

中華工程教育學會 認證委員會
工程教育認證執行委員會

認證意見書

[適用於 102 學年度]

受認證學程
所屬學校

國立臺北科技大學

受認證學程

能源與冷凍空調工程系
(四技班、碩士班、博士班、碩士在職專班)

認證團總召集人

魏哲和

請簽章

103.03.31

日期

認證團主席

何清波

請簽章

103.03.31

日期

第壹部份、總論

一、受認證學程之教育目標、學生核心能力及未來發展方向

教育目標	請參閱附錄
學生核心能力	
未來發展方向	

二、受認證學程所屬學校

校 願景/教育目標	請參閱附錄
院 願景/教育目標	
認證意見	
規範 6： 設備及空間	1. 全校性的教學設備（圖書館、計網中心）相當齊全，並有藝文空間，經常有展示及表演。 2. 東區新近完成一棟大樓（億光大樓），約有 8 仟坪，同時未來 5 年內將興建第二教學大樓及多功能體育館，教學及研究的空間將有大幅度擴充。目前有足夠的教學所需空間。
規範 7： 行政支援與經費	1. 本校為技職教育典範補助第一名，101 年度獲得 7500 萬元補助，102～105 年度每年 1.5 億元，近年每年獲得捐款相當多，最近三年每年均有 2 億多元的捐款，整體而言，學校經費應屬充裕。 2. 整體而言，學校對教學的行政支持相當良好。

三、認證審查作業過程

(一) 認證團成員

認證團職稱	姓名	職稱	單位
團總召集人	魏哲和	榮譽講座教授	國立交通大學
團主席	何清政	特聘教授	國立成功大學機械工程學系
委員	蘇金佳	名譽教授	國立臺灣大學機械工程學系
委員	王政盛	簡任技監	國防部中山科學研究院

(二) 實地訪評行程表

102 年 10 月 7 日(星期一)

時間	訪評內容/目的
09:00 – 09:30	校方主管簡報-說明學校整體概況
09:30 – 09:45	交通時間-認證團移至受認證學程
09:45 – 10:15	受認證學程主管簡報-說明學程概況及補充說明自評成效
10:15 – 10:45	與受認證學程會談-認證團針對自評報告書及簡報之內容提問
10:45 – 11:00	休息時間
11:00 – 11:45	與校友代表會談-瞭解畢業生之表現
11:45 – 12:30	與業界代表會談-瞭解受認證學程與業界之合作關係
12:30 – 13:00	午餐
13:00 – 13:20	提出「與校方行政主管會談問題集」
13:20 – 14:40	檢視佐證資料-檢視及討論佐證資料是否與自評報告書一致
14:40 – 15:40	訪視空間設備、教學實驗室與圖書儀器-瞭解教學及研究空間設備、圖儀與行政資源等
15:40 – 15:50	休息時間
15:50 – 17:00	與學生會談-瞭解學生的學習成效
17:00 – 18:00	返回飯店
18:00 – 21:00	晚餐暨認證團工作會議-(1)訪評之意見交換(2)討論離校意見書內容

102 年 10 月 8 日(星期二)

時間	訪評內容/目的
09:00 – 10:00	與校方相關行政主管會談-討論校、院行政支援與經費議題
10:00 – 10:15	交通時間-認證團移至受認證學程
10:15 – 11:15	與教師會談-深入瞭解課程規劃及教學成效相關議題
11:15 – 12:00	檢視佐證資料-檢視及討論佐證資料是否與自評報告書一致
12:00 – 12:30	與受認證學程主管總結-認證團與受認證學程主管之總結會議
12:30 – 13:00	午餐
13:00 – 15:00	認證團工作會議-討論一致性
15:00 ~	宣讀「離校意見書」-認證團主席宣讀初步訪評意見

第貳部份、認證意見

審查標準

- 符合：符合認證規範，且現況可持續維持。
- 大致符合：大致符合認證規範，但存在可能改變現況的潛在因素。受認證單位應採取積極改善措施，以確保能夠充分滿足規範要求。
- 勉強符合：勉強符合認證規範，但缺乏持續滿足規範的能力。受認證單位應採取立即補救措施，以加強教育品質與持續滿足規範要求的能力。
- 不符合：不符合認證規範，存在許多亟需改訂的缺失。

