知識物件上傳表

計畫名稱：110 年度能源先期管理制度執行、查核與研究 (1/2)

上傳主題：研提我國「跨產業通用型」與「半導體產業」能源效率最佳可行技術規範  
基準建議

提報機構：台灣經濟研究院

提報時間：110 年 12 月 9 日

與計畫相關	<input checked="" type="checkbox"/> 1.是 <input type="checkbox"/> 2. 否
國別	1. <input checked="" type="checkbox"/> 國內                      2. <input type="checkbox"/> 國外：美、日、韓、新、中、德
能源業務	<input checked="" type="checkbox"/> 1.能源政策(包含政策工具及碳交易、碳稅等) <input type="checkbox"/> 2.石油及瓦斯 <input type="checkbox"/> 3.電力及煤碳(包含電力供應、輸配、煤炭、核能等) <input type="checkbox"/> 4.新及再生能源 <input checked="" type="checkbox"/> 5.節約能源(包含工業、住商、運輸等部門) <input type="checkbox"/> 6.其他
能源領域	<input type="checkbox"/> 1.能源總體政策與法規 <input type="checkbox"/> 2.能源安全 <input checked="" type="checkbox"/> 3.能源供需 <input type="checkbox"/> 4.能源環境 <input type="checkbox"/> 5.能源價格 <input type="checkbox"/> 6.能源經濟 <input type="checkbox"/> 7.能源科技 <input type="checkbox"/> 8.能源產業 <input checked="" type="checkbox"/> 9.能源措施 <input type="checkbox"/> 10.能源推廣 <input type="checkbox"/> 11.能源統計 <input type="checkbox"/> 12.國際合作
決策知識類別	<input type="checkbox"/> 1.建言（策略、政策、措施、法規） <input checked="" type="checkbox"/> 2.評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規) <input type="checkbox"/> 3.標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析 <input type="checkbox"/> 4.其他：

重點摘述	<p>現行能源使用說明書之效率審查項目，在歷經多年產、官、學研商討後，最終採行依序援引歐盟最佳可行技術參考文件(BREFs)、公私協力建置產業 BAT 及自提方式作為相關之審查效率基準。而優先援引歐盟 BREFs 之理由，乃因衡酌我國欠缺相關具體規定且無其他類似規範可依循，故考量引入值得仿效之他國規範或標準以作為範本。且經研蒐比較後，歐盟 BREFs 為最早採系統化建置，提供能預防或削減整體環境衝擊，並兼顧經濟與可行性之最佳可行技術，故而採納援引相關內容，作為能源先期管理效率最佳可行技術審查基準之依據。</p> <p>然由於近期歐盟 BREFs 之更新時間不定，而不利我國定期更新審查基準，且易遭外界質疑非最佳可行技術，而無法提升能源使用效率，因此規劃建置我國能源先期管理之能源效率最佳可行技術規範基準。</p>																														
詳細說明	<p>■ <b>盤點歐盟 BREFs 更新情形：</b></p> <p>目前能源使用說明書有關能源效率審查項目包含製程技術項目與公用設備項目兩部分。製程技術項目部分依大型投資生產計畫業別，依序適用歐盟公告最佳可行技術參考文件(BREFs)、產業公協會建置最佳可行技術或自提能源效率說明；至於公用設備項目部分，不分業別均適用歐盟公告能源效率最佳可行技術參考文件(ENE)。經追蹤盤點目前歐盟 BREFs 更新修訂情形如下表：</p> <p style="text-align: right;">更新日期：110.11.15</p> <table><caption>表 1 目前歐盟 BREFs 修訂情形[1]</caption><tr><th>編碼代號</th><th>中文</th><th>公告文件</th><th>正式草案(FD)</th><th>會議報告(MR)</th><th>狀態</th></tr><tr><td>CAK</td><td>氯鹼生產製造業</td><td>BATC (12.2013) BREF</td><td></td><td></td><td>已公告</td></tr><tr><td>CER</td><td>陶瓷製造業</td><td>BREF (08.2007)</td><td></td><td>(02.2021)</td><td>開始複審</td></tr><tr><td>CLM</td><td>水泥、石灰與氧化鎂生產製造業</td><td>BATC (04.2013) BREF</td><td></td><td></td><td>已公告</td></tr><tr><td>CWW</td><td>化學部門一般廢水/廢氣處理系統</td><td>BATC (06.2016)</td><td></td><td></td><td>已公告</td></tr></table>	編碼代號	中文	公告文件	正式草案(FD)	會議報告(MR)	狀態	CAK	氯鹼生產製造業	BATC (12.2013) BREF			已公告	CER	陶瓷製造業	BREF (08.2007)		(02.2021)	開始複審	CLM	水泥、石灰與氧化鎂生產製造業	BATC (04.2013) BREF			已公告	CWW	化學部門一般廢水/廢氣處理系統	BATC (06.2016)			已公告
編碼代號	中文	公告文件	正式草案(FD)	會議報告(MR)	狀態																										
CAK	氯鹼生產製造業	BATC (12.2013) BREF			已公告																										
CER	陶瓷製造業	BREF (08.2007)		(02.2021)	開始複審																										
CLM	水泥、石灰與氧化鎂生產製造業	BATC (04.2013) BREF			已公告																										
CWW	化學部門一般廢水/廢氣處理系統	BATC (06.2016)			已公告																										

