

內地與香港地區高等學校環境類專業課程設置的比較 *

曾寶強

中國 香港 香港教育學院環境科學系

電郵：etsang@ied.edu.hk

陳小勇

中國 上海 華東師範大學環境科學系

電郵：xychens@hotmail.com

收稿日期：二零零二年十一月十二日(十二月十日再修定)

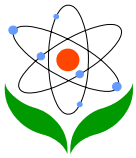
內容

- [摘要](#)
 - [引言](#)
 - [高校性質和背景與環境類專業課程體系比較](#)
 - [內地與香港高校在環境類專業課程設置的比較](#)
 - [討論與思考](#)
 - [主要參考文獻](#)
-

摘要

高等學校環境類專業是培養從事環境科學方面研究、管理、規劃、工程、教育等高級人才的主要途徑。本文以內地和香港地區 8 所高等學校為例，比較分析了它們在環境類專業設置、課程設置方面的特點和差別。特別對課程設置中的一些問題，如課程的統一與

* 本文得到香港裘槎基金會(The Croucher Foundation)、上海市重點學科建設專案的資助



自由設置、實驗和實習課程以及各高等學校環境類專業的特色建設方面進行了討論。

引言

環境問題是當前普遍關注的全球問題之一，其解決一方面有賴於民眾環境意識的提高，另一方面有賴於一批致力於環境研究、解決和教育具有專門知識的人士，這些知識的獲得往往需要接受環境類專業的高等教育。

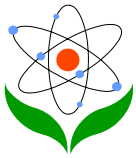
中國內地高等學校環境類專業教育始於 80 年代，經過 10 多年的發展，已經形成一定規模。1998 年設置了環境科學與工程一級學科，本科階段設置了環境科學、環境工程和生態學 3 個二級學科，其中生態學也可設在生物學科下；碩士、博士階段則只設置環境科學、環境工程 2 個二級學科。雖然環境類專業設置的時間並不長，但不同學校在環境類專業的設置和課程安排進行了一些探索，結合學校自身特點、師資情況建立了自己的課程系統，已經培養了大批環境科學與工程的博士、碩士和學士，大多已經成為中國環境保護事業的骨幹力量。

我國設置環境科學和環境工程專業的高等學校很多，雖然成立了教育部高等學校環境科學與工程教學指導委員會來指導和協調各高校在課程設置、教學等工作，不同的學校在環境科學和工程方面以及相關學科的師資情況差別很大，在具體的課程設置中還是存在一定的差異。本文選取了中國內地和香港地區 8 所高等學校，對其環境類專業課程設置情況進行比對分析，以期找出一定的規律和特點，為環境類專業學生的培養提供一些參考。

1、高校性質和背景與環境類專業課程體系比較

8 個學校根據其性質可以分成綜合性大學(香港中文大學、中山大學、遼寧大學)、師範性大學(華東師範大學、東北師範大學)和工科性大學(香港理工大學、華南理工大學、哈爾濱建築大學)。學校的性質影響了該校專業的設置，綜合性大學和師範性大學著重於環境科學專業學生的培養，而工科性大學則往往培養環境工程專業的學生。環境科學專業強調環境科學理論知識體系和基本技能的學習和訓練，培養從事環境科學研究、教學和管理方面的高級人才；而環境工程專業則著重於環境工程設計、工程、管理等方面的知識體系、應用技術和技能的訓練，培養環境工程設計、施工、污染控制、環境管理等方面的高級工程技術人才。

由於培養目標不一樣，環境工程和環境科學專業課程體系差別很大，除少數幾門課程(生



物學/環境生物學、環境科學概論、環境質量評價)相同外，其餘的很少有相同的課程(表 1)。

通過對 8 個學校兩個環境類專業課程的比對分析，環境類專業的課程可分為 5 類：基礎科學類課程(與環境科學相關的數、理、化、生的基礎課程)、工程基礎課(主要是環境工程相關的工程基礎課)、環境類基礎課(涉及環境要素的課程，或者說是其他學科應用於環境的課程系統)、環境類專業課(涉及環境問題解決的課程系統，即環境的監測、評價、管理、污染控制類的專門性課程)、其他課程(與環境科學或工程相關的其他專業課程)。

