

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（修正後）

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： <ol style="list-style-type: none"> (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(≥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-減少閘和彎頭數量，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：

為契合我國產業特性與地理環境特質，在符合國內產業發展需求下，選擇合適之技術，故參酌歐盟「能源效率最佳可行技術參考文件（BREFs）」及其相關技術、標準或規範，明列「公用設備技術項目應符合之最佳可行技術」各技術類別之具體項目。

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（修正前）

公用設備技術項目應符合下列歐盟「能源效率最佳可行技術參考文件（Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency）」適用版本所列示「新設廠（New plants）」或「新設備（New installations）」公用設備技術項目之內容。

| 「最佳可行技術參考文件」 | 適用版本 |
|---------------------------|-------------------------|
| 能源效率 Energy Efficiency | BREF（2009） ^註 |

註：BREF 係指歐盟「工業排放指令（Directive 2010/75 on industrial emissions；簡稱 IED）」最佳可行技術參考文件系列（Best Available Techniques Reference Documents）；BREF（2009）係指2009年之版本。

第七條附表二 電力類或汽電共生類製程技術項目應符合之最佳可行技術（修正後）

一、電力類：

應符合下列歐盟「大型燃燒廠最佳可行技術參考文件（Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants）」適用版本所列示「新設廠（New plants）」或「新設備（New installations）」能源效率相關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 |
|----------------------------------|---|
| 大型燃燒廠 Large Combustion Plants | BREF <u>BATC(12.2021)</u> ^註 |

註：BREF係指歐盟「工業排放指令（Directive 2010/75 on industrial emissions；簡稱IED）」最佳可行技術參考文件系列（Best Available Techniques Reference Documents）；BATC（12.2021）係指2021年之版本。

二、汽電共生類：

- （一）應符合歐盟相同行業「最佳可行技術參考文件」關於汽電共生之內容。
- （二）無前項者，應符合下列歐盟「大型燃燒廠最佳可行技術參考文件（Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants）」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 |
|----------------------------------|--|
| 大型燃燒廠 Large Combustion Plants | <u>BREF</u> <u>BATC(12.2021)</u> ^註 |

註：BREF係指歐盟「工業排放指令（Directive 2010/75 on industrial emissions；簡稱IED）」最佳可行技術參考文件系列（Best Available Techniques Reference Documents）；BATC（12.2021）係指2021年之版本。

- （三）前項參考文件，表2所載說明（2）修正為：「因臺灣本土條件、運轉模式設計差異等因素之影響，能源效率除（1）外，下限值可酌予再降低。」；說明（3）不予適用。

修正說明：

因應歐盟「大型燃燒廠最佳可行技術參考文件（Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants）」修正，爰更新適用版本。

第七條附表二 電力類或汽電共生類製程技術項目應符合之最佳可行技術（修正前）

一、電力類：

應符合下列歐盟「大型燃燒廠最佳可行技術參考文件（Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants）」適用版本所列示「新設廠（New plants）」或「新設備（New installations）」能源效率相關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 |
|----------------------------------|-------------------------|
| 大型燃燒廠 Large Combustion Plants | BREF（2006） ^註 |

註：BREF係指歐盟「工業排放指令（Directive 2010/75 on industrial emissions；簡稱IED）」最佳可行技術參考文件系列（Best Available Techniques Reference Documents）；BREF（2006）係指2006年之版本。

二、汽電共生類：

- （一）應符合歐盟相同行業「最佳可行技術參考文件」關於汽電共生之內容。
- （二）無前項者，應符合下列歐盟「大型燃燒廠最佳可行技術參考文件（Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants）」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 |
|----------------------------------|-----------------------|
| 大型燃燒廠 Large Combustion Plants | D1（2013） ^註 |

註：D係指歐盟「工業排放指令（Directive 2010/75 on industrial emissions；簡稱IED）」最佳可行技術參考文件系列（Best Available Techniques Reference Documents）草案；D1（2013）係指2013年之版本。

- （三）前項參考文件，表10.2所載說明（2）修正為：「因臺灣本土條件、運轉模式設計差異等因素之影響，能源效率除（1）外，下限值可酌予再降低。」；說明（3）不予適用。

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（修正後）

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 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。惟半導體業或面板產業者應符合附表四之規定。

| 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 (2001) |
| (三) 食品、飲料與牛奶業 Food, Drink and Milk Industries | BREF (2019) |
| (四) 鋼鐵產業 Iron and Steel Production | BREF (2013) |
| (五) 大宗無機化工業（氨、酸、肥料） Large Volume Inorganic Chemicals – Ammonia, Acids and Fertilisers | BREF (2007) |
| (六) 大宗無機化工業（固體與其他） Large Volume Inorganic Chemicals – Solids | BREF (2007) |