認證規範 1(教育目標)：■符合 □大致符合 □勉強符合 □不符合

本規範評量學程之教育目標及其執行成效：

- 1.1 須具備公開且明確之教育目標，展現學程之功能與特色，且符合時代潮流與社會需求。
- 1.2 須說明教育目標與學校願景/教育目標之關聯性及形成之流程。
- 1.3 須說明課程設計如何達成教育目標。
- 1.4 須具備有效的評估方式，以確保教育目標之達成。

優點：

對應規範	認證意見
1	教育目標明確且具備有效的評估方式，以確保教育目標之達成。

建議改進事項：無。

認證規範 2(學生)：■符合 □大致符合 □勉強符合 □不符合

本規範評量在學學生的教育與畢業生的品質與能力：

- 2.1 須訂有配合達成教育目標合理可行之規章。
- 2.2 須訂有鼓勵學生交流與學習的措施及辦法。
- 2.3 須確切說明如何能持續並有效執行學生之指導與評量。
- 2.4 須能要求學生在畢業前完成所有的要求。

優點：

對應規範	認證意見
2.2	鼓勵學生交流與學習的措施頗具體，諸如獎勵成績優良且家境清寒之學生善用美國冷凍空調學會(ASHRAE)台北科大學生支會提供學生國際技術交流的機會。

建議改進事項：無。

認證規範 3(教學成效及評量)：■符合 □大致符合 □勉強符合 □不符合

本規範評量學程之教學成效及其自我評量、發展及改善的計畫：

- 3.1 學生在畢業時須具備下述核心能力：
 - 3.1.1 運用數學、科學及工程知識的能力。

- 3.1.2 設計與執行實驗，以及分析與解釋數據的能力。
- 3.1.3 執行工程實務所需技術、技巧及使用工具之能力。
- 3.1.4 設計工程系統、元件或製程之能力。
- 3.1.5 計畫管理、有效溝通與團隊合作的能力。
- 3.1.6 發掘、分析及處理問題的能力。
- 3.1.7 認識時事議題，瞭解工程技術對環境、社會及全球的影響，並培養持續學習的習慣與能力。
- 3.1.8 理解專業倫理及社會責任。
- 3.2 學程須提供自我評量過程及具體成果，以及持續改善的計畫和落實的成果。
- 優點：

對應規範	認證意見
3.1.1	學系針對部分學生背景能加強其數學方面之能力。

建議改進事項：無。

認證規範 4(課程之組成)： ☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

本規範評量學程之課程規劃及組成：

- 4.1 學程課程設計與內容須與教育目標一致，且至少應包含數學及基礎科學、工程專業課程及通識課程等三大要素，其中：
- 4.1.1 數學及基礎科學課程須佔最低畢業學分之四分之一以上。
- 4.1.2 工程專業課程須佔最低畢業學分之八分之三以上。
- 4.1.3 通識課程須與專業領域均衡，並與學程教育目標一致。
- 4.2 課程規劃與教學須考量產業需求，並能培養學生將所學應用在工程實務的能力。
- 優點：

對應規範	認證意見
4.1.1	1. 數學及基礎科學課程佔畢業學分百分比符合認證規範。
4.1.2	2. 工程專業課程佔畢業學分百分比符合認證規範。
4.1.3	3. 通識課程基本上與教育目標相符，兼顧考量專業領域之均衡。

建議改進事項：

對應規範	認證意見
4.2	課程規劃與教學及實務能力之培養,宜擴大強化產業需求訪察與了解掌握。

認證規範 5(教師)： ☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

本規範評量學程教師下列各項的執行情形：

- 5.1 學程應有足夠的專任教師人數。
- 5.2 教師須參與學程目標的制定與執行。
- 5.3 教師的專長應能涵蓋其相關領域所需的專業知識。
- 5.4 教師與學生間的互動與輔導學生的成效。

- 5.5 教師與業界交流的執行成效。
 5.6 教師專業持續成長的管道與鼓勵措施。
 5.7 教師參與相關學術及專業組織以及其活動。

優點：

對應規範	認證意見
5.5	教師與業界交流的績效卓著。

建議改進事項：無。

認證規範 6(設備及空間)：■符合 □大致符合 □勉強符合 □不符合

本規範評量學程教學相關軟硬體設備、設施及空間：

- 6.1 須能促成良性的師生互動。
 6.2 須能營造一個有利於學生發展專業能力的環境。
 6.3 須能提供學生使用相關專業設備與工具的學習環境。
 6.4 須能提供足夠的資訊設備供師生進行與教育目標相符之教學活動。
 6.5 須有合適之維護及管理制度。

