

亞洲大學

# 溫室氣體盤查報告書

Ver 1.0



亞洲大學

99年6月

# 目錄

目錄.....	2
第一章、組織概況.....	3
1.1 前言.....	3
1.2 學校簡介.....	3
1.3 校園溫室氣體減量政策.....	5
1.4 校園溫室氣體減量聲明.....	5
第二章、組織邊界.....	6
2.1 學校組織.....	6
2.2 學校邊界範圍.....	7
2.3 學校組織邊界.....	8
2.4 報告書涵蓋期間與責任.....	8
第三章、營運邊界.....	8
3.1 定義.....	8
3.2 直接溫室氣體排放(範疇 1 的排放).....	9
3.3 間接溫室氣體排放(範疇 2 與範疇 3).....	10
3.4 學校溫室氣體總排放量.....	10
第四章 溫室氣體量化.....	11
4.1 溫室氣體盤查排除事項.....	11
4.2 數據品質管理.....	11
4.3 量化方法.....	13
4.4 量化方法變更說明.....	13
4.5 排放係數變更說明.....	13
第五章 基準年.....	13
5.1 基準年選定.....	13
5.2 基準年變更.....	13
第六章 查證.....	14
6.1 內部查證.....	14
6.2 外部查證.....	14
第七章 報告書之發行與管理.....	14
第八章 高階主管審查.....	15

## 第一章、組織概況

### 1.1 前言

為配合國家整體溫室氣體減量策略發展，以達成節能減碳之永續發展目標，教育部已規劃完成「永續校園推廣計畫」，整合省能環保健康之校園環境應用技術，提供未來國內永續校園規範依據。此外，配合「校園安全衛生改善中程計畫」之作業要點，建置數位電錶，輔導校園建置能源查核及管理機制，種種措施皆透過降低能源使用量，進而減少溫室氣體排放，提升教育場域之環境教育形象，有效達成校園溫室氣體減量之目標。96年起，教育部更推動校園溫室氣體盤查與查驗證作業，建立完整之校園溫室氣體資料庫，及因應溫室氣體減量法（草案）立法前置作業，進行各項減量計畫之規劃，作為校園後續推動溫室氣體排放管理機制的基礎。

本校期能藉專業輔導團隊豐富之溫室氣體盤查減量技術、校園節能技術、環境教育、講習宣導經驗及資訊系統管理分析能力，提供完整校園溫室氣體盤查減量管理機制並落實於教育面，建立溫室氣體減量理念深植於校園環境教育進而推廣於社會，為我國校園溫室氣體減量工作貢獻一份心力。

### 1.2 學校簡介

自民國 90 年創校以來，在董事會的支持下、校長的領導以及全校師生同仁努力下，不僅擁有堅強的師資陣容及教學設備，也有規劃完整具藝術氣息的校園環境，在教學、研究、服務三方面，都有很好的成績。因此，成立屆滿 3 年，即向教育部申請改名大學，經教育部實地訪查後，核准通過於 94 年 8 月改名為「亞洲大學」創下國內私立學校在最短時間內改名大學成功的紀錄。

本校位台中縣霧峰鄉，現有校地面積 24 公頃，目前已完成之校舍建築為管理大樓、資訊大樓、健康大樓、行政大樓、圖書館、國際會議中心、體育館、第一宿舍、第二宿舍、第三宿舍、第四宿舍、學人宿舍、動力中心、創意設計工坊等，總樓地板面積為 130424 平方公尺。未來將陸續興建創意設計大樓（藝術館）、跨校平台等。

校地近 24 公頃，原為一片甘蔗園，現已植 1 萬棵喬木（老樹、大樹 3 千棵）、5 萬棵灌木、4 萬坪草皮綠地，綠美化已無死角。學校到處可見樹林，綠意盎然，綠覆蓋率由 91 年 65.85%，至 98 年綠覆率已達 90.4%，明顯逐年增加，在未來校區規劃完成，於空地上種植草皮或植栽後，綠覆率將可再增加。所有的花草樹木提供足夠「氧氣」給師生及大地，溫室氣體的管理與節能減碳的效能良好。

