

能源開發及使用評估準則部分條文修正總說明

能源開發及使用評估準則（以下簡稱本準則）依能源管理法第十五條之一規定授權，於一百零四年十一月二十四日訂定發布，歷經兩次修正，最近一次修正發布日期為一百十三年六月二十七日。

考量本準則施行多年，國內已累積一定審查經驗，關於電力類能源使用說明書數量、種類及區位之審查，將依據全國電力資源供需報告電源供給規劃，作為其申請期別、機組燃料類別及裝置容量之審查基準；另配合能源用戶適用之範圍已修正納管資料處理、主機及網站代管服務業，爰新增對應製程技術項目應符合之最佳可行技術規定，並依據過去累積的實務審查經驗，修正能源使用說明書應廢止態樣及增訂申請展延規定，爰修正本準則部分條文，其修正要點如下：

- 一、刪除能源使用類、備用容量率預估值及備用容量率基準值之定義。（修正條文第二條）
- 二、修正電力類能源使用說明書之能源使用數量、種類及區位審查基準及例外規定。（修正條文第五條及第六條）
- 三、新增資料處理、主機及網站代管服務業製程技術項目應符合之最佳可行技術規定。（修正條文第九條）
- 四、修正能源使用說明書應廢止態樣及增訂申請展延規定。（修正條文第十三條）
- 五、修正本準則之施行日期。（修正條文第十四條）

能源開發及使用評估準則部分條文修正條文對照表

修正條文	現行條文	說明
第二條 本準則用詞，定義如下： 一、數量：電力類或汽電共生類，指發電設備裝置容量；石油煉製類或能源使用類，指用電契約容量、自用發電設備裝置容量。 二、種類：指煤炭（公噸）、石油（公秉油當量）、天然氣（千立方公尺）及電力（千瓩）。 三、區位：北區，指鳳山溪以北及和平溪以北；中區，指鳳山溪以南、濁水溪以北及花蓮縣；南區，指濁水溪以南且非屬北區或中區之區域及臺東縣；離島，指其電力未與臺灣本島電力網連結之島嶼。 四、申請期別：指以能源使用說明書所載規劃商轉年認定。 五、用電計畫書同意核供函：指電業審查同意申請人所提用電計畫書之文書。	第二條 本準則用詞，定義如下： 一、數量：電力類或汽電共生類，指發電設備裝置容量；石油煉製類或能源使用類，指用電契約容量及自用發電設備裝置容量。 二、種類：指煤炭（公噸）、石油（公秉油當量）、天然氣（千立方公尺）及電力（千瓩）。 三、區位：北區，指鳳山溪以北及和平溪以北；中區，指鳳山溪以南、濁水溪以北及花蓮縣；南區，指濁水溪以南且非屬北區或中區之區域及臺東縣；離島，指其電力未與臺灣本島電力網連結之島嶼。 四、<u>能源使用類：指除石油管理法所定之石油煉製業外，屬中華民國行業標準分類所列之製造業。</u> 五、申請期別：指以能源使用說明書所載規劃商轉年認定。 六、<u>備用容量率預估值：指中央主管機關以下列公式計算並公</u>	一、第一款至第三款未修正。 二、關於能源使用類大型投資生產計畫之能源用戶(以下簡稱能源用戶)適用範圍，已明定於依能源管理法第十六條第四項公告之「能源用戶適用之範圍」，為免重複，爰刪除現行第四款。 三、配合第五條及第六條修正電力類能源使用說明書之審查基準，依經濟部按電業法第九十一條規定提出之全國電力資源供需報告，該報告所載電力需求及電源供給規劃已將備用容量率納入考量，爰刪除現行第六款備用容量率預估值及第七款備用容量率基準值之名詞定義。 四、現行第五款及第八款移列為第四款及第五款，內容未修正。

	<u>開之未來六年每年</u> <u>預估備用容量率數</u> <u>值：</u> <u>備用容量率預估值</u> <u>＝（全國電力系統已</u> <u>商轉發電機組之淨</u> <u>尖峰供電能力合計</u> <u>值＋累計已取得籌</u> <u>備創設備案申請計</u> <u>畫之淨尖峰供電能</u> <u>力合計值－電力系</u> <u>統尖峰負載預測值）</u> <u>／電力系統尖峰負</u> <u>載預測值。</u> <u>七、備用容量率基準值：</u> <u>指電業依電業法規</u> <u>定提報，並經中央主</u> <u>管機關同意及公開</u> <u>之備用容量率數值。</u> 八、用電計畫書同意核供 函：指電業審查同意 申請人所提用電計 畫書之文書。	
第五條 能源用戶屬電力 類者，其申請之使用數 量、種類及區位，應以<u>全</u> <u>國電力資源供需報告</u>為 基礎計算全國分期分區 裝置容量，<u>且不得超過申</u> <u>請期別該種類能源可供</u> <u>申請裝置容量。</u> 前項區位，以<u>電力類</u> 能源用戶申請新設或擴 建能源使用設施輸電線 路與電力網併聯點認定 之。	第五條 能源用戶屬電力 類者，其申請之使用數 量、種類及區位，應以能 源開發政策為基礎計算 全國分期分區裝置容 量，並符合下列規定： <u>一、不得超過申請期別該</u> <u>種類能源可供申請</u> <u>裝置容量。</u> <u>二、不得超過申請期別該</u> <u>區位可供申請裝置</u> <u>容量。</u> 前項區位，以能源用 戶申請新設或擴建能源 使用設施輸電線路與電	一、有關電力類能源使用說 明書數量、種類及區位 審查，將依據全國電力 資源供需報告電源供 給規劃，審查申請期 別、機組燃料類別及裝 置容量，且應符合該年 度之電源供給規劃，爰 刪除第一項第二款並 酌修文字。 二、配合第一項修正，有關 區位規定僅適用於電 力類用戶，爰酌修第二 項文字，以資明確。

	力網併聯點認定之。	
第六條 為確保全國電力供應穩定及安全，能源用戶屬電力類 <u>且區位位於離島者</u> ，其分期分區裝置容量及申請期別該種類能源可供申請裝置容量，不受前條之限制。	第六條 為確保全國電力供應穩定及安全，能源用戶屬電力類有下列情形之一者，不受前條之限制： 一、 <u>因區位屬離島，且其裝置容量未納入全國分期分區裝置容量。</u> 二、 <u>能源使用說明書所載規劃商轉年之備用容量率預估值，低於備用容量率基準值。</u>	一、配合前條修正內容，酌作文字修正。 二、全國電力資源供需報告，已將備用容量率納入考量，並據以規劃整體電源開發，故無需針對備用容量率預估值低於備用容量率基準值之情形另定排除規範，爰刪除第二款。
第九條 能源用戶屬石油煉製類或能源使用類者，其效率之內容，應符合下列最佳可行技術規定： 一、公用設備項目（如附表一）。 二、製程技術項目： （一）石油煉製類或能源使用類製程技術項目（如附表三）。 （二）半導體或面板產業製程技術項目（如附表四）。 （三）鋼鐵產業製程技術項目（如附表五）。 （四）氣體產業製程技術項目（如附表六）。 <u>（五）資料處理、主機及網站代管服務業製程技術項目</u>	第九條 能源用戶屬石油煉製類或能源使用類者，其效率之內容，應符合下列最佳可行技術規定： 一、公用設備項目（如附表一）。 二、製程技術項目： （一）石油煉製類或能源使用類製程技術項目（如附表三）。 （二）半導體或面板產業製程技術項目（如附表四）。 （三）鋼鐵產業製程技術項目（如附表五）。 （四）氣體產業製程技術項目（如附表六）。 前項規定，因法規限制、專利權保護、國際貿易障礙或其他不可歸責	一、因應資料大量快速運算處理、人工智慧相關產業發展帶動用電增長趨勢，考量我國產業現況及發展需求，「能源用戶適用之範圍」已修正於能源使用類新增資料處理、主機及網站代管服務業，爰新增第一項第二款第五目，並參酌「2024 年歐盟資料中心能源效率行為準則（2024 Best Practice Guidelines for the EU Code of Conduct on Data Centre Energy Efficiency）」，針對其製程技術項目包含資訊設備之選用、資訊軟體服務之配置等相關效率及技術規範進行管理，訂定能源效率審查基準，增訂附表七規範資料處理、主機及網站

(如附表七)。 前項規定，因法規限制、專利權保護、國際貿易障礙或其他不可歸責於申請人之理由，經提出資料佐證者，不適用之。	於申請人之理由，經提出資料佐證者，不適用之。	代管服務業製程技術項目應符合之最佳可行技術。 二、其餘未修正。
第十三條 能源使用說明書經核准後，所載規劃商轉年屆至，且有下列情形之一者，中央主管機關應廢止其核准： 一、電力類： (一)未依電業相關法規取得電業<u>籌設或擴建許可</u>。 (二)電業<u>籌設或擴建許可</u>經撤銷、廢止或其他情形失其效力。 (三)電業工作許可證經撤銷、廢止或其他情形失其效力。 二、汽電共生類： (一)未依電業相關法規取得自用發電設備工作許可證。 (二)自用發電設備工作許可證經撤銷、廢止或其他情形失其效力。 三、石油煉製類： (一)未依石油管理法取得石油	第十三條 能源使用說明書經核准後，所載規劃商轉年屆至，且有下列情形之一者，中央主管機關應廢止其核准： 一、電力類： (一)未依電業相關法規取得電業籌備創設登記備案。 (二)電業籌備創設登記備案經撤銷、廢止或其他情形失其效力。 (三)電業工作許可證經撤銷、廢止或其他情形失其效力。 二、汽電共生類： (一)未依電業相關法規取得自用發電設備工作許可證。 (二)自用發電設備工作許可證經撤銷、廢止或其他情形失其效力。 三、石油煉製類： (一)<u>能源使用說明書檢具之電</u>	一、現行條文移列第一項，並修正如下： (一)配合電業法相關用語，第一款第一目及第二目酌作文字修正。 (二)經通盤檢討實務運作情形，考量用電計畫書同意核供函屬能源使用說明書審查應檢附文件之一，已於能源使用說明書審查階段確認該核供函所載能源使用數量與計畫書內容一致，且在計畫實際商轉年，相關用電亦已陸續轉為正式契約用電，石油煉製類或能源使用類能源用戶檢具之電業用電計畫書同意核供函失其效力，應非屬能源使用說明書之核准應予廢止之情形，爰刪除現行第三款第一目及第四款第一目，並配合調整目次。