		BREF			
ECM	經濟與交互效應	REF (07.2006)			文件正式 被採納
EFS	貯存時的排放	BREF (07.2006)			文件正式 被採納
ENE	能源效率	BREF (02.2009)			文件正式 被採納
FDM	食品、飲料與牛 乳業	BATC (12.2019) BREF			已公告
FMP	鐵類金屬加工業	BREF (12.2001)	FD (10.2021)	(11.2016)	開始複審
GLS	玻璃製造業	BATC (03.2012) BREF			已公告
ICS	工業冷卻系統	BREF (12.2001)			文件正式 被採納
IRPP	禽畜養殖業	BATC (02.2017) BREF			已公告
IS	鋼鐵業	BATC (03.2012) BREF			已公告
LCP	大型燃燒廠	BATC (07.2017) BREF			已公告
LVIC	大宗無機化工業				2021 Q4 開始草擬
LVIC- AAF	大宗無機化工業 (氨、酸、肥料)	BREF (08.2007)			文件正式 被採納
LVIC- S	大宗無機化工業 (固體與其他)	BREF (08.2007)			文件正式 被採納
LVOC	大宗有機化工業	BATC (12.2017) BREF			已公告
NFM	非鐵金屬工業	BATC (06.2016) BREF			已公告
OFC	有機精密化學品 製造業	BREF (08.2006)			文件正式 被採納
POL	聚合材料生產製 造業	BREF (08.2007)			文件正式 被採納
PP	紙漿與造紙業	BATC (09.2014) BREF			已公告

REF	油氣煉製業	BATC (10.2014) BREF			已公告
ROM	IED 裝置排放監控	REF (07.2018)			已公告
SA	屠宰與動物加工 品業	BREF (05.2005)	D1 (06.2021)	(09.2019)	開始複審
SF	冶煉與鑄造業	BREF (05.2005)		(10.2019)	開始複審
SIC	特用無機化學品 生產製造業	BREF (08.2007)			文件正式 被採納
STM	金屬與塑料表面 處理業	BREF (08.2006)			開始複審
STS	表面處理業(有機 溶劑)-包括木製 品	BREF (12.2020)			已公告
TAN	生皮鞣製業	BATC (02.2013) BREF			已公告
TXT	紡織業	BREF (07.2003)	D1 (12.2019)	(06.2018)	開始複審
WBP	木質板生產製造	BATC (11.2015) BREF			已公告
WGC	化學部門廢氣處 理		D1 (11.2019)	(09.2017) (03.2018)	開始草擬
WI	廢棄物焚化	BREF (12.2019)			已公告
WT	廢棄物處理	BATC (08.2018) BREF			已公告

由上表盤點結果可知，歐盟 BREFs 之更新時間不定，而不利我國定期更新審查基準，且易遭外界質疑非最佳可行技術，而無法提升能源使用效率，因此，於本(110)年度規劃建置我國能源先期管理之「跨產業通用能源效率最佳可行技術規範基準」以作為相關審視依據；為加速相關基準之建置，爰以現行效率基準—歐盟能源效率最佳可行技術參考文件 ENE (2009)為基礎，並參照工業冷卻系統(Industrial Cooling Systems 2001) 能源效率相關最佳可行技術參考文件、大型燃燒廠(Large Combustion Plants 2017) 最佳可行技術參考文件及國內、外其他相關基準規範(如：CNS14400、CNS598、IEEE-519、JIS、ASHRAE…

等)等參考資訊進行研議。

■ 我國自建能源效率最佳可行技術(BAT)之建置方案，包含產業範疇、規範內容、作業流程與時程規劃

現行能源效率基準以援引歐盟 BREFs 為優先，但因歐盟 BREFs 相關內容版本更新不定，易遭外界質疑已非最佳可行技術。故考量在效率基準技術層面之動態性與法律層面之安定性下，於本年度研提建置我國能源效率最佳可行技術，以較貼近我國產業發展狀況與國內地理環境與產業特性，並定期研蒐國內外相關法規標準或技術發展狀況做滾動式調整與更新，裨益制度之持續執行。

為完成我國能源先期管理制度執行所需之能源效率最佳可行技術(BAT)的建置，將依產業範疇、規範內容、作業流程與時程規劃等各層面內容來通盤運籌與規劃，並逐步完成各階段任務，使其日臻完善。

(1)產業範疇

參酌歷年申請案所屬業別、目前所掌握之未來可能申請案所屬業別與其適用之能源效率基準，彙整如表 212。

表 21 歷年申請案與未來可能申請案所屬業別與適用效率基準

更新日期：110.11.15

業別	適用能源效率基準	已申請案數	未來可能申請案數	合計
半導體業	1. 準則附表四-半導體 BAT 2. 能源效率 ENE(2009)	18	6	24
發電業、汽電共生類(新增 50MW 以上者)	1. 大型燃燒廠 LCP(2006) 或大型燃燒廠 LCP(D1 2013) 2. 能源效率 ENE(2009)	12	2	14
鋼鐵業	1. 鋼鐵產業 IS(2013) 2. 能源效率 ENE(2009)	4	3	7
	1. 金屬與塑料表面處理 STM(2006) 2. 鐵類金屬加工 FMP(2001) 3. 能源效率 ENE(2009)	1	0	1
化工業	1. 聚合物材料 POL(2007)	3	0	3