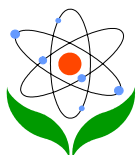
從基礎課程來看，環境科學專業比較重視相關的傳統學科基本知識、基本理論的學習和訓練，尤其是生物、化學方面的基礎課程基本上是開設環境科學專業幾個學校都有的，部分學校根據自身的師資還開設了地學方面的基礎課程。環境工程專業則較少的開設這些基礎課程，除環境生物學外，基本上很少有傳統學科的基礎課程，代之以開設工程基礎課，強調這些基本知識和理論在工程實踐中的應用(表 1)。

在環境類基礎課方面，環境科學專業都開設了環境科學概論/導論，對於各環境要素(大氣、水、土壤、雜訊等等)，各高等學校根據自身的師資等條件有所選擇。同樣，對於一些與環境交叉的學科，各學校也是有選擇地開設，如部分學校開設環境倫理學、環境法學、生化毒理學、污染生態學等等。

在環境專業方面，環境質量評價、環境監測、環境管理與規劃以及環境工程/概論，個高等學校環境科學專業裏基本上都設置了。一些學校，還將環境工程細化，分別針對大氣、水、固體廢棄物、雜訊等開設相應的工程課或者污染控制課程。環境工程專業則多是開設具體的工程治理方面的課程。另外一些學校也增設了其他環境專業課程，比如香港中文大學的環境生物技術，華東師範大學的環境教育、生物監測。部分學校開設了反映環境科學最新進展的課程，如香港中文大學和華東師範大學開設的環境科學進展講座，華東師範大學開設的清潔生產與 ISO14000 也是應當前對清潔生產和 ISO14000 論證需要而專門開設的課程。

在其他課程方面，部分學校開設了與環境科學相關的其他學科的課程，如香港中文大學開設的生物技術、分子生物學、保護生物學等等，反映了學校在污染對生物的影響方面比較關注。華東師範大學開設的系列生態學方面的專業課程，也反映該校在生態學方面的背景。

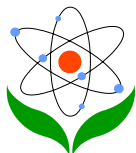
總體來看，環境科學專業與環境工程專業在課程設置方面有很大的差別，比較明顯的是環境科學專業開設的基礎科學類課程、環境類課程比較多，而環境工程專業在很強調工程類課程，甚至環境類的課程也很少(表 1)，這說明工程類專業的共性較強，較多地體現在工程背景方面，環境工程只是在原來工程背景(如給排水、工民建、化學工程等等)的基礎上增加了一些環境方面的理論和知識。而環境科學專業則強調較寬的基礎學科知



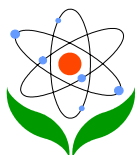
識、專業基礎知識和技能，反映了學科綜合性較強的特點。

表 1 八個高等學校環境類專業課程設置一覽

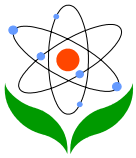
課程名稱	香港中文大學	中山大學	遼寧大學	華東師範大學	東北師範大學	哈爾濱建築大學	華南理工大學	香港理工大學
	環境科學專業					環境工程專業		
基礎科學課								
生物學概論/環境生物學	ξ	√	√	√	√	√	√	√
生物化學	√	√	√	√	√			
生態學	√	√	√	√	√			
無機化學	√	√	√	√	√		√	
有機化學		√	√	√	√		√	
分析化學		√	√	√	√		√	
微生物學/環境微生物學	√		√	√				
地質學/地球科學概論				√				√
水文學/環境水文學				√		√		
物理化學						√	√	
基礎工程課								
電子與電子技術						√	√	
化工原理						√	√	
建築給排水工程						√	√	
工程測量學						√		√
水文地質學						√		
材料力學						√		
土建工程						√		
工程經濟學						√		
特種水處理技術						√		
給排水工程式設計						√		
水力學						√		
工程力學							√	
流體力學與傳熱							√	
傳質與分離工程							√	



土建概論與環境工程施工							√	
化學分離工程							√	
材料學								√
結構機械學								√
結構分析與設計								√
工程數學與分析								√
高速與傳輸工程								√
工程數學								√
設計學								√
繪圖學								√
建築材料								√
環境類基礎課								
環境科學概論/環境學	√	√	√	√	√		√	√
環境衛生學/醫學/健康	√		√	√	√	√		
環境經濟學		√	√	√	√			√
環境毒理	√		√	√	√			
環境化學	√	√		√				√
環境儀器分析	√		√		√	√		
土壤環境學/環境土壤學	√	√		√				
環境倫理學			√		√			
環境物理學			√		√			
生化毒理學	√							
毒理學研究方法	√							
大氣環境學		√					√	√
水體環境學		√						
環境法學		√			√			√
環境生理				√				
環境水化學				√				
污染生態學				√				
雜訊環境學								√
環境系統工程						√		
環境類專業課								
環境質量與評	√	√	√	√	√	√	√	√