煉製業設立許可。 (二)石油煉製業設立許可經撤銷、廢止或其他情形失其效力。 四、能源使用類： (一)未依該行業相關管理法規規定取得許可或核准。 (二)前目許可或核准經撤銷、廢止或其他情形失其效力。 <u>五、能源用戶未完成商轉。</u> <u>能源用戶有前項第五款之情形，得於其經核准之能源使用說明書所載商轉年屆至六個月前，以書面敘明理由，向中央主管機關申請展延，展延期間不得超過五年，並以一次為限。</u>	<u>業用電計畫書同意核供函失其效力。</u> (二)未依石油管理法取得石油煉製業設立許可。 (三)石油煉製業設立許可經撤銷、廢止或其他情形失其效力。 四、能源使用類： <u>(一)能源使用說明書所檢具之電業用電計畫書同意核供函失其效力。</u> (二)未依該行業相關管理法規規定取得許可或核准。 (三)前目許可或核准經撤銷、廢止或其他情形失其效力。	(三)有鑑於過去累積的實務審查經驗，能源用戶取得核准之能源使用說明書，遲未於其所載規劃商轉年完成商轉，致其所載技術項目未合於實際商轉時點之最佳可行技術規定，爰新增第五款將上述情形納入能源使用說明書之核准應予廢止之情形，以確保能源用戶合於最佳可行技術規定。 二、能源用戶如有正當理由無法於其經核准能源使用說明書所載商轉年完成商轉，得以書面敘明理由申請展延，保留能源用戶彈性調整商轉年之空間，爰新增第二項得申請展延規定。
第十四條 本準則自發布日施行。	第十四條 本準則自發布日施行。<u>但第四條第二項第一款至第三款、第五條、第六條、第八條、第十二條第一款、第十三條第三款第一目及同條第四款第一目之施行日期，由中央主管機關另定之。</u>	一、現行條文原係因本準則訂定時我國之「能源開發政策」尚未完成法定程序，考量能源效率可獨立審查，為加速本準則之推動，爰採二階段施行，第一階段就大型投資生產計畫之能源使用效率審查先行施行，後續第二階段俟「能源開發政策」完成

		政策環境影響評估及政府政策定案後，再就大型投資生產計畫之能源使用數量、種類、區位等事項另定施行日期進行審查。 二、惟現今考量第四條第二項第一款至第三款及第八條有關數量、種類及區位審查之規定，已符合現行實務運作情形；第五條及第六條已修正規範數量、種類及區位之審查方式，作為審查能源使用說明書之基準；另第十三條修正有關能源使用說明書之核准應予廢止規定，業經通盤檢討，以確保能源使用說明書之有效性，因已無另定施行日期之需要，爰刪除本條但書，以完整施行能源使用說明書審查制度。
--	--	--

第七條、第九條附表一（修正後）

第七條、第九條附表一 公用設備技術項目應符合之最佳可行技術

公用設備技術項目應符合下列最佳可行技術之內容。

一、燃燒處理系統

項目
1.褐煤預乾燥
2.煤氣化
3.燃料乾燥
4.生質燃料氣化
5.樹皮壓榨
6.裝設膨脹渦輪機以回收壓縮氣體的能量
7.採先進電腦控制燃燒條件，以減少污染物排放及提高鍋爐性能
8.使用煙道廢氣熱量提供給區域供熱系統
9.降低過量空氣，並使其達最適空燃比
10.適當降低排氣溫度，以減少熱損失
11.降低排氣一氧化碳濃度，提高鍋爐效率
12.熱能蓄積
13.冷卻塔排放
14.採用各種冷卻系統的技術
15.使用廢熱預熱氣體燃料，以提高熱效率
16.預熱燃燒空氣，以提高燃料效率
17.裝置再生式或蓄熱型燃燒器，以回收燃燒爐廢熱
18.藉由監控燃料與空氣流率及煙氣含氧量來控制及優化燃燒狀況
19.燃料選用
20.採用富氧燃燒技術，以提升能源效率
21.藉由絕熱技術減少熱損失
22.減少因爐門開關次數頻繁或密合不良而導致的熱損失
23.流體化床燃燒

二、熱回收系統

項目
1.定期進行效率監測
2.預防或去除設備內部結垢及外部積灰

三、蒸汽處理系統

項目
1.設計-蒸汽配管系統的節能設計和安裝
2.設計-採用節流裝置及背壓渦輪機裝置：以背壓渦輪機裝置取代釋壓閥(PRVs)
3.操作與控制-改善操作程序與鍋爐控制
4.操作與控制-鍋爐採用順序控制(適用配備一座以上鍋爐的工廠)
5.操作與控制-安裝煙道氣用隔離風門裝置(適用配備一座以上鍋爐且共用一煙囪的)

系統)
6.蒸汽系統-針對飼水預熱可用下列方式： (1)製程廢熱回收 (2)以節熱器(省煤器)回收燃燒空氣熱能 (3)以脫氧後的飼水加熱冷凝水 (4)使用熱交換器來冷凝用於脫氣及飼水加熱之蒸汽
7.蒸汽系統-熱傳表面結垢的預防與去除(清潔鍋爐的傳熱面)
8.蒸汽系統-藉由改善水處理系統及安裝自動溶解固體物控制設備以減少鍋爐沖放
9.蒸汽系統-定檢時應檢查並貼加/修復鍋爐耐火材料
10.蒸汽系統-維持脫氣器的排放率最佳化
11.蒸汽系統-減低鍋爐短週期運轉損失
12.蒸汽系統-實施鍋爐維修保養計畫
13.蒸汽系統-維持蒸汽配送系統最佳化
14.蒸汽系統-隔離停用管線
15.蒸汽系統-經常性檢視及確認蒸汽管路與冷凝水回流管路保溫(確認管線、管配件、閥體、桶槽保溫良好)
16.蒸汽系統-執行蒸汽祛水器控制與維修
17.廢熱回收系統-冷凝水收集與送回到鍋爐再利用(優化冷凝水回收系統)
18.廢熱回收系統-閃化蒸汽再利用(利用高壓冷凝水產生低壓蒸汽)
19.廢熱回收系統-回收鍋爐沖放水的能量
20.其他-裝設膨脹渦輪機以回收壓縮氣體的能量
21.其他-維護時更換渦輪機葉片
22.其他-使用先進材料達到高蒸汽參數需求以提升效率
23.其他-採超臨界蒸汽參數
24.其他-二次加熱
25.其他-再生式飼水
26.其他-運用煙道氣熱量進行區域供熱
27.其他-蓄熱式設計
28.其他-先進電腦化控制之氣渦輪機及熱回收鍋爐

四、電力供應系統

項目
1.在交流電路中，安裝電容器，以減少虛功率
2.最小化馬達之空轉或低負載運轉時間
3.避免設備以高於其額定電壓運轉
4.新設或汰換馬達時，使用高效率馬達($\geq$ IE3)
5.確保電力電纜具符合電力需求之正確線徑
6.保持線上變壓器運轉在其額定功率的 40~50%以上
7.使用高效率/低損失變壓器
8.將大電流需求設備儘可能安裝在靠近電源處(例如變壓器)

五、電動馬達驅動子系統

項目
1.系統安裝或更新-使用高效率馬達(EEMs) ($\geq$ IE3)

2.系統安裝或更新-採用適當容量馬達
3.系統安裝或更新-安裝高效率的動力傳動/減速器
4.系統安裝或更新-如使用直接耦合，或以同步皮帶或齒狀 V 形皮帶取代傳統 V 形皮帶；使用螺旋齒輪取代蝸齒輪
5.系統安裝或更新-避免重繞，並以高效率馬達替代，或由登記合法的工廠重繞
6.系統安裝或更新-應作電力品質控制
7.系統操作、維護-潤滑、調整、調校

六、空壓系統

項目
1.系統設計、安裝或更新-整體系統設計，包括採多級壓力系統
2.系統設計、安裝或更新-改善冷卻、乾燥和過濾系統
3.系統設計、安裝或更新-降低管路磨擦壓損(例如增加管徑)
4.系統設計、安裝或更新-採高效率驅動馬達
5.系統設計、安裝或更新-採變速控制
6.系統設計、安裝或更新-使用精密控制系統
7.系統設計、安裝或更新-廢熱回收作為其他功能用途
8.系統設計、安裝或更新-使用室外冷空氣作為進氣源
9.系統設計、安裝或更新-將壓縮空氣儲氣槽設置於使用量高度波動的附近位置
10.系統操作、維護-特定終端使用裝置最適化
11.系統操作、維護-減少壓縮空氣外洩
12.系統操作、維護-經常更換空氣過濾器
13.系統操作、維護-最適化的工作壓力

七、泵浦系統

項目
1.設計與更新時-泵浦規格避免過大設計
2.設計-泵浦與馬達匹配正確
3.設計-管路系統設計
4.設計、操作與維護-控制與調節系統
5.操作與維護-關閉不必要的泵浦
6.操作與維護-使用變速驅動器(VSDs)
7.操作與維護-使用多泵浦(台數控制)
8.操作與維護-定期保養，如果非計畫性的維修過多，則須檢查：氣蝕現象、磨損、泵浦機型錯誤
9.配管系統-減少閥和彎頭數量，使得易於操作和保養
10.配管系統-避免過多的彎頭(特別是急彎頭)
11.配管系統-確保管路口徑不過小

八、加熱、通風和空調系統

項目
1.整體系統設計：辨明下列設備區分 (1)一般通風 (2)特殊通風 (3)製程通風

2.風口數量、形式和尺寸最佳化
3.風扇： (1)具高效率 (2)設計在最佳操作點(壓損與流量率於最佳值)
4.管理空氣流動，包括考量雙流通風系統(從室內及室外抽氣及熱交換)
5.空氣系統設計： (1)風管尺寸適當 (2)圓型風管 (3)避免過長和過大壓損管段(例如彎管、漸縮管等)
6.馬達型式及容量適當並考慮安裝變速裝置
7.使用自動控制系統：整合集中管理
8.整合空氣過濾器、空氣管路系統，和回收來自排氣的熱能(熱交換器)
9.以下列方式減少暖氣/冷氣需求： (1)建築物隔熱 (2)具節能效率的開窗設計 (3)減少空氣滲漏 (4)大門自動關閉 (5)消除層化作用 (6)非生產期間降低加熱設定溫度(程控調節功能) (7)降低暖氣設定溫度，提高冷氣設定溫度
10.透過下列方式增進暖氣系統能效： (1)回收使用廢熱 (2)採用熱泵 (3)降低大樓內未使用區域的熱輻射與局部暖氣系統設定溫度
11.利用自然冷卻提升冷卻系統能源效率

九、照明系統

項目
1.照明需求分析與設計-按預定任務需求的照度與光譜含量(色溫與演色性)來確定照明要求
2.照明需求分析與設計-規劃空間和活動，以最佳化自然光的使用
3.照明需求分析與設計-按預定使用的特定需求，選擇燈具與光源
4.操作、控制和維護保養-使用照明管理控制系統，包括感測器、計時器等
5.操作、控制和維護保養-訓練建築物使用者以最節能的方式利用照明設備

十、乾燥、分離和濃縮處理系統

項目
1.設計-選擇最佳的分離技術或結合以下各種分離技術，以滿足特定製程設備
2.操作-使用其他製程之過剩熱能
3.操作-合併使用兩種以上的技術
4.操作-採用機械處理，如過濾、薄膜過濾法等
5.操作-熱乾燥方式 (1)直接加熱乾燥(directly heated dryers) (2)間接加熱乾燥(indirectly heated dryers) (3)使用複合方式(multiple effect)