	2. 能源效率 ENE(2009)			
其他(含氣體業)	1. 自提 2. 能源效率 ENE(2009)	3	8	11
合計		41	19	60

資料來源：本研究團隊整理。

參酌上表可知，產業通用能源效率最佳可行技術當為優先建置項目；其次依序建議建置順序為：半導體業、發電業（含汽電共生類）、鋼鐵業等。就各業別建置範疇說明如後。

#### A. 產業通用能源效率最佳可行技術

各類別大型投資生產計畫，依現行《能源開發及使用評估準則》（以下簡稱準則）第 7 條及第 9 條規定，其公用設備項目皆應符合歐盟能源效率最佳可行技術(Energy Efficiency BREF，簡稱 ENE)規定，現行公告版本為 2009 年版。

於 ENE(2009)中，除包含：1.燃燒處理系統、2.熱回收系統、3.蒸汽處理系統、4.電力供應系統、5.電動馬達推動子系統、6.空壓系統、7.泵浦系統、8.加熱、通風和空調系統、9.照明系統、10 烘乾、分離和濃縮處理系統、及汽電共生設備項目（裝置容量小於 50MW 者）外，並就燃燒處理系統與工業冷卻系統等內容，援引歐盟大型燃燒廠最佳可行技術參考文件(Large Combustion Plants，簡稱 LCP)、及歐盟工業冷卻系統最佳可行技術參考文件(Industrial Cooling Systems，簡稱 ICS)。

因此，建議產業通用能源效率最佳可行技術涵蓋範疇包含：燃燒處理系統、熱回收系統、蒸汽處理系統、電力供應系統、電動馬達推動子系統、空壓系統、泵浦系統、加熱、通風和空調系統、照明系統、烘乾、分離和濃縮處理系統、工業冷卻系統及汽電共生系統等，來進行相關研議修訂；相關內容除可參考歐盟公告之 ENE、ICS 及 LCP 等文件外，亦可參酌其他國內外相關基準，如：我國經濟部公告之「空調系統冰水主機能源效率標準」、「鍋爐效率標準」等。

#### B. 半導體產業能源效率最佳可行技術

半導體產業於大型投資生產計畫之類別，屬能源使用類，依準則第 9



條規定，其製程技術項目應符合準則附表四、半導體產業製程技術項目應符合之最佳可行技術；相關內容係公私協力方式，於 103 年由產業公協會建置如：機台附屬設備之選用等三大項共計 6 小項最佳可行技術，其中並包含相對成熟之代工 6 吋以下、代工 8 吋、DRAM8 吋等製程技術之能源使用強度。

參酌 109 年 7 月 15 日半導體產業能源使用說明書諮詢小組會前會與會，就考量 SEMI S23 之可能方式研討結果，及 109 年 11 月 9 日會議研討結果：建議長期參酌 SEMI S23 等相關內容，詳列半導體產業應符合之最佳可行技術，並納入供應商之節能設計要求，加強本土化的能效參數，以凸顯新設備的進步。

#### C.發電業（含汽電共生類）能源效率最佳可行技術

依準則第 7 條規定，屬電力類或汽電共生類者，其製程技術項目應符合歐盟大型燃燒廠最佳可行技術參考文件(LCP )能源效率相關最佳可行技術內容及效率值。同時，衡酌我國汽電共生系統蒸氣及電力需求特性與歐盟國家之差異，汽電共生類適用版本為 D1 (2013)，其能源效率下限值，並可酌予再降低。

歐盟於 2017 年下旬公告新版大型燃燒廠最佳可行技術參考文件(LCP )，並經 107 年 11 月 12 日「電力類製程技術項目能源效率基準專諮會議」、107 年 11 月 22 日「汽電共生類製程技術項目能源效率基準專諮會議」、108 年 6 月 27 日「汽電共生類製程技術項目能源效率基準專諮會議」及 9 月 27 日「汽電共生類製程技術項目能源效率基準諮詢會議」等多場產、學專家研討結果，在電力類部分，更新內容對小型燃煤機組達淨電效率基準較具挑戰，對燃氣機組則適用無虞；在汽電共生類部分，衡酌我國汽電共生系統運轉情況、氣候及地理環境差異與歐盟不同，建議保留準則現有彈性條款；並建議新增質量平衡圖資料以利效率審查作業。

由於現行電力類與汽電共生類案件皆援歐盟大型燃燒廠最佳可行技術參考文件(LCP )能源效率相關最佳可行技術內容及效率值為審查基準，爰建議於建置我國發電業能源效率最佳可行技術時，併同汽電共生類能源

效率最佳可行技術一同建置，參考內容除歐盟公告之大型燃燒廠最佳可行技術參考文件(LCP)外，亦可參酌其他國內外相關基準。

#### D.鋼鐵業能源效率最佳可行技術

鋼鐵業於大型投資生產計畫之類別，屬能源使用類，依準則第9條規定，其製程技術項目應符合準則附表三歐盟相同行業最佳可行技術參考文件。盤點迄今已申請案中，與鋼鐵產業相關案件行業別包含：基本金屬製造業、鋼鐵鑄造業、金屬熱處理業、金屬表面處理業、鋼鐵伸線業等；建議參考文件除歐盟公告之鋼鐵產業最佳可行技術參考文件(IS)、金屬與塑料表面處理最佳可行技術參考文件(STM)、鐵類金屬加工最佳可行技術參考文件(FMP)外，尚可參考歐盟公告之有色金屬工業最佳可行技術參考文件(NFM)、及冶煉與鑄造業最佳可行技術參考文件(SF)等，以及其他國內外相關基準。