本校人文暨管理大樓、健康大樓及資訊大樓中庭建築綠化，中庭層層花壇皆植垂生花草，佈置綠掩廊廳之環境，為學生課餘活動健康休閒的好去處。以人文暨管理大樓為例，水濂式綠色植物每年可吸收約 12000 公斤的二氧化碳；排放近 10000 公斤的氧氣，是棟綠建築。

努力建構綠色花園大學環境，打造「四季有花」之校園美景，校園內四季皆種植各式各樣的花卉，各個季節皆為百花齊放，喬木方面如春天開櫻花、艷紫荊，夏天開阿勃樂及鳳凰、

秋天開黃淮、冬天開風鈴木，及四季開花的黃鐘，灌木方面，1 萬棵仙丹及杜鵑，3 千棵玫瑰與馬櫻丹，加上依季更換的草花及水域上的荷、蓮，讓亞洲大學成為名符其實的花園大學。

上萬坪的茵茵草圃及 4 萬坪的綠地，徜徉碧綠如洗之自然環境，校園內到處是大綠草圃，花木環繞，或坐或臥，皆為師生閒暇之餘，擁抱大自然的最佳選擇。

於校園一角建置實習菜園，提供學生藉由自己動手栽種蔬果之機會，體驗自給自足之節能減碳生活模式，除能瞭解生態教育的意義亦培養珍惜及尊重大自然的一草一木，並體驗「採菊東籬下，悠然見南山」的慢食文化。

至 98 年 10 月止，計有教職員工共 489 位。全校班級數約有 314 班，學生共 11723 人，其中日間部學生共 9850 人，夜間部學生共 1873 人，住宿學生 4372 人。

學校名稱	亞洲大學
校長	張紘炬
教職員生總人數	12212 人
學校地址	413 台中縣霧峰鄉柳豐路 500 號
溫室氣體管理人員	王美青 / 劉明倉
聯絡電話	04-23323456#3334 / 1740
傳真	04-23321019
電子郵件信箱	Ching1978@asia.edu.tw

### 1.3 校園溫室氣體減量政策

本校為新設大學，民國 90 年創校元年學生數 1200 人，至今創校 9 年，學生數近 12000 人，成長 10 倍；加上研究室、實驗室擴增，所建大樓一一落成，新增機器設備進駐，用電量節節高升，至今學校建設還在進行。學生人數還在自然增班，因此用電及溫室氣體量，勢必還會成長，這是成長中新設大學不可避免的事實。不過，全校師生員工為有效抑制電費支出，正全面積極推動相關措施：

- (1)設置環境保護暨安全衛生委員會，推動校園節能減碳、環境保護工作，以維護校園環境品質。
- (2)訂定並實施亞洲大學環境保護暨節約能源實施要點。
- (3)推動節約能源管理制度，並建立節能措施之空調溫度調控與照明開關。
- (4)校區整建工程全面改用節能燈具（T8 或 T5）。
- (5)用水設備新設或汰換時，採用節約用水之省水龍頭。
- (6)98 年度資源回收量達 27640 kg。
- (7)推動資源回收分類，垃圾減量，減少垃圾子車處理量，每年減少處理費約 52 萬元。
- (8)全校區推動中水回收噴灌系統，回收雨水、廢水再利用；加強綠化減碳，賡續灌木之植栽。
- (9)97 學年獲經濟部能源局補助 86.1 萬元的太陽光電發電系統，本校自籌款 86.1 萬配合太陽能發電設備。
- (10)學校還設置太陽能及風力雙功能路燈、太陽能涼亭、太陽能路標指示牌、太陽能殘障停車位指示牌……等設備。
- (11)鼓勵各教學單位開設環境教育課程，開設環境教育課程如下：