價								
環境監測	√	√	√	√	√		√	
環境管理與規劃	√	√	√	√	√			√
環境工程/概論		√	√	√	√			
水/廢水處理/控制			√	√	√	√	√	√
固體廢棄物處理/控制工程				√		√	√	√
空氣和(或)雜訊控制原理					√		√	√
生態工程			√	√	√			
GIS 與應用/環境資訊系統		√		√	√			
環境科學進展講座	√			√				
環境生物技術	√							
工業環境化學	√							
化學處理過程	√							
環境科學研究	√							
環境教育				√				
生物監測				√				
污染控制微生物學				√				
近代監測技術				√				
環境影響評價進展				√				
清潔生產與 ISO14000				√				
其他課程								
生物技術	√							
海洋生物學	√							
分子生物學	√							
保護生物學	√							
城市環境問題	√							
生物多樣性與資源保護				√				
城市生態學				√				
生態設計				√				
植被生態學				√				
遺傳生態學				√				
景觀生態學				√				



資料來源：香港中文大學(www.cuhk.edu.hk/ens/programme/index.html)；香港理工大學、華南理工大學、中山大學(曾寶強、成文, 1999)；東北師範大學、遼寧大學、哈爾濱建築大學(曾寶強、劉靜玲、盛連喜, 未發表資料)；華東師範大學[華東師範大學環境科學(本科)教學計劃, 未發表資料]

2、內地與香港高校在環境類專業課程設置的比較

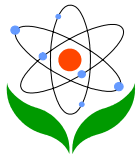
中國內地高等學校的辦學體系與香港地區高校有較大的差別，反映在課程設置上也有許多不同。

內地高等學校的專業和課程設置，教育部有專門的指導性或指令性文件。近年來教育部成立了 29 個教學指導委員會，目前已是第三屆(2001-2005)。2001-2005 年教育部高等學校環境科學與工程教學指導委員會下設兩個分委員會：環境科學類專業教學指導分委員會和環境工程專業教學指導分委員會。指導委員會定期召開會議，討論教學以及教材建設、課程設置方面的問題，並提出指導性意見。其中一個重要方面是教材建設，指導委員會中有高等教育出版社的編輯做聯絡員，出版一些具有"統編"性質的教材，如在高等教育出版社出版的 21 世紀系列教材，基本上都是在教學指導委員會建議和主持下進行的。同時在相關的專業學會下，也有教育委員會，如中國環境科學學會教育委員會、中國生態學會教育委員會，也針對專業教學過程中的問題進行討論、開展活動，並提出措施。

由於內地有統一的相對權威委員會的指導性建議，高等學校在環境類專業的基礎課和專業課的程設置方面有很大的相似性。如基礎課圍繞組成環境科學的要素，強調化學、生物、地學等方面，不同的學校只是根據學校本身的特點有所偏重和強調，在專業課的設置方面也有類似之處，有些課程是必須開設的。在選修課方面各學校有較大的自由，基本上使根據學校的師資情況設置，並根據社會對畢業生的要求而有所調整。

香港高等學校的辦學模式不同，不同學校在課程設置方面沒有指令性或指導性文件，主要是根據學科發展、市場需求、學校特點進行專業課程的設置。不同學校之間課程設置的相似程度要低於內地高等學校之間。

另一個值得指出的是，香港高校環境類專業很注重學生動手和實踐能力的培養，基礎課和專業課大多有相應的實驗課配套，如香港中文大學實驗課程的學分達到總學分數的 1/5。而在內地高校中基礎課和專業課的實驗內容比較少，並且大多作為課程的一部分開設的。反映了在實驗室建設方面，由於教學經費投入不足，內地和香港地區存在較大的差別。近年來，雖然內地高校看到了這種差距，努力改善教學實驗條件，不少學校在當地政府貼息貸款的扶持下，從銀行貸款專門用於改善基礎教學實驗條件，如華東師範大學 2000 年從中國農業銀行貸款 3000 萬元，專門用於改造本科一、二年級的實驗室，添



