

環境工程師及技術員

重點摘要

- ◆ 環境工程師進用資格需為大學以上環境工程相關科系畢業，環境工程技術員則是大專以上學歷，若欲自行開設環境工程事務所，必須取得環工技師執照；也可任職於公/民營企業、學術研究單位。
- ◆ 面對高漲的國際環保趨勢以及日漸嚴格的法令規範，企業在擴展產能與生產過程中，對於環境工程與諮詢服務的需求將越來越高。
- ◆ 生物及奈米技術應用於環境保護是未來的趨勢，目前雖多數仍採傳統生物技術，但新興的分子生物技術普及後，將有助於環境工程師、技術員的專業精進與領域擴展。

職業特性

環境工程師的工作是以生物、化學及物理為基礎，解決各種環境問題，致力於控制污染情形、資源回收、廢棄物處理與公共健康議題等，例如處理及防治水污染、空氣污染、土壤污染、噪音、振動、廢棄物、毒性物質等工程；而環境工程技術員是在環境工程師指導監督下，從事環境工程技術工作，主要工作內容為協助處理及防治各類污染、廢棄物、有毒物質等工程及水處理工程，同時也負責環境分析檢測與環境管理規劃等工作。

目前國內的環境工程可粗分為3類，第1類為環境工程設備之施工營造，屬營造業法中之專業營建（由內政部營建署主管），環境工程師會至現場勘驗、規劃設計施工內容與工程圖、實際監督施工、設備安裝及後續維修保養，環境技術員則是執行工程建置的部分，主要項目為工廠排/通風工程、靜電集塵機安裝、噪

音防治工程、污水處理場與污水桶規劃施工、廢棄物焚化爐施工等，環境工程師也必須設計都市或工業（工程）的供水、下水道、污水與廢棄物處理系統，並由環境技術員協助完成相關工程（如工程廢水消毒）。

第2類為設計規劃、顧問性質，可進行環評簽證，環保文書申請則包括空氣、污水、廢棄物、毒性物質、污水下水道、環境影響評估、廢棄物處理廠等各式證照申請，使企業客戶的工廠及業務運作符合現行環保規定；此外，政府頒布的環保法令制度日新月異，環境工程師也提供環保相關法令及環保行政業務諮詢服務，亦可自行執業開設顧問公司或技師事務所，其主管機關為行政院公共工程委員會。

第3類為檢測工作，進行空氣類（排放管道、周界空氣）、水質類（工業廢水、飲用水、地下水）、廢棄物類、噪音振動類等之檢測，檢測實驗室必須通過行政院環境保護署認可並持有執照。

由於環保意識抬頭、法令專業而繁複，企業為了避免在生產過程中，因廢棄物的處理不當造成環境污染，因而觸犯法令受罰，部分環境工程師與技術員會在企業內擔任環境保護措施的第一線守門員，多數在製造業，尤其是污染性較高的產業，如電路板製造業或印刷業。他們大多負責推動清潔生產製程，進行環境評估規劃，在掌握工廠內氣體、污水、廢棄物、毒性物質的特性、排放量、排放型態（間歇式或連續式）、處理方式等資料後，會進一步了解污染物產生源（例如：產生污染物的製程為何、在製造過程中如何產生這些污染物、這些污染物是由何種原物料轉換而來等），並探討為什麼選用這些原物料、製程方法，以便在不影響製程良率及產量的條件之下提出製程改善、產品設計變更或原物料替代等清潔生產。展開行動計畫之前，應先進行清潔生產效益評估，決定是否展開行動計畫，效益評估的內容應包含製程設備變更成本、原物料與生產成本、製程風險等項目。

新進環境技術員通常擔負污染設備儀器的操作、抄表、巡查等協助的工作，並由資深人員帶領熟悉環境及工作流程，資深環境工程師則著力於環境規劃管理

等工作。工作上會使用到的設備依工作性質而異，包括 Ph 檢測儀、噪音機、各式的污染防治設備等，軟體則包括微軟 Office、AutoCAD 等。



環境工程師進行採樣樣本成分化驗與分析之情形

工作條件

在顧問公司的環境工程師上班時間一般是正常班，任職於在製造業工廠的工程師及技術員則需要輪/值班，加班時數則視工程進度與需要作適當調度，有時為了配合工程需求，在必要時會增加人力或延長工時，務必在業主期許時間範圍內完成。