6.操作-使用過熱蒸汽
7.操作-乾燥製程熱回收(包括機械式蒸氣再壓縮(MVR)或熱泵)
8.操作-乾燥系統的隔熱最適化
9.操作-熱輻射製程
10.控制-熱乾燥製程自動化

十一、工業冷卻系統

項目
1.依製程與廠址的要求進行整體系統設計，可區分為： (1)密閉式 (2)開放式
2.工業冷卻系統設計階段的 BAT，以下列各種組合達最低耗能： (1)降低水流和氣流的壓力損失 (2)採用高效率、低耗能設備 (3)減少需要能源設備的數量 (4)在水冷式冷卻系統應用冷卻水的優化處理，以維持熱傳導面清潔以及避免結垢、銹蝕、結污等，在每一個案中上述因素必須以達到最低耗能的組合來運轉工業冷卻系統
3.降低直接能源的耗用的方法如下： 風扇或水泵： (1)馬達匹配且具高效率 (2)依據壓損與流量選擇最佳效率設備 (3)使用變速器
4.根據製程需求，操作工業冷卻系統 (1)供水壓力 (2)回水壓力 (3)供水溫度 (4)供回水溫差 (5)泵效率 (6)風扇馬達效率 (7)使用點壓力需求

修正說明：本表未修正。

第七條、第九條附表一（修正前）

第七條、第九條附表一 公用設備技術項目應符合之最佳可行技術

公用設備技術項目應符合下列最佳可行技術之內容。

一、燃燒處理系統

項目
1.褐煤預乾燥
2.煤氣化
3.燃料乾燥
4.生質燃料氣化
5.樹皮壓榨
6.裝設膨脹渦輪機以回收壓縮氣體的能量
7.採先進電腦控制燃燒條件，以減少污染物排放及提高鍋爐性能
8.使用煙道廢氣熱量提供給區域供熱系統
9.降低過量空氣，並使其達最適空燃比
10.適當降低排氣溫度，以減少熱損失
11.降低排氣一氧化碳濃度，提高鍋爐效率
12.熱能蓄積
13.冷卻塔排放
14.採用各種冷卻系統的技術
15.使用廢熱預熱氣體燃料，以提高熱效率
16.預熱燃燒空氣，以提高燃料效率
17.裝置再生式或蓄熱型燃燒器，以回收燃燒爐廢熱
18.藉由監控燃料與空氣流率及煙氣含氧量來控制及優化燃燒狀況
19.燃料選用
20.採用富氧燃燒技術，以提升能源效率
21.藉由絕熱技術減少熱損失
22.減少因爐門開關次數頻繁或密合不良而導致的熱損失
23.流體化床燃燒

二、熱回收系統

項目
1.定期進行效率監測
2.預防或去除設備內部結垢及外部積灰

三、蒸汽處理系統

項目
1.設計-蒸汽配管系統的節能設計和安裝
2.設計-採用節流裝置及背壓渦輪機裝置：以背壓渦輪機裝置取代釋壓閥(PRVs)
3.操作與控制-改善操作程序與鍋爐控制
4.操作與控制-鍋爐採用順序控制(適用配備一座以上鍋爐的工廠)
5.操作與控制-安裝煙道氣用隔離風門裝置(適用配備一座以上鍋爐且共用一煙囪的)

系統)
6.蒸汽系統-針對飼水預熱可用下列方式： (1)製程廢熱回收 (2)以節熱器(省煤器)回收燃燒空氣熱能 (3)以脫氧後的飼水加熱冷凝水 (4)使用熱交換器來冷凝用於脫氣及飼水加熱之蒸汽
7.蒸汽系統-熱傳表面結垢的預防與去除(清潔鍋爐的傳熱面)
8.蒸汽系統-藉由改善水處理系統及安裝自動溶解固體物控制設備以減少鍋爐沖放
9.蒸汽系統-定檢時應檢查並貼加/修復鍋爐耐火材料
10.蒸汽系統-維持脫氣器的排放率最佳化
11.蒸汽系統-減低鍋爐短週期運轉損失
12.蒸汽系統-實施鍋爐維修保養計畫
13.蒸汽系統-維持蒸汽配送系統最佳化
14.蒸汽系統-隔離停用管線
15.蒸汽系統-經常性檢視及確認蒸汽管路與冷凝水回流管路保溫(確認管線、管配件、閥體、桶槽保溫良好)
16.蒸汽系統-執行蒸汽祛水器控制與維修
17.廢熱回收系統-冷凝水收集與送回到鍋爐再利用(優化冷凝水回收系統)
18.廢熱回收系統-閃化蒸汽再利用(利用高壓冷凝水產生低壓蒸汽)
19.廢熱回收系統-回收鍋爐沖放水的能量
20.其他-裝設膨脹渦輪機以回收壓縮氣體的能量
21.其他-維護時更換渦輪機葉片
22.其他-使用先進材料達到高蒸汽參數需求以提升效率
23.其他-採超臨界蒸汽參數
24.其他-二次加熱
25.其他-再生式飼水
26.其他-運用煙道氣熱量進行區域供熱
27.其他-蓄熱式設計
28.其他-先進電腦化控制之氣渦輪機及熱回收鍋爐

四、電力供應系統

項目
1.在交流電路中，安裝電容器，以減少虛功率
2.最小化馬達之空轉或低負載運轉時間
3.避免設備以高於其額定電壓運轉
4.新設或汰換馬達時，使用高效率馬達($\geq$ IE3)
5.確保電力電纜具符合電力需求之正確線徑
6.保持線上變壓器運轉在其額定功率的 40~50%以上
7.使用高效率/低損失變壓器
8.將大電流需求設備儘可能安裝在靠近電源處(例如變壓器)

五、電動馬達驅動子系統

項目
1.系統安裝或更新-使用高效率馬達(EEMs) ($\geq$ IE3)

2.系統安裝或更新-採用適當容量馬達
3.系統安裝或更新-安裝高效率的動力傳動/減速器
4.系統安裝或更新-如使用直接耦合，或以同步皮帶或齒狀 V 形皮帶取代傳統 V 形皮帶；使用螺旋齒輪取代蝸齒輪
5.系統安裝或更新-避免重繞，並以高效率馬達替代，或由登記合法的工廠重繞
6.系統安裝或更新-應作電力品質控制
7.系統操作、維護-潤滑、調整、調校

六、空壓系統

項目
1.系統設計、安裝或更新-整體系統設計，包括採多級壓力系統
2.系統設計、安裝或更新-改善冷卻、乾燥和過濾系統
3.系統設計、安裝或更新-降低管路磨擦壓損(例如增加管徑)
4.系統設計、安裝或更新-採高效率驅動馬達
5.系統設計、安裝或更新-採變速控制
6.系統設計、安裝或更新-使用精密控制系統
7.系統設計、安裝或更新-廢熱回收作為其他功能用途
8.系統設計、安裝或更新-使用室外冷空氣作為進氣源
9.系統設計、安裝或更新-將壓縮空氣儲氣槽設置於使用量高度波動的附近位置
10.系統操作、維護-特定終端使用裝置最適化
11.系統操作、維護-減少壓縮空氣外洩
12.系統操作、維護-經常更換空氣過濾器
13.系統操作、維護-最適化的工作壓力

七、泵浦系統

項目
1.設計與更新時-泵浦規格避免過大設計
2.設計-泵浦與馬達匹配正確
3.設計-管路系統設計
4.設計、操作與維護-控制與調節系統
5.操作與維護-關閉不必要的泵浦
6.操作與維護-使用變速驅動器(VSDs)
7.操作與維護-使用多泵浦(台數控制)
8.操作與維護-定期保養，如果非計畫性的維修過多，則須檢查：氣蝕現象、磨損、泵浦機型錯誤
9.配管系統-減少閥和彎頭數量，使得易於操作和保養
10.配管系統-避免過多的彎頭(特別是急彎頭)
11.配管系統-確保管路口徑不過小

八、加熱、通風和空調系統

項目
1.整體系統設計：辨明下列設備區分 (1)一般通風 (2)特殊通風 (3)製程通風

2.風口數量、形式和尺寸最佳化
3.風扇： (1)具高效率 (2)設計在最佳操作點(壓損與流量率於最佳值)
4.管理空氣流動，包括考量雙流通風系統(從室內及室外抽氣及熱交換)
5.空氣系統設計： (1)風管尺寸適當 (2)圓型風管 (3)避免過長和過大壓損管段(例如彎管、漸縮管等)
6.馬達型式及容量適當並考慮安裝變速裝置
7.使用自動控制系統：整合集中管理
8.整合空氣過濾器、空氣管路系統，和回收來自排氣的熱能(熱交換器)
9.以下列方式減少暖氣/冷氣需求： (1)建築物隔熱 (2)具節能效率的開窗設計 (3)減少空氣滲漏 (4)大門自動關閉 (5)消除層化作用 (6)非生產期間降低加熱設定溫度(程控調節功能) (7)降低暖氣設定溫度，提高冷氣設定溫度
10.透過下列方式增進暖氣系統能效： (1)回收使用廢熱 (2)採用熱泵 (3)降低大樓內未使用區域的熱輻射與局部暖氣系統設定溫度
11.利用自然冷卻提升冷卻系統能源效率

九、照明系統

項目
1.照明需求分析與設計-按預定任務需求的照度與光譜含量(色溫與演色性)來確定照明要求
2.照明需求分析與設計-規劃空間和活動，以最佳化自然光的使用
3.照明需求分析與設計-按預定使用的特定需求，選擇燈具與光源
4.操作、控制和維護保養-使用照明管理控制系統，包括感測器、計時器等
5.操作、控制和維護保養-訓練建築物使用者以最節能的方式利用照明設備

十、乾燥、分離和濃縮處理系統

項目
1.設計-選擇最佳的分離技術或結合以下各種分離技術，以滿足特定製程設備
2.操作-使用其他製程之過剩熱能
3.操作-合併使用兩種以上的技術
4.操作-採用機械處理，如過濾、薄膜過濾法等
5.操作-熱乾燥方式 (1)直接加熱乾燥(directly heated dryers) (2)間接加熱乾燥(indirectly heated dryers) (3)使用複合方式(multiple effect)

6.操作-使用過熱蒸汽
7.操作-乾燥製程熱回收(包括機械式蒸氣再壓縮(MVR)或熱泵)
8.操作-乾燥系統的隔熱最適化
9.操作-熱輻射製程
10.控制-熱乾燥製程自動化