優點：

對應規範	認證意見
6.1	研究實驗室空間配置及環境可促成師生良性互動及有利於學生發展專業能力。

建議改進事項：無。

認證規範 7(行政支援與經費)：■符合 □大致符合 □勉強符合 □不符合

本規範評量學校及學程行政支援與經費：

- 7.1 須提供足以確保學程品質及廣續發展之行政支援及經費，並具備有效的領導及管理制度。
 7.2 須提供足以支援教師專業成長之經費。
 7.3 須提供足夠的行政支援與技術人力。
 7.4 須提供足夠的經費支應教學、實驗及實習設備之取得、保養與運轉。

優點：

對應規範	認證意見
7.4	教學、實驗及實習之經費支應方式頗為具體。

建議改進事項：

對應規範	認證意見
7.3	行政助理 2 人與技術員 1 人，稍嫌不足。

認證規範 8(領域認證規範)：■符合 □大致符合 □勉強符合 □不符合

本規範評量各學程領域之認證規範：

各學程的課程與師資須與其名稱所指之領域名實相符，若該學程屬整合性領域，則須分別滿足各相關領域的認證規範。

優點：

對應規範	認證意見
8	課程與師資與其名稱所指領域名實相符。

建議改進事項：無。

認證規範 9(研究所認證之基本要求)：

9.0 須具有適當的入學評量方式。■符合 □大致符合 □勉強符合 □不符合

建議改進事項：無。

9.1 符合規範 1 教育目標之要求。■符合 □大致符合 □勉強符合 □不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.1	教育目標明確且具備有效的評估方式，以確保教育目標之達成。

建議改進事項：無。

9.2 具備規範 2 學生之要求，但須強調研究生與指導教授間之互動。

■符合 □大致符合 □勉強符合 □不符合

建議改進事項：無。

9.3 具備規範 3 之要求，及具有：

9.3.1 特定領域之專業知識。

9.3.2 策劃及執行專題研究之能力。

9.3.3 撰寫專業論文之能力。

9.3.4 創新思考及獨立解決問題之能力。

9.3.5 與不同領域人員協調整合之能力。

9.3.6 良好的國際觀。

9.3.7 領導、管理及規劃之能力。

9.3.8 終身自我學習成長之能力。

■符合 □大致符合 □勉強符合 □不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.3.2	專題研究之執行能力突出。

建議改進事項：無。

9.4 須提供適當之課程規劃，以滿足專業領域發展之需求。

☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.4	課程規劃頗能培養學生將所學應用在工程實務的能力。

建議改進事項：無。

9.5 具備規範 5 教師之要求，且教師須重視學術或實務研究、發表相關研究成果並參與國內外學術活動。

☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.5	教師與業界交流的研究績效卓著。

建議改進事項：無。

9.6 具備規範 6 設備及空間之要求，且須能滿足研究之需要。

☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.6	研究實驗室空間配置及環境可促成師生良性互動及有利於學生發展專業能力。

建議改進事項：無。

9.7 具備規範 7 行政支援與經費之要求。

☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.7	教學、實驗及實習之經費支應方式頗為具體。

建議改進事項：

對應規範	認證意見
9.7	行政助理 2 人與技術員 1 人，稍嫌不足。

9.8 符合規範 8 領域認證規範之要求。

☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.8	課程與師資與其名稱所指領域名實相符。

建議改進事項：無。

【碩士在職專班】

認證規範 9(研究所認證之基本要求)：

9.0 須具有適當的入學評量方式。 ☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.0	同研究所規範 9.0 之優點。

建議改進事項：無。

9.1 符合規範 1 教育目標之要求。 ☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.1	同研究所規範 9.1 之優點。

建議改進事項：無。

9.2 具備規範 2 學生之要求，但須強調研究生與指導教授間之互動。

☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.2	同研究所規範 9.2 之優點。

建議改進事項：無。

9.3 具備規範 3 之要求，及具有：

9.3.1 特定領域之專業知識。

- 9.3.2 策劃及執行專題研究之能力。
 9.3.3 撰寫專業論文之能力。
 9.3.4 創新思考及獨立解決問題之能力。
 9.3.5 與不同領域人員協調整合之能力。
 9.3.6 良好的國際觀。
 9.3.7 領導、管理及規劃之能力。
 9.3.8 終身自我學習成長之能力。

☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.3	同研究所規範 9.3 之優點。

建議改進事項：無。

9.4 須提供適當之課程規劃，以滿足專業領域發展之需求。

☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.4	同研究所規範 9.4 之優點。

建議改進事項：無。

9.5 具備規範 5 教師之要求，且教師須重視學術或實務研究、發表相關研究成果並參與國內外學術活動。

☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.5	同研究所規範 9.5 之優點。

建議改進事項：無。

9.6 具備規範 6 設備及空間之要求，且須能滿足研究之需要。

☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.6	同研究所規範 9.6 之優點。

建議改進事項：無。

9.7 具備規範 7 行政支援與經費之要求。

☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.7	同研究所規範 9.7 之優點。

建議改進事項：

對應規範	認證意見
9.7	同研究所規範 9.7 之建議改進事項。

9.8 符合規範 8 領域認證規範之要求。

☒符合 ☐大致符合 ☐勉強符合 ☐不符合

優點：

對應規範	認證意見
9.8	同研究所規範 9.8 之優點。

建議改進事項：無。

參考意見：

意見
開設課程宜能顯示能源科技與冷凍空調工程之獨特性。

附錄

壹、受認證系所基本資料

請據實填寫，如表格不敷使用或無該項資料，請自行調整格式。

一般資訊	學校名稱 <u>國立臺北科技大學</u> 隸屬學院名稱 <u>機電學院</u> 系所名稱 <u>能源與冷凍空調工程系</u> 系所網址 <u>http://www.cc.ntut.edu.tw/~wwwar/</u>
系所沿革	學校成立於民國 <u>86</u> 年， 成立名稱為 <u>民政部學務附屬工業講習所</u> ， 現在名稱為 <u>國立臺北科技大學</u> 。 大學部成立於民國 <u>86</u> 年， 成立名稱為 <u>冷凍空調技術系</u> ， 現在名稱為 <u>能源與冷凍空調工程系</u> 。 授予學位名稱 <u>學士</u> 自民國 <u>91</u> 年起有畢業生 修業年限 <u>4</u> 年 最低畢業學分 <u>139</u> 。 碩士班成立於民國 <u>88</u> 年， 成立名稱為 <u>冷凍系與低溫科技研究所</u> ， 現在名稱為 <u>能源與冷凍空調工程系碩士班</u> ， 授予學位名稱 <u>碩士</u> 自民國 <u>90</u> 年起有畢業生 修業年限 <u>2-4</u> 年 最低畢業學分 <u>33</u> 。 博士班成立於民國 <u>90</u> 年， 成立名稱為 <u>機電工程博士班冷凍空調組</u> ， 現在名稱為 <u>能源與冷凍空調工程系博士班</u> ， 授予學位名稱 <u>博士</u> 。 自民國 <u>93</u> 年起有畢業生 修業年限 <u>2-7</u> 年 最低畢業學分 <u>41</u> 。
系所成員	專任教師人數： 教授 <u>10</u> 人； 副教授 <u>3</u> 人； 助理教授 <u>0</u> 人； 講師 <u>0</u> 人； 其他 <u> </u> 人 兼任教師人數： 教授 <u> </u> 人； 副教授 <u>1</u> 人； 助理教授 <u>1</u> 人； 講師 <u>1</u> 人； 其他 <u> </u> 人 職員人數： 系所主管 <u>1</u> 人； 助教 <u> </u> 人； 助理 <u>1</u> 人； 技士/技佐 <u>1</u> 人； 其他 <u>1</u> 人 學生人數： 大學 <u>220</u> 人； 碩士班 <u>97</u> 人； 博士班 <u>36</u> 人； 其他 <u> </u> 人 ※請填寫所有學制之學生人數。