工作環境大致可分為辦公室、檢測實驗室、污水處理廠及公共環境等，新進人員通常被指派進行一些初階的工作，如樣本採集、實驗室化驗、操作污染設備的儀器、室外巡查等，所處的環境常是有異味或是放置化學藥劑的地方，環境工程師主要在辦公室工作，處理工地管理、環境研究及合約事宜時需要外出；環境工程技術員與部分工程師需要至污染現場採集樣本、確認環境品質控制情況，監督工程施工與設備安裝的環境工程師、技術員會在戶外，例如：工廠內污水處理場、廢棄物掩埋場、河川地、山坡地等。

環境工程師及技術員時常接觸污染現場的土壤或水源，因此在進行採樣前要穿戴好口罩、手套、膠鞋等，以避免不當接觸而產生身體不適現象。採集樣本後需要在實驗室內進行成分化驗與分析，要特別注意有毒化學物質樣本的保存與處

理，留意分析檢測時可能發生的腐蝕及爆炸等危險。資深環境工程師同時需擔負工廠污染管制的把關工作，隨時要面對稽核單位和政府機關不定期的抽檢，甚至需要處理廠區附近居民針對污染威脅的抗爭活動等，必須隨時保持警戒狀態。

目前就業情況

根據勞動部統計資料顯示¹，民國 106 年 7 月受僱之環境工程師 4,135 人（不包括自行開業之雇主、自營作業者），服務業部門所占比例約 75.33%，主要集中在「專業、科學及技術服務業」的建築、工程服務及技術檢測、分析服務業，占 69.17%；工業部門則占 24.67%，以製造業、用水供應及污染整治業為主，分別占 11.61%與 6.65%。

環境工程技術員整體受僱人數 9,629 人，工業部門占 43.16%，以營造業 1,573 人占 16.34%最高，其次為製造業 1,540 人占 15.99%；服務業部門約占 56.84%，以建築、工程服務及技術檢測、分析服務業占 44.49%最高，建築物及綠化服務業占 8.64%居次。

環境工程師受僱人數—按主要行業分

行業別	106 年 7 月	
	人數	百分比
總計	4,135	100.00
工業部門	1,020	24.67
製造業	480	11.61
電子零組件製造業	41	0.99
用水供應及污染整治業	275	6.65
營造業	219	5.30
土木工程業	86	2.08
機電、管道及其他建築設備安裝業	24	0.58
服務業部門	3,115	75.33
專業、科學及技術服務業	2,910	70.37
建築、工程服務及技術檢測、分析服務業	2,860	69.17

資料來源：勞動部「職類別薪資調查報告」。

附註：僅列示主要行業，故有細項加總與總計不符現象。

環境工程技術員受僱人數—按主要行業分

106 年 7 月

單位：人、%

行業別	人數	百分比
總計	9,629	100.00
工業部門	4,156	43.16
製造業	1,540	15.99
食品製造業	157	1.63
化學製品製造業	91	0.95
塑膠製品製造業	56	0.58
金屬製品製造業	388	4.03
電子零組件製造業	98	1.02
用水供應及污染整治業	1,036	10.76
營造業	1,573	16.34
土木工程業	415	4.31
機電、管道及其他建築設備安裝業	250	2.60
服務業部門	5,473	56.84
專業、科學及技術服務業	4,423	45.93
建築、工程服務及技術檢測、分析服務業	4,284	44.49
支援服務業	832	8.64
建築物及綠化服務業	832	8.64

資料來源：勞動部「職類別薪資調查報告」。

附註：僅列示主要行業，故有細項加總與總計不符現象。

根據業界資深工程師表示，環境工程師及技術員之男女性別比隨行業而異，在工程界約 9：1、顧問業約 7：3、檢測業約 5：5。在業者成本效益考量下，越來越多製造業的環境工程技術員係僱用非典型勞動力或採用業務外包方式，而抄表、機具操作等例行性工作則逐漸有由外勞取代之現象；但工程施工和環境評估簽證等技術服務仍因其高度專業性而無法以臨時工取代。

近年來，環境工程顧問公司有逐步向海外布局的計畫，國內的部分處理廠也因為廢棄物資源化技術而開展了海外市場，因此可以預期環境工程師外派的機會將提高，但相對在國內製造業的環境工程師與技術員則因國內產業外移而減少就業機會。

訓練資格及升遷

環境工程技術員通常需具備大專以上學歷，環境工程師則需要大學以上環境工程相關科系畢業，若欲自行開設環境工程事務所，必須取得環工技師執照。服務於工程公司的環境工程技術員對學歷要求較不嚴格，只要具備基本技能即可；但顧問公司則因為牽涉到規劃設計等工作而要求較專業的學經歷背景。環境工程師與技術員要能具體表達工程設計概念並解決問題，因此要具有良好的數理能力、分析能力、溝通能力、發現潛在環境問題的觀察力，對於環保相關法規也需要詳加了解。