十一、工業冷卻系統

項目
1.依製程與廠址的要求進行整體系統設計，可區分為： (1)密閉式 (2)開放式
2.工業冷卻系統設計階段的 BAT，以下列各種組合達最低耗能： (1)降低水流和氣流的壓力損失 (2)採用高效率、低耗能設備 (3)減少需要能源設備的數量 (4)在水冷式冷卻系統應用冷卻水的優化處理，以維持熱傳導面清潔以及避免結垢、銹蝕、結污等，在每一個案中上述因素必須以達到最低耗能的組合來運轉工業冷卻系統
3.降低直接能源的耗用的方法如下： 風扇或水泵： (1)馬達匹配且具高效率 (2)依據壓損與流量選擇最佳效率設備 (3)使用變速器
4.根據製程需求，操作工業冷卻系統 (1)供水壓力 (2)回水壓力 (3)供水溫度 (4)供回水溫差 (5)泵效率 (6)風扇馬達效率 (7)使用點壓力需求

第九條附表三（修正後）

第九條附表三 石油煉製類或能源使用類製程技術項目應符合之最佳可行技術

一、石油煉製類：

應符合下列歐盟「石油與天然氣煉製業最佳可行技術參考文件（Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Refining of Mineral Oil and Gas）」適用版本所列示「新設廠（New plants）」或「新設備（New installations）」能源效率相關之製程技術項目之內容及效率值。

行業別「最佳可行技術參考文件」	適用版本
石油與天然氣煉製業 Refining of Mineral Oil and Gas	BREF（2015） ^註

註：BREF 係指歐盟「工業排放指令（Directive 2010/75/EU on industrial emissions；簡稱 IED）」最佳可行技術參考文件系列（Best Available Techniques Reference Documents）；BREF（2015）係指 2015 年版本。

二、能源使用類：

應符合下列歐盟相同行業「最佳可行技術參考文件」適用版本所列示「新設廠（New plants）」或「新設備（New installations）」能源效率相關之製程技術項目之內容及效率值。

行業別 ^{註1} 「最佳可行技術參考文件」		適用版本
（一）	陶瓷製造業 Ceramic Manufacturing Industry	BREF（2007） ^{註2}
（二）	鐵類金屬加工業 Ferrous Metals Processing Industry	BREF（2022）
（三）	食品、飲料與牛奶業 Food, Drink and Milk Industries	BREF（2019）
（四）	大宗無機化工業（氨、酸、肥料） Large Volume Inorganic Chemicals – Ammonia, Acids and Fertilisers	BREF（2007）
（五）	大宗無機化工業（固體與其他） Large Volume Inorganic Chemicals – Solids and Others Industry	BREF（2007）
（六）	大宗有機化工業 Large Volume Organic Chemical	BREF（2017）
（七）	玻璃製造業	BREF（2013）

	Manufacture of Glass	
(八)	有機精密化學製造業 Manufacture of Organic Fine Chemicals	BREF (2006)
(九)	非鐵金屬工業 Non-ferrous Metals Industries	BREF (2017)
(十)	水泥、石灰與氧化鎂生產業 Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide	BREF (2013)
(十一)	氯鹼生產業 Production of Chlor-alkali	BREF (2014)
(十二)	聚合材料生產業 Production of Polymers	BREF (2007)
(十三)	紙漿與造紙業 Production of Pulp, Paper and Board	BREF (2015)
(十四)	特用無機化學品生產業 Production of Speciality Inorganic Chemicals	BREF (2007)
(十五)	屠宰與動物加工品業 Slaughterhouses and Animals By-products Industries	BREF (2005)
(十六)	冶煉與鑄造業 Smitheries and Foundries Industry	BREF (2005)
(十七)	金屬與塑料之表面處理業 Surface Treatment of Metals and Plastics	BREF (2006)
(十八)	表面處理業(有機溶劑)-包括木製品 Surface Treatment Using Organic Solvents including Wood and Wood Products Preservation with Chemicals	BREF (2020)
(十九)	生皮鞣製業 Tanning of Hides and Skins	BREF (2013)
(二十)	紡織業 Textiles Industry	BREF (2023)

註 1：此處行業，係指歐盟「工業排放指令(Directive 2010/75/EU on industrial emissions；簡稱 IED)」下所發布最佳可行技術參考文件系列(Best Available Techniques Reference Documents)之行業。

註 2：BREF 係指歐盟「工業排放指令(Directive 2010/75/EU on industrial emissions；簡稱 IED)」最佳可行技術參考文件系列(Best Available Techniques Reference Documents)；BREF (2007) 係指 2007 年之版本。

三、裝置容量小於五萬瓩之汽電共生系統^註

項目
1. 同時產生有效熱能及電能之系統
2. 汽機與發電系統-考量採用電腦控制系統
3. 汽機與發電系統-考量採用先進材料
4. 汽機與發電系統-汽機渦輪的升級需考量提高蒸汽的溫度與壓力
5. 汽機與發電系統-工作流體操作條件優化

註：指非屬附表二汽電共生類投資生產計畫之汽電共生系統，發電設備裝置容量小於五萬瓩者。

修正說明：本表未修正。

第九條附表三（修正前）

第九條附表三 石油煉製類或能源使用類製程技術項目應符合之最佳可行技術

一、石油煉製類：

應符合下列歐盟「石油與天然氣煉製業最佳可行技術參考文件（Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Refining of Mineral Oil and Gas）」適用版本所列示「新設廠（New plants）」或「新設備（New installations）」能源效率相關之製程技術項目之內容及效率值。

行業別「最佳可行技術參考文件」	適用版本
石油與天然氣煉製業 Refining of Mineral Oil and Gas	BREF（2015） ^註

註：BREF 係指歐盟「工業排放指令（Directive 2010/75/EU on industrial emissions；簡稱 IED）」最佳可行技術參考文件系列（Best Available Techniques Reference Documents）；BREF（2015）係指 2015 年版本。

二、能源使用類：

應符合下列歐盟相同行業「最佳可行技術參考文件」適用版本所列示「新設廠（New plants）」或「新設備（New installations）」能源效率相關之製程技術項目之內容及效率值。

行業別 ^{註1} 「最佳可行技術參考文件」		適用版本
（一）	陶瓷製造業 Ceramic Manufacturing Industry	BREF（2007） ^{註2}
（二）	鐵類金屬加工業 Ferrous Metals Processing Industry	BREF（2022）
（三）	食品、飲料與牛奶業 Food, Drink and Milk Industries	BREF（2019）
（四）	大宗無機化工業（氨、酸、肥料） Large Volume Inorganic Chemicals – Ammonia, Acids and Fertilisers	BREF（2007）
（五）	大宗無機化工業（固體與其他） Large Volume Inorganic Chemicals – Solids and Others Industry	BREF（2007）
（六）	大宗有機化工業 Large Volume Organic Chemical	BREF（2017）
（七）	玻璃製造業	BREF（2013）

	Manufacture of Glass	
(八)	有機精密化學製造業 Manufacture of Organic Fine Chemicals	BREF (2006)
(九)	非鐵金屬工業 Non-ferrous Metals Industries	BREF (2017)
(十)	水泥、石灰與氧化鎂生產業 Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide	BREF (2013)
(十一)	氯鹼生產業 Production of Chlor-alkali	BREF (2014)
(十二)	聚合材料生產業 Production of Polymers	BREF (2007)
(十三)	紙漿與造紙業 Production of Pulp, Paper and Board	BREF (2015)
(十四)	特用無機化學品生產業 Production of Speciality Inorganic Chemicals	BREF (2007)
(十五)	屠宰與動物加工品業 Slaughterhouses and Animals By-products Industries	BREF (2005)
(十六)	冶煉與鑄造業 Smitheries and Foundries Industry	BREF (2005)
(十七)	金屬與塑料之表面處理業 Surface Treatment of Metals and Plastics	BREF (2006)
(十八)	表面處理業(有機溶劑)-包括木製品 Surface Treatment Using Organic Solvents including Wood and Wood Products Preservation with Chemicals	BREF (2020)
(十九)	生皮鞣製業 Tanning of Hides and Skins	BREF (2013)
(二十)	紡織業 Textiles Industry	BREF (2023)

註 1：此處行業，係指歐盟「工業排放指令(Directive 2010/75/EU on industrial emissions；簡稱 IED)」下所發布最佳可行技術參考文件系列(Best Available Techniques Reference Documents)之行業。

註 2：BREF 係指歐盟「工業排放指令(Directive 2010/75/EU on industrial emissions；簡稱 IED)」最佳可行技術參考文件系列(Best Available Techniques Reference Documents)；BREF (2007) 係指 2007 年之版本。

三、裝置容量小於五萬瓩之汽電共生系統^註

項目
1. 同時產生有效熱能及電能之系統
2. 汽機與發電系統-考量採用電腦控制系統
3. 汽機與發電系統-考量採用先進材料
4. 汽機與發電系統-汽機渦輪的升級需考量提高蒸汽的溫度與壓力
5. 汽機與發電系統-工作流體操作條件優化

註：指非屬附表二汽電共生類投資生產計畫之汽電共生系統，發電設備裝置容量小於五萬瓩者。

第九條附表四（修正後）

第九條附表四 半導體或面板產業製程技術項目應符合之最佳可行技術

半導體業或面板產業之能源用戶，應符合下列相同行業「最佳可行技術」所列示能源效率相關製程技術項目之內容及效率值。

一、半導體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最佳可行技術	
(一)	機台系統節能設計： 就系統面（如真空泵（vacuum pump）、尾氣處理設備（local scrubber）、冷卻器（local chiller）、加熱器（heater）、排氣（exhaust）、壓縮乾燥空氣（CDA）、超純水（ultrapure water）、氣體供應設備等）提出機台系統端相關之節能設計方案（如：壓損、管徑設計、溫差、尾氣處理使用節能智慧控制等），或高能源效率機台選用之說明。
(二)	採用高效率機台元件： 機台元件採用高能效產品或符合國際最新節能設施規範；相關元件節能項目可參考下列範例： 1. 高功率（單項或總合計）或長時數運轉之馬達選用高能效產品（如CNS 14400 IE3 等級以上）。 2. 電氣設施採變頻控制（如泵浦加裝變頻裝置或節能調節器等）。 3. 高效率射頻產生器（RF Generator）（電源供應器規格容量匹配射頻產生器之負載，避免過大設計）。 4. UPS具有節能模式之控制功能。 5. 高效率熱轉換器（如低壓損、大溫差）。 6. 於製程許可下選用節能產品，或提供機台相關節能證明（符合或優於近三年之最新能效標準）。
(三)	機台資源調控設計： 1. 主機台與附屬設備之選用，考量採具備節省能源之硬體與控制設計，如各類節能設計、待機模式等。 2. 製程通用（utility）系統節能最適化：如排氣、冷卻、壓縮空氣、惰性氣體（如氮氣）等之用量調控設計與管理機制。
(四)	能源管理系統： 1. 對於大型耗電、耗熱公用設備，如風機（kW/CMM）、冰水主機、空調箱與冷卻水塔（kW/RT）、水泵浦（kW/CMM）、空壓機（kW/CMM）等，建立設備用電能效的能源基線，並持續即時監控其用電能效及異常管理，以利於設備保養維護或汰舊