#### (2)規範內容

參照歐盟 BREFs，就最佳可行技術(BAT)之定義：

- A. 最佳(Best)：達成高水準環境保護目標所採取之最佳措施。
- B. 可行(Available)：該措施已一定程度發展成熟而可在相關工業部門中採行，並在經濟及技術可行時，衡量所採措施可能花費之成本與達成之成效，作合乎成本效益之考量，並為相關工業部門之營運者可合理取得之措施。
- C. 技術(Techniques)：包含所採用之特定技術，或設施之設計、建造、維護、操作與汰換之方式等。

因此，BAT 規範內容包括：設施從規劃、設計、施工、安裝、操作、維護，甚至到淘汰、退役都需納入考量規劃。此外，採用的最佳可行技術，並不只是考量最先進的技術，必須考量以環境保護目標為最高水準下，採用取得容易、具有經濟性、與成本效益之相關技術。

#### (3)作業流程



為加速我國能源效率最佳可行技術(BAT)之建置，目前以現行援引效率基準之歐盟 BREFs 為依據，透過已核定案件資料、國內外其他參考基準等資訊，予以修訂、增加、或刪減。作業流程初步規劃如圖 111。

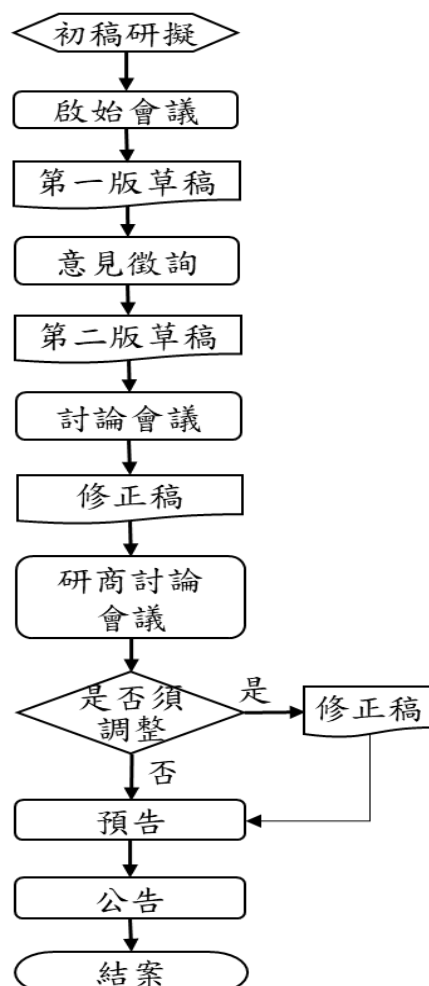


圖 11 我國自建能源效率最佳可行技術作業流程規劃

資料來源：本研究團隊繪製。

#### (4)時程規劃

BAT 建置時程依序規劃為：110 年度完成產業通用能源效率 BAT 建置與半導體產業 BAT 更新；111 年度完成發電業（含汽電共生類）及鋼鐵業 BAT 建置。預估 BAT 建置結果，可涵蓋全部業別之公用設備項目及八成五以上可能申請案業別之製程技術項目。

#### ■ 研提我國跨產業通用能源效率最佳可行技術規範基準建議

關於跨產業通用能源效率 BAT 的建置，目前已完成召開四場研修討

論會議，並經由各專家學者與產業先進的商討研議後，完成了「跨產業通用型最佳可行技術效率規範基準草案」初稿；且在 11 月 3 日完成召開產官學研座談會議，會議中除邀約各專家學者外，亦邀請相關協會、公會與業界先進及未來可能的潛在大能源用戶參與，透過此次會議說明相關研修成果內容，並藉此共同再檢視並取得共識，以利將此技術基準推廣至節能技術服務產業界與能源用戶，達成節能減碳及維持企業永續發展之政策目標。目前相關基準內容，已依照座談會議中之相關討論建議進行最後的微調修正，並將依照規劃送呈主管機關進行後續之研商討論並擇期公告。相關的規劃執行與辦理情形如下：

#### (1)執行方式

##### A.專家小組之組成

為依據 12 項公用設備項目之特性整併後，分為 4 個小組進行研修，各組均結合內部、外部的專家，外部專家以現任諮詢委員 2~4 人、內部則由 ESCO 協會各領域之專家 3~5 人來共同組成參與研修作業(詳見表 3)。

##### B.專家小組之成員

(A)外部專家是由現任諮詢委員參與討論，除可以瞭解 BAT 新版之內容外，有助於將來諮詢審查時能有一致性的共識。

內部專家是由 ESCO 協會人才資料庫找尋其相關專長之學校教授、執業技術專家或公司，其專長為從事 ESCO 節能工作且具多年 ESCO 節能實務經驗者參與討論，可以落實將來 BAT 推動到各行業時，能符合國內環境與需求。