序號	教師	課程名稱	序號	教師	課程名稱
1	張竣維	環境毒物學	6	汪碧涵	環境與生態-3
2	童秋霞	遊憩環境概論	7	蘇俊峯	環境與生態-3
3	胡若梅	環境微生物學	8	章加寶	自然資源與環境教育-3
4	徐尚為	環境衛生學	9	謝佑立	永續發展與環境變遷-3
5	謝佑立	環境與生態-3	10	張筱筠	台灣濕地生態導覽-3

### 1.4 校園溫室氣體減量聲明

我們深知地球的氣候與環境，因遭受溫室氣體的影響，正逐漸地惡化中。作為地球公民的一份子，為善盡學校之環境責任，亞洲大學進行溫室氣體盤查作業，以確實掌握溫室氣體排放情形。後續將依盤查結果，做為本校進行溫室氣體自願減量相關計劃之參考，以推動持續有效的溫室氣體排放管理工作，並以每年減少溫室氣體 1% 為目標。

## 第二章、組織邊界

### 2.1 學校組織

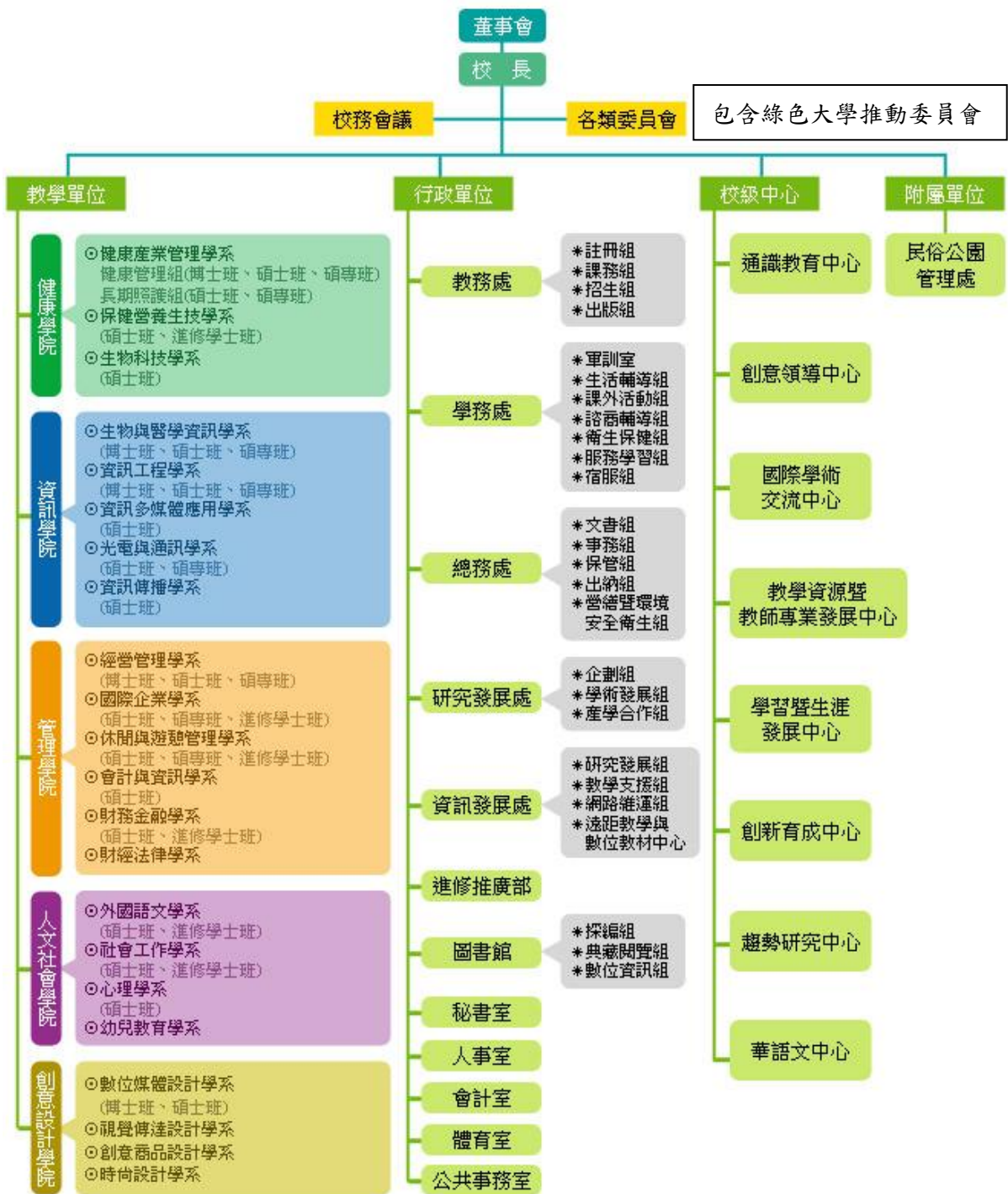


圖 2-1 學校行政及教學組織架構圖

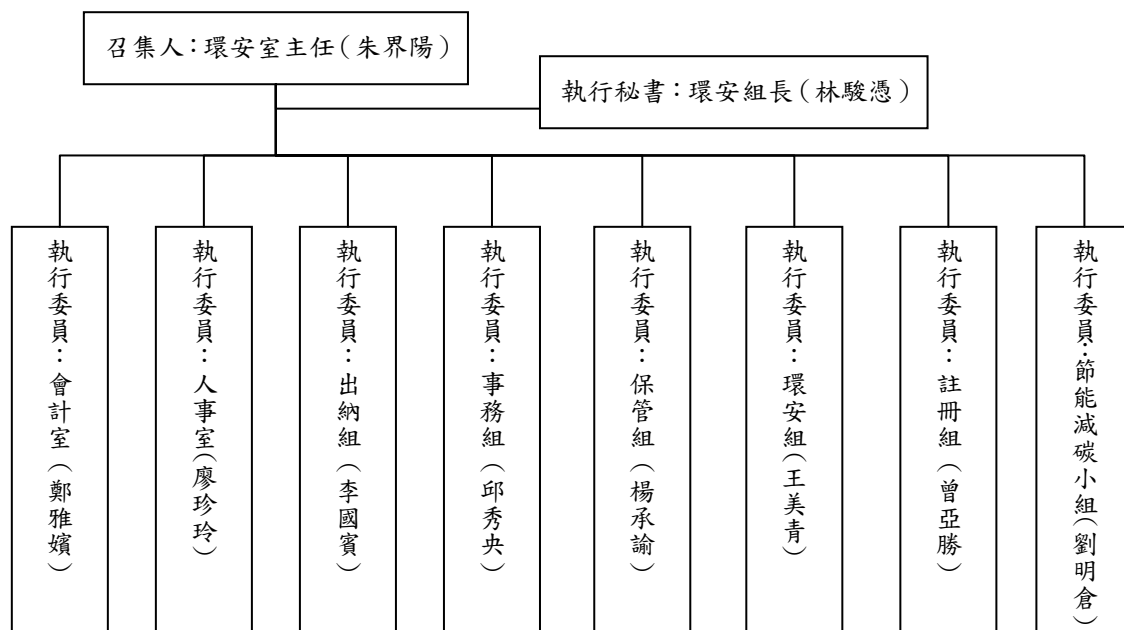


圖 2-2 校園溫室氣體盤查與自願減量推行小組組織架構圖

## 2.2 學校邊界範圍



### 2.3 學校組織邊界

亞洲大學參考 ISO 14064-1 標準與 WBCSD/WRI 溫室氣體盤查議定書之要求，以本校地理邊界為範圍，依控制權法定義，除 7-11 商店、敦煌書局、學生餐廳廚房（美食街餐廳、元氣咕嚕餐廳、亞園餐廳、小木馬餐廳）之外，其餘建築物皆屬本校組織邊界。