換新，維持設備在高能效運轉狀態；或可參照如SEMI S23 標準之精神量測估算相關重要耗能設備之能耗值，建立廠區能耗基線，並說明相關節能規劃。相關設備項目可參考下表：

(1) Exhaust	(6) Water cooled by cooling-tower	
(2) Vacuum	(7) UPW or DIW (Temp. < 25°C)	
(3) CDA	(8) Hot UPW or DIW (Temp. > 85°C)	
(4) High pressure CDA (827~1034 kPa gauge)	(9) Heat load	Heat removal via air
		Heat removal via water
(5) Water cooled by refrigeration ($\Delta T = 5^{\circ}\text{C}$)	(10) N ₂	

2. 利用能源管理系統區分管理各類能源耗用占比及節能情形。

(五) 製程技術能源使用強度：
6 吋以下、8 吋產品之製程技術，須符合前 10% (Top 10) 能源使用強度標竿值，如下表：

單位：度電/矽晶圓面積-平方公分

	6 吋以下 ^{註 1}	8 吋 ^{註 2}
能源 使用 強度	0.47	0.69

註 1：適用 6 吋平均光罩層數 (mask layer) 14 以下者。

註 2：適用 8 吋平均光罩層數 (mask layer) 15 以下者。

註 3：6 吋平均光罩層數超過 14 層、8 吋平均光罩層數超過 15 層者，或因法規限制、專利權保護、國際貿易障礙或其他不可歸責於申請人等因素，致不能符合者，經提出資料佐證，不受其限制。

註 4：能源使用強度計算公式：

$$\text{能源使用強度} = \frac{\text{全廠單一尺寸相同製程之年電能使用量(度電)}}{\text{單一尺寸相同製程之矽晶圓年產出面積(平方公分)}}$$

前述單一尺寸相同製程之矽晶圓年產出面積，計算式為： $\pi \times r^2 \times \text{矽晶圓產出片數(片)}$ ，其中 π 為 3.1415926、 r 為矽晶圓半徑 (公分)。

二、面板產業製程技術項目應符合之最佳可行技術

面板產業製程技術項目最佳可行技術							
(一)	機台附屬設備之選用： 1. 儘可能評估其能源效率。 2. 採用高能源效率或變頻控制（如機台所使用之泵浦須加裝變頻裝置或是節能調節器等）。						
(二)	節能設計： 機台設備應符合下列項目： 1. 具備節省能資源考量之待機模式（Idle mode）者，或具備其他能達到相同功效之節能模式設計。 2. 具備自動或手動控制之相對應軟體，以進行如真空泵、烤箱等耗能附屬設備待機模式下之節能控制。						
(三)	製程技術能源使用強度： 5 代廠以下、5.5 代廠至 8 代廠以下之製程技術，須符合前 10%（Top 10）能源使用強度標竿值，如下表： 單位：度電/投入基板面積-平方公尺 <table><tr><td></td><td>5 代廠以下^{註 1}</td><td>5.5 代廠至 8 代廠以下^{註 1}</td></tr><tr><td>能源使用強度</td><td>148</td><td>110</td></tr></table> 註 1：適用非晶性（amorphous）LCD 5 道以下光罩之製程且薄膜電晶體元件陣列（TFT-Array）基板及彩色濾光片（Color filter，簡稱 CF）實際月投片量兩者均達 120K（千片）以上。 註 2：因法規限制、專利權保護、國際貿易障礙或其他不可歸責於申請人等因素，致不能符合者，經提出資料佐證，不受其限制。 註 3：能源使用強度計算公式： $\text{能源使用強度} = \frac{\text{全廠相同世代製程之年電能使用量(度電)}}{\text{相同世代玻璃基板年投入面積(平方公尺)}}$ 前述相同世代玻璃基板年投入面積，指各尺寸基板及彩色濾光片面積（平方公尺/片）×各尺寸基板投入片數（片）。		5 代廠以下 ^{註 1}	5.5 代廠至 8 代廠以下 ^{註 1}	能源使用強度	148	110
	5 代廠以下 ^{註 1}	5.5 代廠至 8 代廠以下 ^{註 1}					
能源使用強度	148	110					

修正說明：

- 關於「機台系統節能設計」之「冷卻器（chiller）」，為避免與公用設備空調系統之冰水主機有混淆誤認之虞，爰修正為「冷卻器（local chiller）」，以資明確。
- 為避免半導體業或面板產業計算能源使用強度有所疑義，爰酌修其計算公式中分子之用詞，以資明確。

第九條附表四（修正前）

第九條附表四 半導體或面板產業製程技術項目應符合之最佳可行技術

半導體業或面板產業之能源用戶，應符合下列相同行業「最佳可行技術」所列示能源效率相關製程技術項目之內容及效率值。

一、半導體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最佳可行技術	
(一)	機台系統節能設計： 就系統面（如真空泵（vacuum pump）、尾氣處理設備（local scrubber）、冷卻器（chiller）、加熱器（heater）、排氣（exhaust）、壓縮乾燥空氣（CDA）、超純水（ultrapure water）、氣體供應設備等）提出機台系統端相關之節能設計方案（如：壓損、管徑設計、溫差、尾氣處理使用節能智慧控制等），或高能源效率機台選用之說明。
(二)	採用高效率機台元件： 機台元件採用高能效產品或符合國際最新節能設施規範；相關元件節能項目可參考下列範例： 1. 高功率（單項或總合計）或長時數運轉之馬達選用高能效產品（如CNS 14400 IE3 等級以上）。 2. 電氣設施採變頻控制（如泵浦加裝變頻裝置或節能調節器等）。 3. 高效率射頻產生器（RF Generator）（電源供應器規格容量匹配射頻產生器之負載，避免過大設計）。 4. UPS具有節能模式之控制功能。 5. 高效率熱轉換器（如低壓損、大溫差）。 6. 於製程許可下選用節能產品，或提供機台相關節能證明（符合或優於近三年之最新能效標準）。
(三)	機台資源調控設計： 1. 主機台與附屬設備之選用，考量採具備節省能源之硬體與控制設計，如各類節能設計、待機模式等。 2. 製程通用（utility）系統節能最適化：如排氣、冷卻、壓縮空氣、惰性氣體（如氮氣）等之用量調控設計與管理機制。
(四)	能源管理系統： 1. 對於大型耗電、耗熱公用設備，如風機（kW/CMM）、冰水主機、空調箱與冷卻水塔（kW/RT）、水泵浦（kW/CMM）、空壓機（kW/CMM）等，建立設備用電能效的能源基線，並持續即時監控其用電能效及異常管理，以利於設備保養維護或汰舊

換新，維持設備在高能效運轉狀態；或可參照如SEMI S23 標準之精神量測估算相關重要耗能設備之能耗值，建立廠區能耗基線，並說明相關節能規劃。相關設備項目可參考下表：

(1) Exhaust	(6) Water cooled by cooling-tower	
(2) Vacuum	(7) UPW or DIW (Temp. < 25°C)	
(3) CDA	(8) Hot UPW or DIW (Temp. > 85°C)	
(4) High pressure CDA (827~1034 kPa gauge)	(9) Heat load	Heat removal via air
		Heat removal via water
(5) Water cooled by refrigeration ($\Delta T = 5^{\circ}\text{C}$)	(10) N ₂	

2. 利用能源管理系統區分管理各類能源耗用占比及節能情形。

(五) 製程技術能源使用強度：
6 吋以下、8 吋產品之製程技術，須符合前 10% (Top 10) 能源使用強度標竿值，如下表：

單位：度電/矽晶圓面積-平方公分

	6 吋以下 ^{註 1}	8 吋 ^{註 2}
能源 使用 強度	0.47	0.69

註 1：適用 6 吋平均光罩層數 (mask layer) 14 以下者。

註 2：適用 8 吋平均光罩層數 (mask layer) 15 以下者。

註 3：6 吋平均光罩層數超過 14 層、8 吋平均光罩層數超過 15 層者，或因法規限制、專利權保護、國際貿易障礙或其他不可歸責於申請人等因素，致不能符合者，經提出資料佐證，不受其限制。

註 4：能源使用強度計算公式：

$$\text{能源使用強度} = \frac{\text{全廠單一尺寸相同製程之年電力使用量 (度電)}}{\text{單一尺寸相同製程之矽晶圓年產出面積 (平方公分)}}$$

前述單一尺寸相同製程之矽晶圓年產出面積，計算式為： $\pi \times r^2 \times \text{矽晶圓產出片數 (片)}$ ，其中 π 為 3.1415926、 r 為矽晶圓半徑 (公分)。

二、面板產業製程技術項目應符合之最佳可行技術

面板產業製程技術項目最佳可行技術								
(一)	機台附屬設備之選用： 1. 儘可能評估其能源效率。 2. 採用高能源效率或變頻控制（如機台所使用之泵浦須加裝變頻裝置或是節能調節器等）。							
(二)	節能設計： 機台設備應符合下列項目： 1. 具備節省能資源考量之待機模式（Idle mode）者，或具備其他能達到相同功效之節能模式設計。 2. 具備自動或手動控制之相對應軟體，以進行如真空泵、烤箱等耗能附屬設備待機模式下之節能控制。							
(三)	製程技術能源使用強度： 5 代廠以下、5.5 代廠至 8 代廠以下之製程技術，須符合前 10%（Top 10）能源使用強度標竿值，如下表： 單位：度電/投入基板面積-平方公尺 <table><tr><td></td><td>5 代廠以下^{註 1}</td><td>5.5 代廠至 8 代廠以下^{註 1}</td></tr><tr><td>能源使用強度</td><td>148</td><td>110</td></tr></table> 註 1：適用非晶性（amorphous）LCD 5 道以下光罩之製程且薄膜電晶體元件陣列（TFT-Array）基板及彩色濾光片（Color filter，簡稱 CF）實際月投片量兩者均達 120K（千片）以上。 註 2：因法規限制、專利權保護、國際貿易障礙或其他不可歸責於申請人等因素，致不能符合者，經提出資料佐證，不受其限制。 註 3：能源使用強度計算公式： 能源使用強度 = $\frac{\text{全廠相同世代製程之年電力使用量(度電)}}{\text{相同世代玻璃基板年投入面積(平方公尺)}}$ 前述相同世代玻璃基板年投入面積，指各尺寸基板及彩色濾光片面積（平方公尺/片）×各尺寸基板投入片數（片）。			5 代廠以下 ^{註 1}	5.5 代廠至 8 代廠以下 ^{註 1}	能源使用強度	148	110
	5 代廠以下 ^{註 1}	5.5 代廠至 8 代廠以下 ^{註 1}						
能源使用強度	148	110						