**表 3 各項公用設備專家小組成員之規劃**

組別	各項公用設備項目	條項	召集人	專家學者
第 1 小組	1.燃燒處理系統	23	楊秉純	外部：郭景宗、張錦德、黃仁智、許正勳 內部：王茂榮、鐘榮中、鄭進山、曹鴻達
	2.熱回收系統	2		
	3.蒸汽處理系統	28		
	12.汽電共生系統	5		
第 2 小組	4.電力供應系統	8	楊正光	外部：陳在相、魏榮宗、陳美玲 內部：莊榮榮、謝式鴻、
	5.電動馬達推動子系統	8		

	9.照明系統	5		林福安
第 3 小組	6.空壓系統	13	陳輝俊	外部：李魁鵬、連雙喜 內部：吳漢明、龔仲寬、 張永泰、邱文禮、侯克文
	7.泵浦系統	11		
	10.烘乾、分離和濃縮處理系統	11		
第 4 小組	8.加熱、通風和空調系統	11	柯明村	外部：詹益亮、邱六合、黃建彰 內部：王輔仁、楊蘭清、梁元文、陳建隆
	11.工業冷卻系統	4		

資料來源：本研究團隊整理

### C. 專家小組會議議程

專家小組會議係由召集人召集各組委員參加並擔任主席，召集人若因故未能出席會議時，得指定專家小組成員代理之。專家小組會議召開，應有二分之一以上專家小組成員出席，始得開會，且不得指派代理人出席。相關議程如下：

**表 4 討論會議議程規劃表**

議程	備註
主席致詞(5 分鐘)	與會專家介紹、會議流程說明
BAT 初稿與意見彙整結果報告(25 分鐘)	1. BAT 初稿內容 2. 專家書面檢視與意見彙整結果 3. 修正後 BAT 4. 待釐清或討論項目
研商討論(80 分鐘)	就修正後 BAT 逐項研討與確認
會議決議(10 分鐘)	由主席作成會議決議

資料來源：本研究團隊整理

### D. 辦理產官學研座談會議

為使所研提之能源效率最佳可行技術規範基準於未來能適用於相關產業，故規劃以透過座談會之辦理方式，向產官學研各界利害關係人說明內容，以利將此技術基準推廣至節能技術服務產業界與能源用戶，期盼藉以帶動國內的產業投入節能之改善，以協助政府達成節能減碳及維持企業永續發展之政策目標。相關規劃執行如下：

(A)依各分組專家擬好修正草案辦理產官學研座談會，以利取得共識有助於未來推動順利以達節能減碳之目的。

(B)座談會邀請對象以產官學研及利害關係人參與，亦即邀請能源局長官、執行單位台經院外，各組專家學者、大能源用戶、汽電共生業者、ESCO 業者、工程公司及相關公協會等產官學研代表參與。其議程規劃如下：

**表 5 座談會議程規劃表**

座談會議程	備註
主席致詞(5分鐘)	與會人員介紹、會議流程說明
BAT初稿與意見彙整結果報告(25分鐘)	向產業公協會代表說明： · BAT修訂流程 · BAT終版草案
Q&A(80分鐘)	提問與回覆
會議決議(10分鐘)	由主席做成會議決議

資料來源：本研究團隊整理

(A) 依據產官學研座談會會議結論，做成 BAT 研修草案定稿。

## (2)辦理情形

為能順利完成研修作業，本計畫原定5月底前辦理完成第1-3小組會議，但因疫情影響，致第1小組延至8月12日以視訊會議方式召開，第4小組於8月24日假台經院會議室辦理完成，其辦理情形如下：

### A.召開第一場次專家小組研修會議：

第一場次專家小組會議於4月9日(星期五)下午2點假新北市新店區寶橋路48號10樓台灣綠色生產力基金會會議室召開，由台灣能源技術服務產業發展協會楊正光榮譽理事長擔任「第2小組專家會議」召集人，參與委員有台灣能源技術服務產業發展協會楊秉純理事長、國立台灣科技大學電機工程學系陳在相教授、國立聯合大學電機工程學系陳美玲助理教授、思納捷科技股份有限公司莊榮榮總經理、弘敏能源科技有限公司林福安總經理、翔盟科技工程有限公司謝式鴻總經理、國立台灣科技大學電子工程系魏榮宗教授(不克出席)。經出席委員逐條討論後，完成「電力供應系統(8條)」、「電動馬達驅動子系統(6條)」、「照明系統(5條)」3項公用設備19條之建議修正條文。

### B.召開第二場次專家小組研修會議：

第二場次專家小組會議於4月21日(星期三)下午2點假新北市新店區寶橋路48號5樓台灣綠色生產力基金會會議室召開，由台灣能源技術服務產業發展協會陳輝俊創會理事長擔任「第3小組專家會議」召集人，參與委員有台灣能源技術服務產業發展協會楊正光榮譽理事長、台灣能源技術服務產業發展協會楊秉純理事長、國立台灣大學材料科學與工程學系暨研究所連雙喜教授、國立台北科技大學能源與冷凍空調工程系所李魁鵬副教授、翰新綠能節能設計有限公司侯克文協理、殷勝工程有限公司吳漢明董事長、復盛股份有限公司張永泰經理、康普愛節能科技股份有限公司邱文禮總經理、元福實業股份有限公司龔仲寬經理。經出席委員逐條討論後，完成空壓系統(13條)、泵浦系統(11條)、乾燥、分離和濃縮處理系統(11條)3項公用設備(35條)之建議修正條文。