大學環境工程相關科系為4年制，主要課程有物理化學、有機化學、水質管理、有害廢棄物處理、流體力學、給水工程設計、實驗設計與分析、環境管理、環境採樣原理與應用、環境影響評估、環境生物技術學等，在學期間學校也可能安排至財團法人工業技術研究院、水產試驗所或與產業界進行產學合作，到工廠和檢驗室實習，以激勵學生學習興趣及奠定未來就業的基礎實力；碩士課程可選擇水、空氣、廢棄物處理、污染物分析及環境規劃管理等領域深入進修，由於奈米、生物技術逐漸廣泛應用在環境工程，因此相關課程亦漸漸受到重視。

欲在公部門從事環境相關工作，可參加環境工程、環境檢驗、環保技術等科別之高普考試²；參加專門職業及技術人員高等考試技師考試³取得環工技師資格後，可自行創業設立環工技師事務所或環境工程顧問公司，從事環境工程相關簽證及設計工作，或優先受僱於工程顧問公司，或在學術單位、公民營的研究單位擔任研究員。

環境工程師與技術員也可取得環保相關技術士及環保署專責人員執照，在技術士技能檢定方面⁴，有化學性因子作業環境檢定、物理性因子作業環境檢定、化學士、下水道設施操作維護等；環保署專責人員證照⁵包括廢水處理、空氣污染、廢棄物處理、廢棄物清除、毒化物管理、環境用藥等16個類別。

在訓練方面，環保署環境保護人員訓練所提供環保專業訓練⁶，訓練課程包

含(一)環保政策法規類(規劃環境保護法規、綠色採購、環境影響評估、新訂或修正各類環保法規新制介紹課程等)、(二)環保專業技術與管理類(以各類污染防治與管理技術為主,包含營建工程污染防治、水污染防治、河川整頓、毒性化學物質管理、低頻噪音檢測、環境檢驗測定、土壤及地下水污染整治等)、(三)行政管理類(環保法制作業、訴願法、行政訴訟法、風險管理、各類污染管制系統線上操作與資訊應用等)、(四)開設環保國際事務相關課程,讓環境工程師與技術員了解當今國際環保議題與環境問題。相關單位如經濟部工業局、工研院及財團法人環境資源研究發展基金會等亦不定期有各種訓練講習。

薪資收入

根據勞動部「職類別薪資調查報告」顯示¹,民國106年7月各行業受僱環境工程師平均薪資為57,294元,其中經常性薪資52,967元,非經常性薪資4,327元,其中受僱人數最多的專業、科學及技術服務業平均薪資為56,005元。

受僱之環境工程技術員整體平均薪資為39,305元,其中經常性薪資36,121元,非經常性薪資3,184元,其中受僱人數最多的專業、科學及技術服務業平均薪資39,808元。

環境工程師受僱薪資—按主要行業分

106 年 7 月

單位：元、%

行業別	總薪資		經常性薪資		非經常性薪資	
	(1)=(2)+(3)	結構比 (1)/(1)	(2)	結構比 (2)/(1)	(3)	結構比 (3)/(1)
總平均	57,294	100.00	52,967	92.45	4,327	7.55
工業部門	60,723	100.00	55,652	91.65	5,071	8.35
製造業	67,177	100.00	58,726	87.42	8,451	12.58
電子零組件製造業	80,346	100.00	48,383	60.22	31,963	39.78
用水供應及污染整治業	52,473	100.00	49,694	94.70	2,779	5.30
營造業	55,355	100.00	54,275	98.05	1,080	1.95
土木工程業	48,208	100.00	46,470	96.39	1,738	3.61
機電、管道及其他建築設備安裝業	58,709	100.00	58,709	100.00	—	—
服務業部門	56,171	100.00	52,088	92.73	4,083	7.27
專業、科學及技術服務業	56,005	100.00	51,724	92.36	4,281	7.64
建築、工程服務及技術檢測、分析服務業	55,663	100.00	51,503	92.53	4,160	7.47