第九條附表五（修正後）

第九條附表五 鋼鐵產業製程技術項目應符合之最佳可行技術

鋼鐵產業之能源用戶應符合下列最佳可行技術之內容。

一、燒結製程

技術項目	內容說明
1.燒結廢熱回收	主要指燒結冷卻廢熱回收。
2.燒結機點火爐燃燒效能優化	改善點火爐燃燒效能得降低能耗。可採用方法包含但不限於：以冷卻機高溫熱風作為點火爐的助燃空氣；點火爐設置自動控制系統，依燒結機台車混合料表面、爐嘴火焰燃燒及製程變化狀況調節爐壓、爐溫及空燃比。

二、煉焦製程

技術項目	內容說明
1.焦爐氣回收利用	回收焦爐氣提供生產製程所需燃料、轉換成電力及熱能等，並可優化或高值化利用。
2.使用低濕度煤料	可採用方法包含但不限於室內料倉、進料管控、預熱烘乾等方式，控制煤料水分於12%以內，得增加焦炭產量、降低煉焦爐焦化能源耗用、提昇焦炭品質及穩定煉焦爐操作。
3.焦炭乾式淬火	焦炭乾式淬火主要將熱焦炭置於淬火爐，利用冷循環風將熱量帶至鍋爐區，加熱鍋爐水轉換為蒸汽，作為發電或出售予用戶之用。

三、高爐製程

技術項目	內容說明
1.高爐氣回收利用	回收高爐氣提供生產製程所需燃料或轉換成電力及熱能等。
2.高爐頂壓回收渦輪發電	(1)高爐頂壓回收渦輪（TRT）係發電系統，可將高壓的高爐頂氣物理能量利用膨脹渦輪轉換為電能，雖壓力差距細微，惟具一定之氣體量則使能源回收具有經濟可行性。 (2)高爐頂壓回收渦輪之關鍵技術，係確保膨脹渦輪於含有粉塵的高爐氣內得穩定高效率運轉，且不傷害高爐的操作。

	(3)乾式頂壓回收渦輪發電量應大於濕式頂壓回收渦輪。
3.直接噴射還原劑	包含但不限於以噴注粉煤、燃料油或天然氣取代部分用於高爐化學還原的焦炭，以減少焦炭的製造且可節省能源。
4.熱風爐廢熱回收	於煉鐵製程，熱風爐係為預熱鼓入高爐的冷風，使鼓風溫度上升至高爐操作所需之溫度。熱風爐係以高爐氣及焦爐氣混合作為燃料，其燃燒後排出廢氣溫度於 250℃~350℃，若直接經由煙囪排放有能源浪費之虞。
5.高爐爐頂加料充壓用高爐氣回收	(1)高爐生產作業時所產出的高爐氣，經淨氣系統除塵淨化處理後，除提供自身熱風爐燃燒外，亦得作為料倉加料前之充壓氣體用。 (2)加料後之高爐氣，過去製程係由洩壓閥經消音器排放於大氣。建議高爐氣回收系統得於充、洩壓管線新增旋風器及於回收管線上新增噴出器。 (3)旋風器係利用流速的變化清除高爐氣內之粉料及顆粒，使回收氣品質可達到 5mg/Nm³ 以下，利用蒐集之粉料及顆粒於料倉充壓時送回料倉供資源回收使用。 (4)噴出器係將高壓的高爐氣經由噴嘴噴射，將其回收至高爐氣公用管線。
6.使用馬達鼓風機	馬達鼓風機（Motor Blower）是以馬達為驅動力之鼓風機（取代蒸汽渦輪鼓風機），其相關之輔助系統簡單、操作靈活、冷卻水量少，係為節省能源且環保之設備技術。

四、轉爐及連鑄製程

技術項目	內容說明
1.轉爐氣回收利用	回收轉爐氣提供生產製程所需燃料或轉換成電力及熱能等，並可進一步優化或高值化利用，例如：純化一氧化碳（CO）以提供石化業所需之化學原料（鋼化聯產）。
2.轉爐及精煉操控自動化	(1)轉爐操控自動化為目前世界各大鋼廠極力努力之目標，其包含靜態控制及動態控制，而動態控制主要以副測管分析法及爐氣分析法為主。 (2)目前世界先進鋼廠多以副測管分析

	法、爐氣分析法或兩者並行方式進行生產控制。 (3)轉爐鋼液送至精煉處理操控自動化，例如真空脫氣處理、盛鋼桶精煉、合金線或粉末添加及攪拌站。 (4)作業得利用自動化測溫取樣設備精準命中下游連鑄所需溫度及成分。
3.轉爐吹煉攪拌最適化	轉爐煉鋼採用頂底複吹式，利用頂部吹射氧氣及底部攪拌惰性氣體（氮氣或氬氣），將鐵水中之碳、矽、磷等不純物去除轉換為鋼液並添加廢鋼及合金，以平衡熱能及調整鋼液中之成分。

五、電爐及連鑄製程

技術項目	內容說明
1.電弧爐製程最佳化	電弧爐製程最佳化，包含但不限於下列技術項目優化： (1)（超）高功率運行 (2)水冷壁冷卻 (3)氧氣燃燒器及氧氣噴槍 (4)爐底偏心出鋼系統 (5)泡沫造渣作業 (6)精煉爐冶金（二次冶金） (7)自動取樣及合金元素添加 (8)提高能源效率相關方法 (9)先進電腦自動化控制
2.鋼液攪拌最適化	於盛鋼桶以頂吹或在底部加裝惰性氣體攪拌方式；或於電爐加裝超音速吹氧及增碳裝置，使鋼液攪拌之溫度均勻，以減少電力耗用。
3.熱隔絕緣	包含但不限於利用碳化稻殼、耐火磚或保溫蓋等隔熱材料減低電弧爐之熱量逸散及盛鋼桶的保溫材使用，以減少熱能損耗。

六、熱軋製程

技術項目	內容說明
1.鋼胚熱進爐	提升鋼胚熱進爐比率及熱進爐溫度，以減少加熱爐燃料用量。
2.直接軋延	為達節能之效用，經連鑄生產之胚料，無須再加熱或僅邊角少許加熱而進行後續軋延之技術。

3.加熱爐滑道管（skid pipe）冷卻水餘熱回收	包含但不限於下列方式： (1)使用汽化冷卻（冷卻水進、蒸汽出）（Evaporating cooling），係利用加熱爐爐內支撐扁鋼胚爐管的冷卻水於爐內所帶走的熱，將水汽化產生蒸汽回收。回收蒸汽注入蒸汽管網，可供內用或外售。汽化冷卻相對於水冷卻的最大優勢為減少冷卻水用量、減少冷卻水泵浦用電。汽化冷卻所消耗的水係轉變為蒸汽產出。 (2)使用傳統冷卻水冷卻方式（冷卻水進、冷卻水出）之餘熱回收。
4.加熱爐採行先進燃燒技術	包含但不限於下列方式： (1)蓄熱式燃燒係充分利用燃燒廢氣，以蓄熱體週期蓄熱及放熱交替運作模式，將燃燒空氣或燃氣預熱到 1,000℃ 以上，得大幅降低煙氣排放溫度、增加節能效果，惟於實務應個案分析。 (2)數位式燃燒器加熱爐，係經由各控制區設定溫度及實際溫度間的差異，利用溫度 PID 控制該區各燃燒器之開關，以生最佳化能量輸出，惟於實務應個案分析。
5.加熱爐動態爐壓及爐氣閉迴路控制系統	(1)加熱爐動態爐壓控制係利用爐門開啟時爐壓控制迴路狀態之變化，預測空氣吸入程度而補償爐壓，得有效抑制爐門開啟之空氣吸入量。 (2)爐氣含氧閉迴路控制係以理論控制（Soft sensor）及燃燒廢氣中含氧量量測回饋之方式，實現多爐區空氣燃料比例自動控制，以改善過（缺）氧爐氣之不可控性、提升含氧量之控制精度，達到節能效果，惟於實務應個案分析。

七、冷軋、鍍面及裁剪

技術項目	內容說明
1.退火爐爐溫控制系統	(1)退火爐爐溫控制使用分散式控制系統（DCS）架構，屬各鋼廠廣泛運用架構。 (2)因近期自動控制科技不斷發展，可考量但不限於使用模糊控制(Fuzzy)、數值模擬模型、專家系統加入爐溫 PID 控制等方式，併行控制相輔相成。

2.廢熱回收	包含但不限於下列產線上規劃熱回收設備： (1)連續退火線 (2)熱浸鍍鋅線退火爐 (3)退火酸洗線 (4)電磁鋼片線
--------	--

八、能資源整合

技術項目	內容說明
區域能資源整合	以一貫作業鋼廠為例，伴隨製程產出之副產能源甚多，除自用外，可利用汽電共生及廢熱回收產製之蒸汽，以及空分廠產出之各項工業氣體（氧、氮、氬）等，可與工業區內鄰近工廠互通多餘能源，將區域能資源以最有效率方式整合，得提高能源使用效率、減少資源耗用、降低區域內污染排放及溫室氣體減量等目的，有效降低環境衝擊和改善環境品質。

修正說明：本表未修正。

第九條附表五（修正前）

第九條附表五 鋼鐵產業製程技術項目應符合之最佳可行技術

鋼鐵產業之能源用戶應符合下列最佳可行技術之內容。

一、燒結製程

技術項目	內容說明
1.燒結廢熱回收	主要指燒結冷卻廢熱回收。
2.燒結機點火爐燃燒效能優化	改善點火爐燃燒效能得降低能耗。可採用方法包含但不限於：以冷卻機高溫熱風作為點火爐的助燃空氣；點火爐設置自動控制系統，依燒結機台車混合料表面、爐嘴火焰燃燒及製程變化狀況調節爐壓、爐溫及空燃比。

二、煉焦製程

技術項目	內容說明
1.焦爐氣回收利用	回收焦爐氣提供生產製程所需燃料、轉換成電力及熱能等，並可優化或高值化利用。
2.使用低濕度煤料	可採用方法包含但不限於室內料倉、進料管控、預熱烘乾等方式，控制煤料水分於12%以內，得增加焦炭產量、降低煉焦爐焦化能源耗用、提昇焦炭品質及穩定煉焦爐操作。
3.焦炭乾式淬火	焦炭乾式淬火主要將熱焦炭置於淬火爐，利用冷循環風將熱量帶至鍋爐區，加熱鍋爐水轉換為蒸汽，作為發電或出售予用戶之用。

三、高爐製程

技術項目	內容說明
1.高爐氣回收利用	回收高爐氣提供生產製程所需燃料或轉換成電力及熱能等。
2.高爐頂壓回收渦輪發電	(1)高爐頂壓回收渦輪（TRT）係發電系統，可將高壓的高爐頂氣物理能量利用膨脹渦輪轉換為電能，雖壓力差距細微，惟具一定之氣體量則使能源回收具有經濟可行性。 (2)高爐頂壓回收渦輪之關鍵技術，係確保膨脹渦輪於含有粉塵的高爐氣內得穩定高效率運轉，且不傷害高爐的操作。