### 2.4 報告書涵蓋期間與責任

本報告書之盤查內容係以亞洲大學於 98 年 1 月 1 日至 12 月 31 日在營運邊界範圍內所有產生溫室氣體者均為盤查範圍。

本報告書係應用於展現亞洲大學溫室氣體盤查結果，提供全校個別溫室氣體排放實體盤查登錄清冊，妥當紀錄本校溫室氣體排放密集度，反映本校溫室氣體排放清冊內容資料維持相同品質及一貫性態度，以利未來實施查證、驗證之需求。

報告書完成後，經過年度內部查證之程序並修正缺失後，做內部發行。未來組織或營運邊界若有變動時，本報告書將一併進行修正並重新發行。

## 第三章、營運邊界

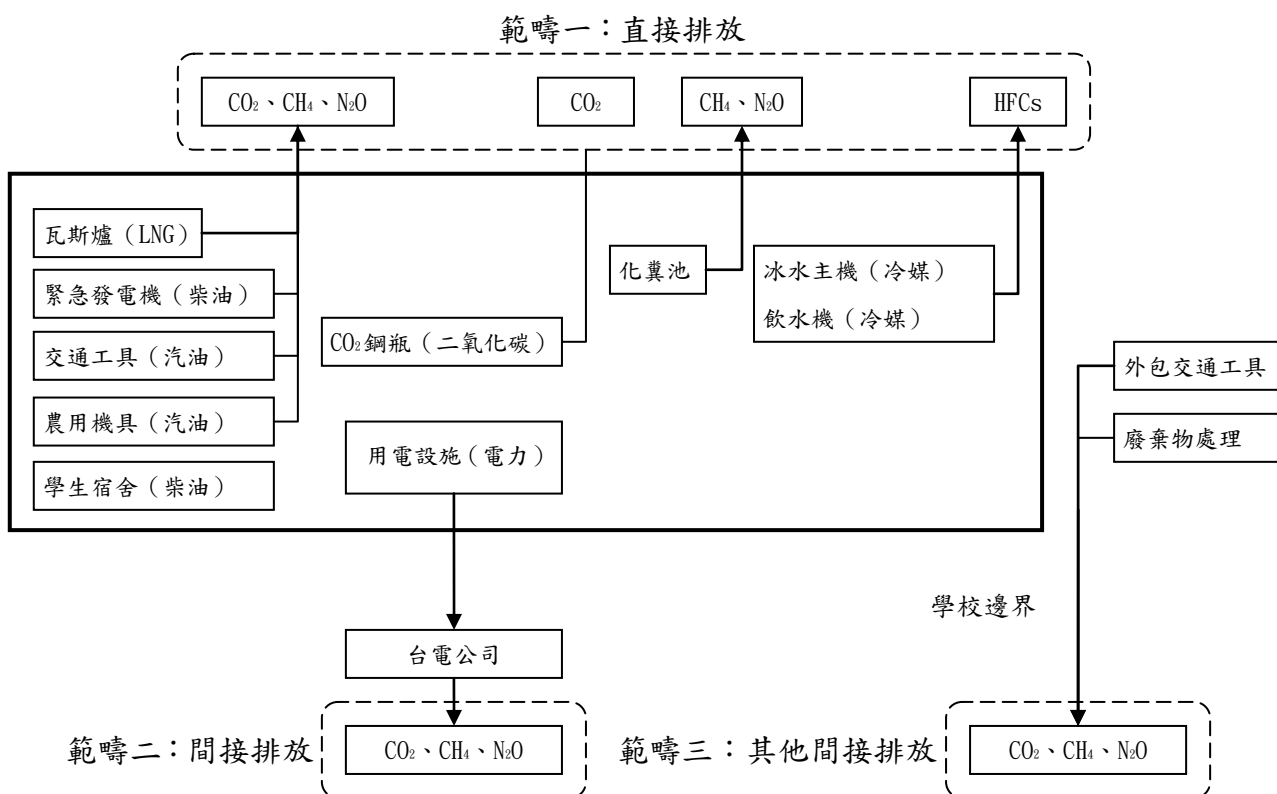
### 3.1 定義

亞洲大學溫室氣體排放源範疇界定原則詳見「亞洲大學溫室氣體盤查管理程序書」，相關範疇說明如下表 3-1：

表 3-1 營運邊界範疇表

範疇 1 (直接溫室氣體排放)	範疇 2 (能源間接溫室氣體排放)	範疇 3 (其他間接溫室氣體排放)
1. 電力、熱或蒸汽或其他化石燃料衍生的能源產生的溫室氣體排放。 2. 生物、物理或化學等產生溫室氣體排放之製程。 3. 擁有控制權下的原料、產品與員工交通等運輸。 4. 逸散性溫室氣體排放源。	1. 來自於外購的電力、熱、蒸汽或其他化石燃料衍生的能源產生之溫室氣體排放。	1. 本年度未進行盤查。





### 3.2 直接溫室氣體排放(範疇 1 的排放)

範疇	類別	建築物	設施	排放源
Scope 1 直接溫室氣體排放	電力、熱或蒸汽或其他化石燃料衍生的能源產生的溫室氣體排放	園藝機械	除草機	汽油
		全校建築物	緊急發電機	柴油
		學生宿舍	熱水鍋爐	柴油
	生物、物理或化學等產生溫室氣體排放之製程	健康大樓	無菌操作台(H507/H415)	液化石油氣
		實習廚房	瓦斯爐	液化石油氣
		健康大樓	二氧化碳鋼瓶	二氧化碳
	擁有控制權下的原料、產品與員工交通等運輸	公務車	公務車	汽油
	逸散性溫室氣體排放源	全校建築物	化糞池	甲烷
		資訊健康大樓、行政大樓、第一、二宿舍、第三宿舍	冰水主機	R134a 冷媒 (98年無填充數量)
全校建築物		飲水機(賀眾*3)、 飲水機(泓鼎*3)	R134a 冷媒(98年無填充數量)	

### 3.3 間接溫室氣體排放(範疇 2 與範疇 3)

範疇	類別	建築物	設施	排放源