| | | |
|-------|---|-------------|
| | and Others Industry | |
| (七) | 大宗有機化工業 Large Volume Organic Chemicals | BREF (2017) |
| (八) | 玻璃製造業 Manufacture of Glass | BREF (2013) |
| (九) | 有機精密化學製造業 Manufacture of Organic Fine Chemicals | BREF (2006) |
| (十) | 非鐵金屬工業 Non-ferrous Metals Industries | BREF (2017) |
| (十一) | 水泥、石灰與氧化鎂生產業 Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide | BREF (2013) |
| (十二) | 氯鹼生產業 Production of Chlor-alkali | BREF (2014) |
| (十三) | 聚合物生產業 Production of Polymers | BREF (2007) |
| (十四) | 紙漿與造紙業 Production of Pulp, Paper and Board | BREF (2015) |
| (十五) | 特用無機化學品生產業 Production of Speciality Inorganic Chemicals | BREF (2007) |
| (十六) | 屠宰與動物加工品業 Slaughterhouses and Animals By-products Industries | BREF (2005) |
| (十七) | 冶煉與鑄造業 Smitheries and Foundries Industry | BREF (2005) |
| (十八) | 金屬與塑料之表面處理業 Surface Treatment of Metals and Plastics | BREF (2006) |
| (十九) | <u>表面處理業(有機溶劑)-包括木製品</u> Surface Treatment Using Organic Solvents including Wood and Wood Products <u>Preservation with Chemicals</u> | BREF (2020) |
| (二十) | 生皮鞣製業 Tanning of Hides and Skins | BREF (2013) |
| (二十一) | 紡織業 Textiles Industry | BREF (2003) |

註1：此處行業，係指歐盟「工業排放指令（Directive 2010/75 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 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

| <u>項目</u> |
|---------------------------------------|
| <u>1.同時產生有效熱能及電能之系統</u> |
| <u>2.汽機與發電系統-考量採用電腦控制系統</u> |
| <u>3.汽機與發電系統-考量採用先進材料</u> |
| <u>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</u> |
| <u>5.汽機與發電系統-工作流體操作條件優化</u> |

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：

因應歐盟能源使用類相同行業「最佳可行技術參考文件」修正，爰更新適用版本，並酌修行業別名稱；另鑒於石油煉製類及能源使用類業者亦有增設自用發電設備之可能，爰增列第三點「裝置容量小於五萬瓩之汽電共生系統」類別，以供能源用戶適用。

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（修正前）

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（Reference Document on Best Available Techniques for 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 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。惟半導體業或面板產業者應符合附表四之規定。

| 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（2001） |
| (三) 食品、飲料與牛奶業 Food, Drink and Milk Industries | BREF（2006） |
| (四) 鋼鐵產業 Iron and Steel Production | BREF（2013） |
| (五) 大宗無機化工業（氨、酸、肥料） Large Volume Inorganic Chemicals – Ammonia, Acids and Fertilisers Industries | BREF（2007） |
| (六) 大宗無機化工業（固體與其他） Large Volume Inorganic Chemicals – Solids and Others Industry | BREF（2007） |
| (七) 大宗有機化工業 Large Volume Organic Chemical Industry | BREF（2003） |
| (八) 玻璃製造業 Manufacture of Glass | BREF（2013） |

| | | |
|-------|---|-------------|
| (九) | 有機精密化學製造業 Manufacture of Organic Fine Chemicals | BREF (2006) |
| (十) | 有色金屬工業 Non-ferrous Metals Industries | BREF (2001) |
| (十一) | 水泥、石灰與氧化鎂生產業 Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide | BREF (2013) |
| (十二) | 氯鹼生產業 Production of Chlor-alkali | BREF (2014) |
| (十三) | 聚合材料生產業 Production of Polymers | BREF (2007) |
| (十四) | 紙漿與造紙業 Production of Pulp, Paper and Board | BREF (2015) |
| (十五) | 特用無機化學品生產業 Production of Speciality Inorganic Chemicals | BREF (2007) |
| (十六) | 屠宰與動物加工品業 Slaughterhouses and Animals By-products Industries | BREF (2005) |
| (十七) | 冶煉與鑄造業 Smitheries and Foundries Industry | BREF (2005) |
| (十八) | 金屬與塑料之表面處理業 Surface Treatment of Metals and Plastics | BREF (2006) |
| (十九) | 以有機溶劑進行表面處理業 Surface Treatment Using Organic Solvents | BREF (2007) |
| (二十) | 生皮鞣製業 Tanning of Hides and Skins | BREF (2013) |
| (二十一) | 紡織業 Textiles Industry | BREF (2003) |

註1：此處行業，係指歐盟「工業排放指令 (Directive 2010/75 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 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。

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（修正後）

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) | <p><u>機台系統節能設計：</u> 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。</p> |
| (二) | <p><u>採用高效率機台元件：</u> 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：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>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）。</u> 2. <u>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）。</u> 3. <u>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）。</u> 4. <u>UPS具有節能模式之控制功能。</u> 5. <u>高效率熱轉換器（如低壓損、大溫差）。</u> 6. <u>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）。</u> |
| (三) | <p><u>機台資源調控設計：</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>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。</u> 2. <u>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。</u> |
| (四) | <p><u>能源管理系統：</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>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</u> |