教育目標	「結合能源科技與冷凍空調之核心技術，培養理論與實務兼備之人才。」 細部教育目標： 1. 著重基礎理論，強調實務教學，培育能源科技及冷凍空調之專業人才 2. 協助規劃學習生涯，培養持續學習的習慣，訓練獨立從事研發創作之能力與創新潛能發展	學生核心能力	1.運用能源科技與冷凍空調專業相關之數學、科學及工程知識的能力。 2.設計與執行實驗，以及分析與解釋數據的能力。 3.執行能源與冷凍空調工程實務所需技術、技巧及使用工具之能力。 4.設計能源與冷凍空調工程系統、元件或製程之能力。 5.有效溝通與團隊合作的能力；並理解專業倫理及社會責任。 6.發掘、分析及處理能源與冷凍空調工程問題的能力。 7.持續學習的習慣與能力；能認識時事議題，瞭解工程技術對環境、社會及全球的影響。
-------------	--	---------------	--

課程改革	1. 本系已將能源科技之熱能及電能基礎納入必修課，將密切關連之「能源科技」、「冷凍空調」、「熱流科學」與「機電整合」四項核心科技，結合為共通之教學研究應用領域。 2. 本系課程整合，不僅將原有的能源科技學程與冷凍空調工程課程整合，還加入了熱流科學與機電整合課程。目前在四技大學部機電整合課程已規劃「電腦控制與實習」與「電機機械」，能源科技課程則包括「能源應用」、「太陽能工程」、「新能源概論」、「熱能與動力工程」、「能源與環境」、「冷凍空調節能技術」與「能源工程實習」，能源課程並與機械系「核能學程」密切配合。而在通識課程方面本校已規劃「大學入門」與「博雅講座」使學生得因應社會需求，獲得較完整之學識與學術訓練。為加強學生英文能力，本校自 97 學年度起將「英文實務」列為必修科目。 3. 本系之課程規劃已考慮高中生、電機及冷凍科高工生基礎上之差異，課程皆由基礎原理重頭教授。今後並將加強輔導大一、大二學生，解決學習上之困難；並在不降低畢業時之專業能力前提下，適度修正課程。為輔導學生課業，本校利用教學卓越計畫補助各系成立「卓越教學 TA」與「卓越小老師」。	4. 在研究所方面，本系將「空調系統技術」、「冷凍系統技術」、「控制系統技術」、「高等流體力學」、「高等工程熱力學」與「高等熱傳學」六門課程列為核心科目，專業科目並涵括「能源科技」、「冷凍空調」、「熱流科學」與「機電整合」四大領域。能源科技課程並新規劃「能源工程」、「太陽能工程應用」、「太陽能發電技術與應用」與「能源經濟與政策」。為加強學生英文能力，將「英文書報寫作」列為必修。 5. 為增加學生實作能力及工作現場之適應能力，本校於 101 年度起，將「校外實習」列為必修學分。
------	--	--

發展方向	本系將密切關連之能源、冷凍與空調的核心科技結合為共同之應用，因應聯合國氣候變化綱要公約之生效，及國家永續發展之重要科技，將本校自民國 53 年所建立之冷凍空調特色，與能源科技結合成科技工業急需之技術領域。 ● <u>冷凍與空調工程</u> 冷凍與空調系統技術、空調舒適度、空調系統最佳化操作策略、室內空氣品質控制、儲冰空調系統、防火排煙技術、自然冷媒技術、新世代冷媒與冷凍系統、冷藏冷凍設計、食品冷凍工程、生物醫學低溫技術。 ● <u>環境與控制技術</u> 高科技製程環境之設計與控制、無塵無菌室設計、氣流與高潔淨度控制技術、應用於高科技工業之製程及真空設備、超低溫技術、精密溫控技術、微機電系統、電腦與自動控制。 ● <u>能源與熱流科技</u> 冷凍空調節能技術、能源管理技術、監測控制與節能科技、建築節能技術、非電力空調與汽電共生技術、再生能源發電系統、發電廠系統節能設計、能源與環境相關科技、熱交換器設計、氣流模擬分析、計算流體力學、固液相變過程之熱質傳研究、電子冷卻、兩相熱對流、微/奈米熱流、熱流工程應用。	招生資訊 招生資訊詳細敘述於學校網頁 http://www.ntut.edu.tw 之招生專欄中。
-------------	---	--

聯絡資訊	系所主管： 簡良翰 職稱： 教授 E-mail： lhchien@ntut.edu.tw 電話： 02-27712171 ext.3522 傳真： 02-27314919 地址： 台北市大安區忠孝東路三段一號
------	--