	(3)乾式頂壓回收渦輪發電量應大於濕式頂壓回收渦輪。
3.直接噴射還原劑	包含但不限於以噴注粉煤、燃料油或天然氣取代部分用於高爐化學還原的焦炭，以減少焦炭的製造且可節省能源。
4.熱風爐廢熱回收	於煉鐵製程，熱風爐係為預熱鼓入高爐的冷風，使鼓風溫度上升至高爐操作所需之溫度。熱風爐係以高爐氣及焦爐氣混合作為燃料，其燃燒後排出廢氣溫度於 250℃~350℃，若直接經由煙囪排放有能源浪費之虞。
5.高爐爐頂加料充壓用高爐氣回收	(1)高爐生產作業時所產出的高爐氣，經淨氣系統除塵淨化處理後，除提供自身熱風爐燃燒外，亦得作為料倉加料前之充壓氣體用。 (2)加料後之高爐氣，過去製程係由洩壓閥經消音器排放於大氣。建議高爐氣回收系統得於充、洩壓管線新增旋風器及於回收管線上新增噴出器。 (3)旋風器係利用流速的變化清除高爐氣內之粉料及顆粒，使回收氣品質可達到 5mg/Nm³ 以下，利用蒐集之粉料及顆粒於料倉充壓時送回料倉供資源回收使用。 (4)噴出器係將高壓的高爐氣經由噴嘴噴射，將其回收至高爐氣公用管線。
6.使用馬達鼓風機	馬達鼓風機（Motor Blower）是以馬達為驅動力之鼓風機（取代蒸汽渦輪鼓風機），其相關之輔助系統簡單、操作靈活、冷卻水量少，係為節省能源且環保之設備技術。

四、轉爐及連鑄製程

技術項目	內容說明
1.轉爐氣回收利用	回收轉爐氣提供生產製程所需燃料或轉換成電力及熱能等，並可進一步優化或高值化利用，例如：純化一氧化碳（CO）以提供石化業所需之化學原料（鋼化聯產）。
2.轉爐及精煉操控自動化	(1)轉爐操控自動化為目前世界各大鋼廠極力努力之目標，其包含靜態控制及動態控制，而動態控制主要以副測管分析法及爐氣分析法為主。 (2)目前世界先進鋼廠多以副測管分析

	法、爐氣分析法或兩者並行方式進行生產控制。 (3)轉爐鋼液送至精煉處理操控自動化，例如真空脫氣處理、盛鋼桶精煉、合金線或粉末添加及攪拌站。 (4)作業得利用自動化測溫取樣設備精準命中下游連鑄所需溫度及成分。
3.轉爐吹煉攪拌最適化	轉爐煉鋼採用頂底複吹式，利用頂部吹射氧氣及底部攪拌惰性氣體（氮氣或氬氣），將鐵水中之碳、矽、磷等不純物去除轉換為鋼液並添加廢鋼及合金，以平衡熱能及調整鋼液中之成分。

五、電爐及連鑄製程

技術項目	內容說明
1.電弧爐製程最佳化	電弧爐製程最佳化，包含但不限於下列技術項目優化： (1)（超）高功率運行 (2)水冷壁冷卻 (3)氧氣燃燒器及氧氣噴槍 (4)爐底偏心出鋼系統 (5)泡沫造渣作業 (6)精煉爐冶金（二次冶金） (7)自動取樣及合金元素添加 (8)提高能源效率相關方法 (9)先進電腦自動化控制
2.鋼液攪拌最適化	於盛鋼桶以頂吹或在底部加裝惰性氣體攪拌方式；或於電爐加裝超音速吹氧及增碳裝置，使鋼液攪拌之溫度均勻，以減少電力耗用。
3.熱隔絕緣	包含但不限於利用碳化稻殼、耐火磚或保溫蓋等隔熱材料減低電弧爐之熱量逸散及盛鋼桶的保溫材使用，以減少熱能損耗。

六、熱軋製程

技術項目	內容說明
1.鋼胚熱進爐	提升鋼胚熱進爐比率及熱進爐溫度，以減少加熱爐燃料用量。
2.直接軋延	為達節能之效用，經連鑄生產之胚料，無須再加熱或僅邊角少許加熱而進行後續軋延之技術。

3.加熱爐滑道管（skid pipe）冷卻水餘熱回收	包含但不限於下列方式： (1)使用汽化冷卻（冷卻水進、蒸汽出）（Evaporating cooling），係利用加熱爐爐內支撐扁鋼胚爐管的冷卻水於爐內所帶走的熱，將水汽化產生蒸汽回收。回收蒸汽注入蒸汽管網，可供內用或外售。汽化冷卻相對於水冷卻的最大優勢為減少冷卻水用量、減少冷卻水泵浦用電。汽化冷卻所消耗的水係轉變為蒸汽產出。 (2)使用傳統冷卻水冷卻方式（冷卻水進、冷卻水出）之餘熱回收。
4.加熱爐採行先進燃燒技術	包含但不限於下列方式： (1)蓄熱式燃燒係充分利用燃燒廢氣，以蓄熱體週期蓄熱及放熱交替運作模式，將燃燒空氣或燃氣預熱到 1,000℃ 以上，得大幅降低煙氣排放溫度、增加節能效果，惟於實務應個案分析。 (2)數位式燃燒器加熱爐，係經由各控制區設定溫度及實際溫度間的差異，利用溫度 PID 控制該區各燃燒器之開關，以生最佳化能量輸出，惟於實務應個案分析。
5.加熱爐動態爐壓及爐氣閉迴路控制系統	(1)加熱爐動態爐壓控制係利用爐門開啟時爐壓控制迴路狀態之變化，預測空氣吸入程度而補償爐壓，得有效抑制爐門開啟之空氣吸入量。 (2)爐氣含氧閉迴路控制係以理論控制（Soft sensor）及燃燒廢氣中含氧量量測回饋之方式，實現多爐區空氣燃料比例自動控制，以改善過（缺）氧爐氣之不可控性、提升含氧量之控制精度，達到節能效果，惟於實務應個案分析。

七、冷軋、鍍面及裁剪

技術項目	內容說明
1.退火爐爐溫控制系統	(1)退火爐爐溫控制使用分散式控制系統（DCS）架構，屬各鋼廠廣泛運用架構。 (2)因近期自動控制科技不斷發展，可考量但不限於使用模糊控制(Fuzzy)、數值模擬模型、專家系統加入爐溫 PID 控制等方式，併行控制相輔相成。

2.廢熱回收	包含但不限於下列產線上規劃熱回收設備： (1)連續退火線 (2)熱浸鍍鋅線退火爐 (3)退火酸洗線 (4)電磁鋼片線
--------	---

八、能資源整合

技術項目	內容說明
區域能資源整合	以一貫作業鋼廠為例，伴隨製程產出之副產能源甚多，除自用外，可利用汽電共生及廢熱回收產製之蒸汽，以及空分廠產出之各項工業氣體（氧、氮、氬）等，可與工業區內鄰近工廠互通多餘能源，將區域能資源以最有效率方式整合，得提高能源使用效率、減少資源耗用、降低區域內污染排放及溫室氣體減量等目的，有效降低環境衝擊和改善環境品質。

第九條附表六（修正後）

第九條附表六 氣體產業製程技術項目應符合之最佳可行技術

氣體產業之能源用戶應符合下列最佳可行技術之內容。

技術項目	內容說明
1.製程採用高效率馬達	主製程空氣壓縮機採用同步馬達或與IE3、IE4 同效等級之高效率馬達。
2.採用先進節能設備	包含但不限於選用下列設備，以降低生產能耗： (1)使用高性能製程空氣壓縮機。 (2)高性能蒸餾塔內件、高熱傳低壓損換熱器。
3.採用泵浦節能技術	包含但不限於下列措施： (1)依照作業需求採用適當性能的泵浦。 (2)多部泵浦並聯運轉時，視產量需求彈性調節運轉數量，並避免空轉或回流。 (3)泵浦使用變頻(VFD)驅動馬達，視產量需求進行變頻優化控制。 (4)使用先進程控系統或泵浦管理整合系統，依運轉條件決定開機的台數與開機、關機的順序。
4.回收再利用製程中多餘冷能	包含但不限於設置換熱器回收氣體產品及排放尾氣之冷能供製程再利用，以提高能源使用效率。
5.回收再利用製程中壓力能	在製程尾氣排放前，利用膨脹機取代減壓閥，可考量將膨脹能推動發電機產生電力或帶動壓縮機，以節省能耗及提高能源使用效率。
6.採多套製程系統設計	配合產量需求調控設備操作負載，以提升設備利用能效。
7.氣態產品以用戶所需壓力及溫度直接供應，並儘量靠近使用端	(1)計畫設施儘可能接近使用者端，以氣態成品管線輸送，減少生產或儲存液態成品之能耗。 (2)考量摩擦壓損及管線設置成本，以最適管徑之管線輸送氣態成品。
8.液態產品儲存槽絕熱能力優化	包含但不限於下列措施： (1)使用適當的保冷材料及絕熱設施，以減少產品儲存蒸發損耗。 (2)每日蒸發率不超過設計值。 (3)儲存槽氣體蒸發時產品回收再利用。
9.液態產品灌裝發貨	利用儲槽之壓力或產品之重力灌裝槽

	車，以節省能耗。
10.採用先進節能技術	包含但不限於下列技術，以降低整體生產能耗，並相對提高產率： (1)採用先進空氣分離製程技術，提升空氣之提取率(例如：蒸餾塔分段壓力的選擇與熱整合等)或規劃相關節能、待機模式。 (2)可考量採用高能效蒸餾分離塔、低溫差、多產品流換熱器、壓力能回收設計等相關設計。 (3)減少不必要之加壓、減壓或增溫、降溫之額外能耗需求或損耗。

修正說明：本表未修正。

第九條附表六（修正前）

第九條附表六 氣體產業製程技術項目應符合之最佳可行技術

氣體產業之能源用戶應符合下列最佳可行技術之內容。

技術項目	內容說明
1.製程採用高效率馬達	主製程空氣壓縮機採用同步馬達或與IE3、IE4 同效等級之高效率馬達。
2.採用先進節能設備	包含但不限於選用下列設備，以降低生產能耗： (1)使用高性能製程空氣壓縮機。 (2)高性能蒸餾塔內件、高熱傳低壓損換熱器。
3.採用泵浦節能技術	包含但不限於下列措施： (1)依照作業需求採用適當性能的泵浦。 (2)多部泵浦並聯運轉時，視產量需求彈性調節運轉數量，並避免空轉或回流。 (3)泵浦使用變頻(VFD)驅動馬達，視產量需求進行變頻優化控制。 (4)使用先進程控系統或泵浦管理整合系統，依運轉條件決定開機的台數與開機、關機的順序。
4.回收再利用製程中多餘冷能	包含但不限於設置換熱器回收氣體產品及排放尾氣之冷能供製程再利用，以提高能源使用效率。
5.回收再利用製程中壓力能	在製程尾氣排放前，利用膨脹機取代減壓閥，可考量將膨脹能推動發電機產生電力或帶動壓縮機，以節省能耗及提高能源使用效率。
6.採多套製程系統設計	配合產量需求調控設備操作負載，以提升設備利用能效。
7.氣態產品以用戶所需壓力及溫度直接供應，並儘量靠近使用端	(1)計畫設施儘可能接近使用者端，以氣態成品管線輸送，減少生產或儲存液態成品之能耗。 (2)考量摩擦壓損及管線設置成本，以最適管徑之管線輸送氣態成品。
8.液態產品儲存槽絕熱能力優化	包含但不限於下列措施： (1)使用適當的保冷材料及絕熱設施，以減少產品儲存蒸發損耗。 (2)每日蒸發率不超過設計值。 (3)儲存槽氣體蒸發時產品回收再利用。
9.液態產品灌裝發貨	利用儲槽之壓力或產品之重力灌裝槽