Scope 2 能源間接溫室氣體 排放	來自於外購的電力、熱、蒸汽或其他化石燃料衍生能源產生之溫室氣體排放	全校建築物	電號 17942403504	外購電力
Scope 3 其他間接溫室氣體 排放	本年度未進行盤查	無		

### 3.4 學校溫室氣體總排放量

本校溫室氣體盤查期間為 2009 年，溫室氣體總排放量為 10480.71 公噸 CO<sub>2</sub>e。其中六種溫室氣體排放量主要以二氧化碳氣體 9900.25 公噸 CO<sub>2</sub>e，佔總排放量比例達 94.46%；甲烷 579.26 公噸 CO<sub>2</sub>e，佔總排放量比例 5.53%。另就排放源類型區分，固定式排放源為 9857.68 公噸 CO<sub>2</sub>e，佔總排放量比例 94.1%為最高；逸散排放源 578.96 公噸 CO<sub>2</sub>e，佔總排放量比例 5.52%次之。依範疇別統計資料中可發現，本校在溫室氣體排放的部分，以範疇二外購電力之間接排放佔總排放量比例 89.4%為主，排放量為 9373.96 公噸 CO<sub>2</sub>e；本校是以教學及研究為主的學術教育單位，因此範疇一主要是本校直接產生之排放，佔總排放量比例 10.56%，排放量為 1106.75 公噸 CO<sub>2</sub>e。相關統計數據如下列表格所示。

CO <sub>2</sub> (CO <sub>2</sub> e)	CH <sub>4</sub> (CO <sub>2</sub> e)	N <sub>2</sub> O (CO <sub>2</sub> e)	HFCs (CO <sub>2</sub> e)	PFCs (CO <sub>2</sub> e)	SF <sub>6</sub> (CO <sub>2</sub> e)	CO <sub>2</sub> e 總計 (公噸)
<b>9900.25</b>	<b>579.26</b>	<b>1.2109</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10480.71</b>
<b>94.46%</b>	<b>5.53%</b>	<b>0.01%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>100.00%</b>