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) <u>Exhaust</u> | (6) <u>Water cooled by cooling-tower</u> |
| (2) <u>Vacuum</u> | (7) <u>UPW or DIW (Temp. < 25°C)</u> |
| (3) <u>CDA</u> | (8) <u>Hot UPW or DIW (Temp. > 85°C)</u> |
| (4) <u>High pressure CDA (827~1034 kPa gauge)</u> | (9) <u>Heat load</u> |
| | <u>Heat removal via air</u> |
| | <u>Heat removal via water</u> |
| (5) <u>Water cooled by refrigeration ($\Delta T = 5^\circ\text{C}$)</u> | (10) <u>N₂</u> |

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： $\pi \times r^2 \times$ 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) | <p>機台附屬設備之選用：</p> <ol style="list-style-type: none"> 儘可能評估其能源效率。 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) | <p>節能設計：</p> <p>機台設備應符合下列項目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 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) | <p>製程技術能源使用強度：</p> <p>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：</p> <p style="text-align: right;">單位：度電/投入基板面積-平方公尺</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>5代廠以下^{註1}</th> <th>5.5代廠至8代廠以下^{註1}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>能源使用強度</td> <td>148</td> <td>110</td> </tr> </tbody> </table> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>註3：能源使用強度計算公式：</p> $\text{能源使用強度} = \frac{\text{全廠相同世代製程之年電力使用量(度電)}}{\text{相同世代玻璃基板年投入面積(平方公尺)}}$ <p>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）。</p> | | 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：

為確保我國半導體產業進入能源先期管理制度效率項目之最佳可行技術規範基準與時俱進，且符合產業發展需求，爰針對現有技術進行檢視，更新「半導體產業製程技術項目最佳可行技術」。

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（修正前）

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) | 機台附屬設備之選用： 選用高能源效率附屬設備（如真空泵（Vacuum Pump）、尾氣處理設備（local scrubber）、冷卻器（chiller）、加熱器（heater）等）。 | | | | | | | | |
| (二) | <p>節能設計：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 評估量測主副機台耗能（如SEMI S23 -半導體製造設備之能源、電力、原料節約基準或其他方式），採最適節能措施。 2. 電氣元件符合國際最新節能設施規範（如等同或優於IE3等級-超高效率）；電氣設施採變頻控制（如機台所使用之泵浦加裝變頻裝置或節能調節器等）。 3. 主機台與附屬設備間選採具備節省能源考量之硬體與控制設計，如各類待機模式（休眠模式（Sleep mode）、待機模式（Idle mode））等。 4. 系統（utility）節能最適化：排氣、冷卻、壓縮空氣、惰性氣體（如氮氣）等用量調整之設計與管理機制。 | | | | | | | | |
| (三) | <p>製程技術能源使用強度：</p> <p>代工6吋以下、代工8吋、DRAM8吋之製程技術，須符合前10%（Top 10）能源使用強度標竿值，如下表：</p> <p style="text-align: right;">單位：度電/矽晶圓面積-平方公分</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 20%;">代工6吋以下^{註1}</th> <th style="width: 20%;">代工8吋^{註2}</th> <th style="width: 30%;">DRAM8吋</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">能源使用強度</td> <td style="text-align: center;">0.756</td> <td style="text-align: center;">0.876</td> <td style="text-align: center;">0.930</td> </tr> </tbody> </table> <p>註1：適用6吋平均光罩層數（mask layer）14以下者。</p> <p>註2：適用8吋平均光罩層數（mask layer）15以下者。</p> <p>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。</p> <p>註4：能源使用強度計算公式：</p> $\text{能源使用強度} = \frac{\text{全廠單一尺寸相同製程之年電力使用量(度電)}}{\text{單一尺寸相同製程之矽晶圓產出面積(平方公尺)}}$ <p style="text-align: center;">前述單一尺寸相同製程之矽晶圓年產出面積，計算式為：$\pi \times r^2 \times \text{矽}$</p> | | 代工6吋以下 ^{註1} | 代工8吋 ^{註2} | DRAM8吋 | 能源使用強度 | 0.756 | 0.876 | 0.930 |
| | 代工6吋以下 ^{註1} | 代工8吋 ^{註2} | DRAM8吋 | | | | | | |
| 能源使用強度 | 0.756 | 0.876 | 0.930 | | | | | | |

| | |
|--|---|
| | 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) | <p>機台附屬設備之選用：</p> <ol style="list-style-type: none"> 儘可能評估其能源效率。 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) | <p>節能設計：</p> <p>機台設備應符合下列項目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 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) | <p>製程技術能源使用強度：</p> <p>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：</p> <p style="text-align: right;">單位：度電/投入基板面積-平方公尺</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>5代廠以下^{註1}</th> <th>5.5代廠至8代廠以下^{註1}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>能源使用強度</td> <td>148</td> <td>110</td> </tr> </tbody> </table> <p>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。</p> <p>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者申請人等因素，致不能符合者，經提出資料佐證，不受其限制。</p> <p>註3：能源使用強度計算公式：</p> $\text{能源使用強度} = \frac{\text{全廠相同世代製程之年電力使用量(度電)}}{\text{相同世代玻璃基板年投入面積(平方公尺)}}$ <p>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）。</p> | | 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 | | | | | |