#### **C.召開第三場次專家小組研修會議：**

第三場次專家小組會議原訂於5月14日(星期五)下午2點假新北市新店區寶橋路48號5樓台灣綠色生產力基金會會議室召開，由台灣能源技術服務產業發展協會楊秉純理事長擔任「第1小組專家會議」召集人，邀請參與的委員有台灣能源技術服務產業發展協會楊正光榮譽理事長、國立台灣大學機械工程學系郭景安教授、大同大學材料工程學系許正勳系主任、國立中山大學機械與機電工程學系黃仁智副教授、台電公司新達電廠前廠長張錦德先生、龍華科技大學鄭進山稽核長、茂榮能源管理顧問有限公司王茂榮董事長，針對燃燒處理系統(23條)、熱回收系統(2條)、蒸汽處理系統(28條)以及汽電共生系統4項公用設備(53條)進行研修，但正好遭遇國內新冠病毒(COVID-19)疫情爆發的影響，自5月中旬開始雙北進入三級警戒狀態(禁止室內5人以上、室外10人以上聚會)，全台其他縣市進入準三級警戒狀態，因此為避免互相接觸感染，經召集人決議第1小組專家會議延期，但請各位委員先提供書面意見，因各委員的意見仍有些分歧，因此當7月底疫情稍微緩和後，本計畫於8月12日(星期四)以視訊方式召開第1小組專家會議。經出席委員逐條討論後，完成燃燒處理系統(23條)、熱回收系統(2條)、蒸汽處理系統(28條)3項公用設備(53條)之建議修正條文以及提出汽電共生系統5條建議條文。



#### **D.召開第四場次專家小組研修會議：**

第四場次專家小組會議於8月24日(星期二)下午2點假台北市中山區德惠街16-8號4樓台灣經濟研究院T403會議室召開，原本由台灣能源技術服務產業發展協會柯明村理事擔任召集人，但因臨時有其他要務，改由台灣能源技術服務產業發展協會楊秉純理事長代理擔任「第4小組專家會議」召集人，邀請參與委員有台灣能源技術服務產業發展協會楊正光榮譽理事長、安全衛生技術中心黃建彰副總、國立勤益科技大學王輔仁教授(請假)、殷聖工程有限公司陳建龍協理、元福實業股份有限公司龔仲寬經理、國慶工程顧問有限公司楊蘭清董事長、善騰太陽能源股份有限公司梁元文董事長。經出席委員逐條討論後，完成加熱、通風合空調系統11條之建議修正條文及提出工業冷卻系統4條建議條文。

#### **E.召開產官學研座談會議：**

產官學研座談會議於11月03日(星期三)下午2點假台北市中山區德惠街16-8號4樓台灣經濟研究院606會議室召開，由劉副研究員禹仲擔任代理主席，相關同仁負責議題主講，並邀請有台灣能源技術服務產業發展協會楊正光榮譽理事長、台灣能源技術服務產業發展協會楊秉純理事長(線上)、台灣能源技術服務產業發展協會劉國琛秘書長、安全衛生技術中心黃建彰副總、國立台北科技大學能源與冷凍空調工程系所李魁鵬副教授(線上)、國立台灣科技大學電子工程系魏榮宗教授、國立臺灣大學機械工程學系郭景宗教授(線上)、台灣區電機電子工業同業公會、台灣鋼鐵工業同業公會、台灣區石油化學工業同業公會、中國鋼鐵股份有限公司、台塑石化股份有限公司、台灣電力公司、燁聯鋼鐵股份有限公司、裕鐵企業股份有限公司。經出席人員逐條討論確認後，並已依照會議中建議來研判內容的微調與修正，相關效率基準內容請參閱「附件十三、我國自建能源效率最佳可行技術建議」。

#### **(3)執行成果**

經過相關之討論會議與座談會議後，吸收來自各行業別先進的指導與建議，使得相關BAT項目更加在地化，更貼近台灣產業現況與特性，並



且研蒐國內、外之相關標準與規範或是計畫執行中之相關優異實際節能範例，將其彙整納入 BAT 項目中以提供業者於設計規劃時作為相關節能措施參考依據，但為避免多次修改子法及考量各產業別需求不同，將產業相關參考標準、規範或相關範例列於技術內容補充範例中，並配合輔導端輔導廠商填寫能說書外，亦鼓勵業者可參照相關內容選採相關節能設備或措施，以達節能減碳之目的。本研究團隊亦針對相關 BAT 項目進行態樣分類，並於討論會議過程中研提相關具體參考規範或作法，使其為明確與具體化，且於本年度新增修「工業冷卻系統」、「汽電共生系統」，使其更符合產業之需求，相關態樣分類比照如表 62。

表 62 BAT 態樣分類比照表

態樣分類 通用系統名稱	現行版本			研修草案		
	原則類	設計類	量化/標準類	原則類	設計類	量化/標準類
電力供應系統	4	3	1	2	1	5
電動馬達驅動子系統	6	1	0	3	1	3
照明系統	2	3	0	2	3	0
空壓系統	4	9	0	4	8	1
泵浦系統	4	7	0	3	1	7
乾燥、分離和濃縮處理系統	9	2	0	8	2	0
燃燒處理系統	17	6	0	17	6	0
熱回收系統	2	0	0	2	0	0
蒸汽處理系統	13	15	0	23	2	3
加熱、通風和空調系統	4	7	0	3	4	4
汽電共生系統	0	0	0	4	0	1
工業冷卻系統	0	0	0	4	0	0
合計	65	53	1	75	28	24