置和更新實驗儀器，在這個過程中，環境類專業實驗室也得到了一定的改善。但是，這些設備要發揮在學生培養方面的效果，尚需在課程設置、師資建設方面作較大的調整。

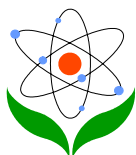
3. 討論與思考

3.1 課程的統一與自由設置

內地教學指導委員會的設立以及各種指令性、指導性文件對於規定基本的教學內容有一定幫助，但也容易導致不同學校之間培養計劃、課程設置的雷同，使得培養的學生有相同的知識背景，看不出學校的特色，同時對市場需求的反應太慢。如何在這種統一的基礎上又具有一定的靈活性以適應需要是內地高等學校在課程設置方面需要面對的問題。以華東師範大學環境科學(本科)專業為例，自 1986 年成立環境科學系以來，多次對教學計劃進行過大的改革，目前使用的是 2000 年完成的新教學計劃。這次改革也是根據社會對環境專業學生的需求而定的，總體集中在兩個方面：理論和應用並舉，提高選修課程的比重。尤其是加大選修課的比重，選修課達到 32 個學分，其中 6 個學分必須選修文科的課程。26 個學分的選修課根據性質又分為宏觀和微觀兩個系列。微觀系列強調學生的污染控制方面的訓練，考慮到目前市場急需污染治理方面的人才；宏觀系列則強調生態學以及環境規劃和管理方面，針對環境管理、環境規劃、生態環境保護方面的培訓，尤其是生態學方面開設較多的課程，這是華東師範大學環境科學專業的特色之一(表 2)。在全國環境科學系中，同時具有生態學和環境科學博士學位授予權的單位很少，另外該校生態學也是全國重點建設學科。學生在各自選修系列中完成 20 個學分，其餘學分可以跨系列選課。這樣既考慮了知識的完整性，學生也可以根據自己的愛好以及畢業後的工作選擇相應系列的選修課程以及其他課程。

表 2 華東師範大學環境科學(本科)專業教學計劃中選修課

課程編號	課程	環境監測與污染治理 (微觀方向)	生態學與環境規劃和管理 (宏觀方向)
15401222	環境與健康	√	
15402223	近代監測技術	√	
15401224	固體廢棄物處理	√	
15401225	環境水化學	√	
15401226	水處理技術	√	
15402227	廢水生物處理	√	
15401228	污染控制微生物學	√	
15401229	環境生物學技術	√	
15402230	生態工程學	√	√
15401231	污染生態學	√	√
15402232	環境教育學	√	√
15401233	環境科學進展	√	√
15401234	環境經濟學		√
15402235	生態設計		√



15401236	植被生態學	√
15402237	遺傳生態學	√
15401238	景觀生態學	√
15402239	環境管理學	√
15402240	環境影響評價進展	√
15401241	環境規劃學	√
15401242	清潔生產與 ISO14000	√
課程學分數		28 (至少選 20 個學分)
		29 (至少選 20 個學分)

3.2 應加強實驗和實習課程

環境科學既要求學生具有扎實的基礎知識、寬廣的知識面，同時也要求學生具有較強的分析和解決問題的能力，這也是市場的需要，分析和解決問題能力的訓練則有賴於較多的實驗和實習訓練。現在不少環境類專業的學生存在著"眼高手低"、動手能力差的現象，到工作單位後，需很長一段時間才能適應，反映出實驗、實習課程太少。

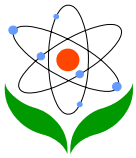
在現有條件基礎上如何盡可能提高學生的動手能力，增加學生實驗和實習的機會，是內地高校面臨的另一個問題。仍以華東師範大學環境科學專業為例，在多年的探索基礎上建立了一套實驗課、實習課、科學研究 3 部分的動手能力培養體系。

實驗課程方面，在現有的實驗器材基礎上，主要的基礎課、專業課能開設實驗的儘量開設實驗課。並且針對實驗教學中出現的一些問題，開展實驗教學實驗改革(陳小勇，2002)，這些改革也得到了華東師範大學教學改革經費的支援。

實習則又分為野外實習和生產實習兩大部分。建系伊始，就對實習很重視，野外實習主要集中在生態學和土壤方面。將學生帶到位於天童森林公園的生態實驗站進行 2 周的實習。生產實習包括環境監測實習和環境工程實習。環境監測實習安排學生到上海市環境監測總站、各區縣環境監測站實習 2-3 周時間，讓學生實際接觸環境監測的內容和有關的儀器、程式等等。環境工程與設計實習則安排學生到污水處理廠、工廠的污染控制工程實習，設計污染控制工藝和流程，讓學生瞭解環境污染處理和控制的現狀以及掌握污染控制工程的設計和施工程式等。這樣一方面解決了學校實習場所、器材不夠或落後的現狀，另一方面也讓學生瞭解環境部門的狀況，使學生的專業學習與生產實際不脫節。