固定式排放源 (CO <sub>2</sub> e)	移動式排放源 (CO <sub>2</sub> e)	逸散排放源 (CO <sub>2</sub> e)	CO <sub>2</sub> e 總計 (公噸)
<b>9857.68</b>	<b>44.0702</b>	<b>578.96</b>	<b>10480.71</b>
<b>94.06%</b>	<b>0.42%</b>	<b>5.52%</b>	<b>100.00%</b>

範疇一 (CO <sub>2</sub> e)	範疇二 (CO <sub>2</sub> e)	CO <sub>2</sub> e 總計 (公噸)
<b>1106.75</b>	<b>9373.96</b>	<b>10480.71</b>
<b>10.56%</b>	<b>89.44%</b>	<b>100.00%</b>

## 第四章 溫室氣體量化

### 4.1 溫室氣體盤查排除事項

亞洲大學就某些溫室氣體排放資訊因為其無適當量測及量化方法，故以下幾項列為溫室氣體排放量盤查之排除事項。

其他間接排放（範疇三），對於其它間接之溫室氣體排放，因無法掌控其活動及溫室氣體排放，98年度只進行排放源鑑別之工作，不予以量化，包含：

- 1.委外之作業車輛及人力（產品及廢棄物運輸）：汽油、柴油
- 2.教職員生通勤、差旅及商務旅行之車輛：汽油、柴油
- 3.委外之學生餐廳（燃料）、商店及書局：外購電力
- 4.廢棄物掩埋等。

### 4.2 數據品質管理

- 1.為要求數據品質準確度，各權責單位須說明數據來源，例如請購依據、計量器紀錄、領用紀錄、電腦資料庫紀錄或電腦報表等，凡能證明及佐證數據的可信度都應調查，並將資料保留在權責單位內以利往後查核追蹤之依據。
- 2.盤查數據之品管作業係以符合相關性（Relevance）、完整性（Completeness）、一致性（Consistency）、透明度（Transparency）及精確度（Accuracy）等原則為目的，作業內容說明如下：
  - (1)盤查品質管理人員：由溫室氣體盤查與自願減量推行小組負責執行品管作業，小組成員並負有協調相關部門、廠區及外部相關機構、單位或專案間良好互動之責任。
  - (2)發展品質管理作業流程：擬定一套涵蓋完整盤查作業流程單元之品管方案。為確保精確度之要求，品管方案重點應集中於一般與特定排放源之品質檢核作業。
  - (3)實施一般性品質檢核：針對數據蒐集/輸入/處理、資料建檔及排放計量過程中，易疏忽而導致誤差產生之一般性錯誤，進行嚴謹適中之品質檢核。
  - (4)進行特定性品質檢核：針對盤查邊界之適當性、重新計算作業、特定排放源輸入數據之品質及造成數據不確定性主要原因之定性說明等特定範疇，進行更嚴謹之檢核。

一般性與特定性品質查核作業之內容如表4.2-1及表4.2-2所示。

**表4.2-1 一般性品質查核作業內容**

盤查作業階段	工作內容
數據收集、輸入及處理作業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查輸入數據之抄寫是否錯誤。</li> <li>2. 檢查填寫完整性或是否漏填。</li> <li>3. 確保已執行適當版本之電子檔案控制作業。</li> </ol>
數據建檔	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確認表格中全部一級數據（包括參考數據）之資料來源。</li> <li>2. 檢查引用之文獻均已建檔。</li> <li>3. 檢查應用於下列項目之選定假設與準則均已建檔：邊界、基線年、方法、作業數據、排放係數及其它參數。</li> </ol>
計算排放與檢查計算	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查排放單位、參數及轉換係數是否已適度標示。</li> <li>2. 檢查計算過程中，單位是否適度標示及正確使用。</li> <li>3. 檢查轉換係數。</li> <li>4. 檢查表格中數據處理步驟。</li> <li>5. 檢查表格中輸入數據與演算數據，應有明顯區分。</li> <li>6. 檢查計算的代表性樣本。</li> <li>7. 以簡要的算法檢查計算。</li> <li>8. 檢查不同排放源類別，以及不同事業單位等之數據加總。</li> <li>9. 檢查不同時間與年代系列間，輸入與計算的一致性。</li> </ol>