資料來源：本研究團隊整理

## ■ 研提我國半導體產業之能源效率最佳可行技術規範基準修正建議

為確保我國半導體產業最佳可行技術規範基準得能與時俱進，符合我國半導體產業之技術現況與發展需求，於本年度邀約半導體產業協會與相關領域專家學者合作，將現行「能源開發及使用評估準則—附表四、半導體或面板產業製程技術項目應符合之最佳可行技術——半導體產業製程技術項目應符合之最佳可行技術」進行逐項檢視與更新以適於半導體未來發展趨勢。經過兩次的討論會議後，除依會議討論方向研修相關內容外，同時亦透過查核作業，將值得學習的實際節能案例、措施納入，作為相關

參考範例，供其他同業效法該精神，最後依照此研修精神下完成「半導體產業最佳可行技術效率基準修正草案」初稿；目前已於 11 月 5 日完成召開產學研座談會議，並再次約相關專家學者以及半導體產業相關業者與會再檢視 BAT 項目內容，並已依照會議討論之建議微調文字內容。相關的規劃執行與辦理情形如下：

#### (1)執行方式

邀請半導體協會、該領域專家、業者以專家小組方式研議更新內容，並為確保研議成果具公信力俾使後續半導體業者遵從辦理，邀請半導體協會資深顧問呂慶慧擔任專家小組主席，由台經院團隊協助相關幕僚業務，與上述專家業者以專家小組方式研議後，並將研議成果函知半導體協會，獲其回函採認後，辦理產官學研說明會議。相關專家邀請情形如下表表 7、表 8、表 9。

表 7 學研代表名單

姓名	服務單位(職稱)	專長	備註
呂慶慧	工研院綠能所 (資深研究員)	光電半導體產業技術	曾擔任半導體產業案件諮詢小組委員、及初審委員
黃建彰	財團法人安全衛生技術中心	SEMI S23 廠務及製程 製程設備安全與節能技術	曾擔任半導體產業案件諮詢小組委員
李魁鵬	國立台北科技大學 能源與冷凍空調工程系 (副教授)	產業低溫冷凍系統、空調系統與設計、建築能源解析與節能設計、建築物理環境控制與模擬分析、綠建築設計、生物醫學低溫技術	曾擔任能源使用類等案件諮詢小組委員、初審委員
魏榮宗	國立臺灣科技大學 電子工程系	伺服馬達驅動、控制理論發展、電力電子、機電整合、能源科技	曾擔任半導體產業案件諮詢小組委員
徐曉萱	國立台北科技大學 材料科學與工程研究所 (助理教授)	電子材料與元件技術、熱電材料與模組製程、半導體製程、薄膜製程與分析、材料熱動力學模擬	女性委員、未曾參與本制度，但事先已聯繫確認協助意願

資料來源：本研究團隊編製。

表 8 產業代表名單

	企業名稱
廠商 代表	台灣積體電路製造股份有限公司
	台灣美光晶圓科技股份有限公司
	台灣美光記憶體股份有限公司
	聯華電子股份有限公司
	南亞科技股份有限公司
	矽品精密工業股份有限公司
	精材科技股份有限公司
	台郡科技股份有限公司
	鵬鼎科技股份有限公司
	日月光半導體製造股份有限公司
	力晶積成電子製造股份有限公司

資料來源：本研究團隊編製。

表 9 協會代表名單

	公司	姓名	職稱
台灣半 導體 產業協會	TSIA	石英堂	協理
	台積電	文黃瑋	副理
	美光晶圓	吳文瑜	資深工程師
	美光晶圓	陳世崇	資深工程師
	美光晶圓	張瑩輝	資深工程師
	美光晶圓	張景峯	資深工程師
	美光晶圓	蔡嘉益	資深工程師
	美光晶圓	張佑嘉	工程師
	美光記憶體	蔡倩怡	資深工程師
	美光記憶體	蕭竹恩	廠務工程師
	華邦電子	石崑林	部主管
	華邦電子	張俊豪	課主管
	華邦電子	黃乙軒	工程師
	力積電	何照銘	技術經理

資料來源：本研究團隊編製。

## (2)辦理情形

### A.召開第一次研修討論會議：

於 5 月 28 日召開完成第一次研修會議，針對「能源開發及使用評估準則－附表四、半導體或面板產業製程技術項目應符合之最佳可行技術－

一、半導體產業製程技術項目應符合之最佳可行技術」共 7 項內容進行逐條研修，依照目前半導體產業之現況來增修相關系統與設備之能源效率 BAT 說明，同時因應未來之相關技術發展且避免干涉進階技術研發，部分項目改以原則性之精神來做約束，使廠商於能源效率建設上可有更彈性之選擇。並依照會議中委員之建議重新設計整體架構，使其可更明確的從綜觀系統面至單一元件來逐層檢視相關 BAT 技術項目。並藉由本次會議之契機，促成與 SEMI 合作的機會，SEMI 美國總部來信表示有意願規劃以簽屬合作協議的方式由 SEMI 有限度分享 SEMI S23 基準，鼓勵業者可參照其精神來自我建立能源效率機獻，並擬定相關規劃節能精進，目前相關流程正在進行中。