同時，另一個較大的變革是在 4 年級為每個學生確定指導教師，實行導師制，讓學生進入各實驗室，在導師指導下選題開展環境科學研究，作為畢業論文。這一措施與其他學校不同，一般學校本科生畢業論文大多 1-3 個月，而在華東師範大學環境科學系學生在實驗室的時間可以達到 10 個月以上，並且鼓勵學生在 1-3 年級到實驗室參與科學研究，提高動手能力。這種改革以後，學生的科學研究和動手能力的大為提高，實施以來，效果很好，一些學生的畢業論文甚至在學術刊物上發表。

3.3 不同學校應有自己的課程特色



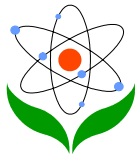
從課程設置來看，香港中文大學以環境毒理、生化毒理方面比較有特色，反映了將生物技術與環境的結合方面較好。中山大學則在綜合性方面較好，尤其是在環境要素方面開設了不少課程，也反映出環境專業在地學方面的特色。華東師範大學則體現在宏觀的生態學背景較強，在微觀方面，微生物廢水處理也有一定特色。工科院校的課程反映出這 3 個學校工程背景的特色。但也有一些學校環境科學專業課程設置的特色不明顯。

由於目前對環境十分重視，中國內地幾乎每所綜合性大學和理工大學以及部分師範大學都設置了環境科學或(和)環境工程專業，一些農林醫等高校也設置了類似的專業。雖然在兩個專業上，在有關環境的研究、管理、教育和污染控制等方面有所偏重，不同學校間在專業課程設置上有很大的相似，甚至相同，儘管隨著對環境的重視，潛在的人才需求量很大，但當前的實際需求並不旺，趨於飽和，這樣學生畢業的競爭比較激烈。不同學校如果沒有特色，培養學生的知識結構差不多的話，學生很難找到滿意的工作。特色是一個學科的立足之本，沒有特色的專業其競爭力往往較差。所以，不同學校應該根據其學校師資情況，根據其優勢，做好正確的定位，明確學生培養的目標，建立有特色的課程體系和人才培養計劃。

3.4 加強學校間課程設置的合作和交流

不同的學校在課程設置方面需要有自己的特色，同時加強校際課程設置以及教師在教學、科研方面的交流，將有助於教學水平的提高。許多學校在新專業設置時，一般都對其他學校環境類專業的課程設置進行調研，以辦出自己的特色，如華東師範大學在 80 年代開設環境科學專業時，考察了國際上同類專業的課程以及國內其他學校的課程，設計出具有自己特色的課程體系。同樣的，華東師範大學每年也都接受其他學校對環境類專業設置的諮詢和考察。但是值得指出的，一旦專業開設一段時間後，這種以調整課程設置的考察一般就很少開展了，從而容易使課程設置僵化，不能適應新的要求，因此，對於課程的設置最好經過幾年的運作後作適當調整。

環境類專業的教學交流也是促進課程設置合理化、特色化的一個重要途徑。尤其是現在開設環境類專業的學校很多，學校的性質卻相差較大，師資也有很大的不同。這種交流可以通過派教師到其他學校進修或請外校教師任教、參加學術交流活動等方式，甚至可以通過聯合授課的方式，一方面可以彌補教師的不足，另一方面集中資源發展優勢方向。例如，在上海實行的高校連片協作網將上海市的高等學校按地域分佈劃分為東北片(包括復旦大學、同濟大學、第二軍醫大學等)和西南片(華東師範大學、上海交通大學、東華大學、華東理工大學、華東政法學院等)兩大協作網，學生可以跨校選課、選修第二專業，教師則可以跨學校任教。這種模式大大加強了學校間的交流，一些原來無法開設的課程，甚至專業可以跨校選修或請教師來任教，而原來則需要聘專任教師，這種模式減少了學校聘用的固定教師數，減少了大量的經費支出。



參考文獻

曾寶強、成文(1999)。華南與香港地區高校環境科學課程設置的比較。《華南師範大學學報(自然科學版)》，(4): 101-105。

陳小勇(2002)。提高創新能力的生態學實驗教學改革。《亞太科學教育論壇》，第三期，第一冊，文章 4。網址：http://www.ied.edu.hk/apfslt/v3_issue1/cindex.htm