**表4.2-2 特定性品質查核作業內容**

盤查類型	工作重點
排放係數及其他參數	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 排放係數及其他參數之引用是否適切。</li> <li>2. 係數或參數與活動數據之單位是否吻合。</li> <li>3. 單位轉換因子是否正確。</li> </ol>
活動數據	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 數據蒐集作業是否具延續性。</li> <li>2. 歷年相關數據是否具一致性變化。</li> <li>3. 同類型設施/部門之活動數據交叉比對。</li> <li>4. 活動數據與產品產能是否具相關性。</li> <li>5. 活動數據是否因基準年重新計算而隨之變動。</li> </ol>
排放量計算	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 排放量計算電腦內建公式是否正確。</li> <li>2. 歷年排放量估算是否具一致性。</li> <li>3. 同類型設施/部門之排放量交叉比對。</li> <li>4. 實測值與排放量估算值之差異。</li> <li>5. 排放量與產品產能是否具相關性。</li> </ol>

### 4.3 量化方法

各種排放源溫室氣體排放量之計算主要採用「排放係數法」，公式如下：

使用量或產生量（活動數據）× 排放係數 × IPCC 2001全球暖化潛勢係數 = CO<sub>2</sub>當量數

1. 各種溫室氣體之排放依來源不同，將單位化為公斤或公升之重量與體積單位。
2. 各種不同的發生源，依「溫室氣體盤查工具」所提供之排放係數及計算方法。
3. 本校二氧化碳氣體鋼瓶使用之計算方式以97至99年購入之氣體鋼瓶總量平均分攤在三年中計量。
4. 選擇排放係數後，計算出之數值再依2001年第三次公告之各種溫室氣體之全球暖化潛勢GWP，將所有之計算結果轉換為CO<sub>2</sub>e（二氧化碳當量值），單位為公噸/年。

### 4.4 量化方法變更說明

量化方法改變時，則除以新的量化計算方式計算外，並需與原來之計算方式做一比較，並說明二者之差異及選用新方法的理由。目前呈現為基準年盤查結果，並無量化方法變更之情形。

### 4.5 排放係數變更說明

排放量計算係數若因資料來源之係數變更時，則除重新建檔及計算外，並說明變更資料與原資料之差異處。目前呈現為基準年盤查結果，並無係數變更之情形。

## 第五章 基準年

### 5.1 基準年選定

教育體系之盤查基準年為 98 年度。

### 5.2 基準年變更

當排放源的所有權/控制權發生轉移時，基準年的排放量應進行調查；或計算方法有所改變，導致在計算溫室氣體排放數據有重大變動時，基準年排放量應隨之調整。重新計算時機說明如下：

1. 營運邊界改變時；
2. 排放源的所有權/控制權發生轉移時，基準年的排放量應進行調查以備調整因應；
3. 溫室氣體量化方法改變，或因改善排放係數或作業數據的精確度，而對基準年排放數據產生顯著的差異（+/-10%）時；

4.主管機關法令規定要求時。

## 第六章 查證

### 6.1 內部查證

第一者查證：盤查結果由本校每年進行內部查證一次。

第二者查證：98 年度盤查結果經內部查證後，將邀請財團法人台灣產業服務基金會，進行外部模擬查證。

### 6.2 外部查證

第三者查證：盤查結果經內部查證後，將由查證公司進行第三者外部查證工作。本校 98 年度溫室氣體盤查，不進行外部查證。

## 第七章 報告書之發行與管理

本報告書涵蓋期間為 98 年 1 月 1 日至 12 月 31 日學校內溫室氣體盤查清冊資料，今後每年將依據最新盤查清冊進行盤查報告書撰寫編修及出版。此報告書由亞洲大學總務處環安衛組進行報告書保管及維護工作，發行程序則依「盤查管理程序」發行與保存。