#### **B.召開第二次研修討論會議：**

第二次討論會議於 9 月 6 日召開完成，除依照第一次討論會議之內容修正調整外，同時新增列於本制度中參與業者的實際節能案例措施，做為參考範例做法，供同產業業者互相仿效學習，共同努力精進能源使用效率，以朝節能低碳排之標的邁進；會後則依本次討論建議內容微調相關內容，並完成「半導體產業最佳可行技術效率規範基準修正草案」初稿，待召開產官學研座談會，與相關參與業者說明修正結果與目的，並共同再檢視相關 BAT 項目內容之妥適性。

#### **C.召開產官學研座談會議：**

產官學研座談會議於 11 月 05 日(星期五)下午 2 點假台北市中山區德惠街 16-8 號 4 樓台灣經濟研究院 201 會議室召開，由陳副所長詩豪擔任主席，相關同仁負責議題主講，並邀請有財團法人工業技術研究院呂慶慧資深研究員、高雄第一科技大學陳政任教授(線上)、國立台北科技大學能源與冷凍空調工程系李魁鵬副教授、台灣積體電路製造股份有限公司孫旭輝經理、台灣美光晶圓科技股份有限公司、台灣美光記憶體股份有限公司、聯華電子股份有限公司、南亞科技股份有限公司、台郡科技股份有限公司、世界先進積體電路股份有限公司、台灣區電機電子工業同業公會、台灣半導體產業協會參與本座談會。在經出席人員逐條討論確認後，並已依

照會議中之建議酌修相關 BAT 項目之文字描述，使其更加精準述說指引該項 BAT 精神與可採行之作法參考，其修正後之效率基準內容請參閱「附件十四、半導體產業之能源效率最佳可行技術規範基準修正建議」。

### (3)執行成果

為確保我國半導體產業進入能源先期管理制度接受效率項目之最佳可行技術規範基準得能與時俱進，且符合我國半導體產業發展需求，於本年度針對「能源開發及使用評估準則—附表四、半導體或面板產業製程技術項目應符合之最佳可行技術—一、半導體產業製程技術項目應符合之最佳可行技術」進行檢視更新。經過相關領域之專家學者與業界先進的共同努力下，使相關 BAT 項目更貼近國內產業特性與現況，並且修改整體 BAT 項目架構，使其由較綜觀之系統面至單一元件分層檢視；以及增加應用情境、範例作法與參考規範，提供業者於填寫能說書與實際規劃時可做為參考指引；另先期提倡建立自我能源基線之概念，來監控製程中高能耗設備狀況，依量測結果擬定改善計畫，並藉此鼓勵業者於採購設計階段便需考量節能之產品或向其供應商要求需提供相關節能證明，以促進此產業之正循環。

### ■ 結論與建議

本年度計畫團隊於此項目已完成「我國自建能源效率最佳可行技術建議」與「半導體產業之能源效率最佳可行技術規範基準修正建議」，使其較原內容更加在地化，貼近台灣產業現況，並將依相關標準規範定期持續滾動更新，以提供相關參與業者作為較完整之參考指引；相關研修將於明年度配合相關修法程序進行準則附表之更新，使相關規範得以施行，以利推廣相關節能技術與措施，達成節能減碳及維持企業永續發展之政策目標。



參考資料	<p>[1] 歐盟 BREFs &lt;<a href="https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/">https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/</a>&gt;</p> <p>[2] ERNEST ORLANDO LAWRENCE BERKELEY NATIONAL LABORATORY, “<i>Managing Your Energy. An ENERGY STAR® Guide for Identifying Energy Savings in Manufacturing Plants</i>” June 2010.</p> <p>[3] International SEMATECH Manufacturing Initiative,” <i>SEMI S23 Application Guide and Total Equivalent Energy (TEE) CalcII User’s Guide</i>”2011.</p> <p>[4] 經濟部工業局,” 經濟部工業局綠色工廠標章制度半導體業(封裝測試)清潔生產評估系統評估指引”, 中華民國 108 年.</p> <p>[5] 經濟部工業局,” 經濟部工業局綠色工廠標章制度半導體業業(IC 製造)清潔生產評估系統評估指引(2014 年版)”, 中華民國 103 年.</p> <p>[6] 經濟部工業局產業節能減碳資訊網 &lt;<a href="https://ghg.tgpf.org.tw/Counseling/counseling_sm5">https://ghg.tgpf.org.tw/Counseling/counseling_sm5</a>&gt;</p> <p>[7] 台積電 ESG 電子報&lt; <a href="https://esg.tsmc.com/ch/update/responsibleSupplyChain/caseStudy/28/index.html">https://esg.tsmc.com/ch/update/responsibleSupplyChain/caseStudy/28/index.html</a>&gt;</p> <p>[8] SEMI S23 - 半導體製造設備之能源、電力、原料節約基準</p>
附件	
建檔者	施威廷/110 年度能源先期管理制度執行、查核與研究 (1/2)

註：1.請計畫執行單位上傳提供較具策略性的知識物件，不限計畫執行有關內容。

2.請計畫執行單位每季更新與上傳一次，另有新增政策建議可隨時上傳。

3.文字精要具體，量化數據盡量輔以圖表說明。