	車，以節省能耗。
10.採用先進節能技術	包含但不限於下列技術，以降低整體生產能耗，並相對提高產率： (1)採用先進空氣分離製程技術，提升空氣之提取率(例如：蒸餾塔分段壓力的選擇與熱整合等)或規劃相關節能、待機模式。 (2)可考量採用高能效蒸餾分離塔、低溫差、多產品流換熱器、壓力能回收設計等相關設計。 (3)減少不必要之加壓、減壓或增溫、降溫之額外能耗需求或損耗。

第九條附表七（修正後）

第九條附表七 資料處理、主機及網站代管服務業製程技術項目應符合之最佳可行技術

資料處理、主機及網站代管服務業之能源用戶應符合下列最佳可行技術之內容。

一、資訊設備之選用

技術項目	內容說明
1.資訊設備冷卻氣流入風條件選控	(1)資訊設備冷卻氣流入風條件應符合美國冷凍空調學會出版之資料處理環境的熱控制指南（Thermal Guidelines for Data Processing Environments，以下簡稱ASHRAE）之A2級所規範的工作溫度和濕度範圍。 (2)若無法採用滿足ASHRAE A2級工作溫度及濕度範圍之設備，則應選擇可承受ASHRAE A1級工作溫度及濕度範圍之設備。
2.依資料中心之功率密度設計選用匹配之資訊設備	(1)依據資料中心之設計功率密度（每機櫃或平方米）選擇及配置資訊設備，以避免在設計參數之外運行冷卻系統。 (2)若資訊設備功率密度高於設計值，將會產生冷卻和氣流管理問題，從而降低容量和效率。
3.資訊設備功率與冷卻系統匹配	選擇資訊設備時，應要求供應商提供總系統功率，以確保冷卻系統設計於最佳效率之狀態，並滿足資訊設備於滿載條件下之散熱需求及入風條件。
4.資訊設備與機櫃氣流設計匹配	資訊設備安裝至機櫃時，應確保氣流方向與該區域之氣流設計相匹配。
5.資訊設備具備可啟用之電源管理功能	於配置資訊設備時，應具備可啟用電源管理功能，例如基本輸入輸出系統（BIOS）、作業系統及驅動程序設置。
6.資訊設備與供電系統規劃匹配	基於實際安裝情形，依據資訊設備之預計消耗功率來規劃電源及冷卻系統，非以電源供應器（PSU）之規格或銘牌額定值進行規劃，以避免電力基礎設施設計規格過大，導致（部分）低負載及運行效率低下之情形發生。
7.資訊設備選用符合規範之等效效能	資訊設備之選用可參採下列規範之等效效能： (1)歐盟生態設計指令及歐盟委員會針對

	伺服器與線上儲存系統法規之 Lot 9 修正案。 (2)美國能源之星標準。
8.資訊設備選用具功率及入風溫度之報表輸出功能	選擇具功率及入風溫度報表輸出功能之設備，並考量使用行業標準報表輸出方法，例如 IPMI、DMTF Redfish 或 SMASH。
9.資訊設備具外部控制功能	選擇允許對資訊設備能源使用進行外部控制之設備，例如可從外部限制伺服器之最大能源使用或觸發組件，或可從外部關閉整個系統或子系統。
10.資訊設備選用高效率交直流之電源轉換器($\geq 90\%$)	選擇包含高效交直流電源轉換器之資訊設備，於安裝設備之預期負載範圍內，應依照「80 PLUS」電源供應器能效標準規範，若負載範圍於 10%至 100%間，則電源供應器效率應不低於 90%。

二、資訊軟體服務之配置

技術項目	內容說明
1.配置虛擬化技術	針對需專用硬體且非於資源共享平台上運行之任何新服務（例如伺服器、儲存及網路等），應制定須經高級業務部門批准之流程。
2.降低資訊硬體韌性水準	確定服務事件對每個已配置服務的業務影響，並僅配置完全合理的硬體韌性級別，確保應用程序所有者同意資訊硬體韌性級別。
3.少熱、冷待命之備援設備	應確定服務事件對每項資訊服務之業務影響，並配置合理影響之連續性或災難恢復之備援資訊設備及韌性級別。

三、資料管理

技術項目	內容說明
1.制定資料管理政策	(1)制定資料管理政策，以定義資料之保留範疇、時間及保護級別。 (2)應執行資料管理政策並傳達予用戶。 (3)應特別注意任何資料保留要求對能源消耗之影響。
2.規劃多種介質類型創建分層儲存環境	利用多種介質類型創建分層儲存環境，以提供所需性能、容量及彈性組合。
3.選用高能效低功率之儲存設備	根據每瓦可提供之服務評估能效，並選擇功率較低之儲存設備。
4.規劃有效數據識別之流程	採用有效數據識別、管理政策及流程，以減少儲存之數據總量。

5.規劃數據管理策略	採用數據管理策略以減少邏輯及物理（鏡像）數據之副本數量。
------------	------------------------------

四、冷卻系統

技術項目	內容說明
1.設計冷熱通道	安排資訊設備之氣流流動方向，使冷空氣供應到冷通道內，以確保所有設備可從冷通道吸入空氣；熱通道則不供應冷空氣，所有設備將熱空氣排放到熱通道中。
2.封閉的熱、冷空氣分離空間規劃	設計封閉熱空氣或冷空氣的空間，以分離冷熱氣流。
3.盲板設計規劃	安置盲板於無資訊設備之位置，以減少通過機櫃間隙再循環之熱空氣。
4.選用可通風之有孔機櫃門	於需要冷卻通風之位置，將機櫃之實心門替換為穿孔門，以確保足夠冷卻氣流。
5.關閉高架地板上不必要之孔洞	(1)檢查通風地板之開口位置及相關影響因素，以減少氣流旁通。 (2)將機櫃緊緊相鄰排成一排，以防止空氣經由空隙而產生再循環之問題。
6.儘量保持地板下送風通道暢通	使用地板下送風時儘可能暢通無阻，或可使用架空電纜橋架以減少阻礙。
7.設備分組隔離	在單獨的區域中配置具有顯著不同環境要求或設備氣流方向之設備群組。
8.採用模組化冷卻設備規劃	冷卻設備應採用模組化佈置，並允許操作員關閉不必要的設備。
9.於許可情況下提高冰水溫度設定，並考量利用自然冷卻	檢查並在可能情況下提高冰水溫度設定點，以最大限度地利用自然冷卻並降低壓縮機能耗。
10.採用空氣側自然冷卻措施	設計引入較涼爽乾燥戶外空氣以滿足部分或全部設施之冷卻需求，減少或完全消除依賴任何形式之機械冷卻（例如壓縮機），以降低能源消耗。
11.採用水側自然冷卻措施	設計自然冷卻盤管，當環境溫度較低時，可利用自然冷卻盤管與戶外冷空氣進行熱交換，以產生冰水或降低壓縮機產生冰水之能耗。
12 儘量避免採用濕度控制	(1)提高冰水系統水溫或直膨式蒸發器之蒸發溫度，以避免產生除濕效果。 (2)選購新空調機時，應選擇無配備濕度控制功能者（包含任何再加熱功能），以降低投資成本及維護成本。
13.採用液冷技術	(1)直接使用液冷技術對部分或全部資訊設備進行冷卻，以替代空氣冷卻方式。 (2)液冷技術提供更有效之熱回路，並允許

	提升更高液冷卻系統之溫度以進一步提高效率，而得以增加廢熱再利用率或完全使用自然冷卻。
--	--

五、電力系統

技術項目	內容說明
1.採用模組化之不斷電系統	採用具有廣泛電力傳輸能力之模組化（可擴展）不斷電系統。
2.採用高效並具節能模式之不斷電系統	採用高效及具有節能模式之不斷電系統，例如符合美國國家環境保護局能源之星規範（EPA ENERGY STAR）。
3.以最有效之運行模式配置不斷電設備	採用具備能源優化功能之不斷電系統，以因應部分負載情形。

六、能源監控及管理

技術項目	內容說明
規劃監控及管理能源效率系統	包含但不限於採用下列 ISO/IEC 30134 規範之能源監控及管理指標方式，實現資料中心之最佳資源效率： (1) 能源使用效率（Power usage effectiveness，PUE）。 (2) 再生能源因數（Renewable energy factor，REF）。 (3) 資訊設備能源效率（IT equipment energy efficiency for servers，ITEEsv）。 (4) 資訊設備伺服器使用效率（IT equipment utilization for servers，ITEUsv）。

七、資料中心整體效率

技術項目	內容說明
資料中心之全年平均整體能源使用效率 (PUE)應符合下列規範： 1. 超大型資料中心 (Hyperscale Data Center)：PUE ≤ 1.3 2. 主機代管資料中心（Colocation Data Center）：PUE ≤ 1.4	(1)超大型資料中心，係指公司內自營運項目所需而建設之機房。 (2)主機代管資料中心，係指提供其他需網路資訊服務企業而代為管理之機房。 (3)能源使用效率（PUE）計算方式： $PUE = \frac{\text{資料中心總設備能耗}}{\text{資訊設備能耗}}$ 前述資料中心總設備能耗，係為資訊設備能耗、空調能耗、不斷電系統能源損失、線路能源損失及其他支援資料中心維運之能耗（例如照明系統、監控系統、電梯等）。

	(4) 能源使用效率 (PUE) 量測方案以 ISO/IEC 30134 定義之 PUE_1 為量測作法之基礎，即「資訊設備能耗」之量測點為不斷電系統 (UPS) 輸出位置。
--	---

修正說明：

一、本表新增。

二、本準則第九條第一項第五款配合「能源用戶適用之範圍」修正增訂，故須訂定資料處理、主機及網站代管服務業之能源效率審查基準，爰參酌「2024 年歐盟資料中心能源效率行為準則 (2024 Best Practice Guidelines for the EU Code of Conduct on Data Centre Energy Efficiency)」，並考量我國產業現況及發展需求，新增本表明列「資料處理、主機及網站代管服務業製程技術項目應符合之最佳可行技術」各技術項目及其內容。

第九條附表七（修正前）：無