資料來源：勞動部「職類別薪資調查報告」。

環境工程技術員受僱薪資—按主要行業分

106 年 7 月

單位：元、%

行業別	總薪資		經常性薪資		非經常性薪資	
	(1)=(2)+(3)	結構比 (1)/(1)	(2)	結構比 (2)/(1)	(3)	結構比 (3)/(1)
總平均	39,305	100.00	36,121	91.90	3,184	8.10
工業部門	39,252	100.00	36,369	92.66	2,883	7.34
製造業	44,213	100.00	38,630	87.37	5,583	12.63
食品製造業	41,770	100.00	37,282	89.26	4,488	10.74
化學製品製造業	37,544	100.00	36,066	96.06	1,478	3.94
塑膠製品製造業	34,409	100.00	31,015	90.14	3,394	9.86
金屬製品製造業	36,159	100.00	30,459	84.24	5,700	15.76
電子零組件製造業	58,860	100.00	43,907	74.60	14,953	25.40
用水供應及污染整治業	39,117	100.00	37,031	94.67	2,086	5.33
營造業	34,404	100.00	33,740	98.07	664	1.93
土木工程業	32,334	100.00	31,745	98.18	589	1.82
機電、管道及其他建築設備安裝業	36,990	100.00	34,545	93.39	2,445	6.61
服務業部門	39,345	100.00	35,933	91.33	3,412	8.67
專業、科學及技術服務業	39,808	100.00	35,599	89.43	4,209	10.57
建築、工程服務及技術檢測、分析服務業	39,397	100.00	35,477	90.05	3,920	9.95
支援服務業	37,173	100.00	37,173	100.00	—	—
建築物及綠化服務業	37,173	100.00	37,173	100.00	—	—

資料來源：勞動部「職類別薪資調查報告」。

根據環境工程專家表示，環境工程相關科系初任人員大學畢業平均月薪約28,000~31,000元之間，碩士約32,000~36,000元之間，博士平均約38,000元以上；輪值班則有輪值津貼約5~8千元左右。此外，有無證照亦會影響薪資，擁有環境工程技師執照最佳，通常加薪約5,000元；持有環境專業人員證照者，甲級證照（如甲級化學性因子作業環境檢定、甲級物理性因子作業環境檢定等）加薪3,000元，乙級證照（如乙級化學士、乙級下水道設施操作維護等）則加薪1,000元。

前景與展望

環境問題是人類文明開發的副產品，溫室效應、臭氧層破壞、酸雨等已成為國際性的環保議題，減少污染源、處理污染及永續發展為環境工程未來發展方向，從過去消極的處理污染物到現在積極減少污染源，致力於經濟、環保均衡發展，以最少的資源進行經濟發展，而不破壞環境。

根據行政院環保署「環保支出統計調查」⁷，105年政府部門與產業部門污染防治支出合計1,608.5億元，較上年1,562.3億元增加46.2億元(+3.0%)；其中政府部門715.5億元，較上年增加36.1億元(+5.3%)；產業部門893.1億元，較上年增加10.1億元(+1.1%)。環保工作深受景氣與民眾智識覺醒的影響，臺灣環保工作已逐漸上軌道，環保概念亦益見成效，但要趕上歐美日先進國家尚有一段距離；早年臺灣環保工作剛起步時，環境工程師的工作前景看好，但隨著環保標準的提升，環保成本越來越高，許多高污染產業外移，市場需求變小。整體來說，環境工程師與技術員的需求漸趨持平。

環保議題逐漸國際化的同時，面對高漲的國際環保趨勢以及日漸嚴格的法令規範，產業界不只要遵守國內環保法規，亦要符合國際標準，如蒙特婁公約、巴塞爾公約對CO₂與氟氯碳化合物（Chlorofluorocarbon, CFCs）含量管制、全球氣候變遷綱要公約（UNFCCC）及京都議定書的溫室氣體減量機制，或是申請審核

通過國際環境管理標準（ISO14000認證系列）等；企業在擴展產能與生產過程中，對於環境工程與諮詢服務的需求越來越高，為因應ISO14000的標準，屬於軟體性質的環境策略技術（如生命週期評估技術、環境績效查核及評估技術等），已成為國際間競相發展的領域，可用來建立清潔生產技術的指標及評估準則，協助產業界改善製程及產品設計。

生物技術應用於環境保護亦是未來的趨勢，環境工程領域目前也朝向以分子生物技術取代傳統生物技術，分子生物技術於環境保護應用上相當廣泛，可分為四類：環工生物處理程序及環境保護、污染預防及清潔生產應用、生物復育及污染處理技術、環境品質監測與檢測；現在國內環工領域中生物處理程序占有相當重要的角色，目前雖多數仍採傳統生物技術，但新興的分子生物技術普及後，將有助於環境工程師、技術員的專業精進與領域擴展。除生物科技外，奈米材料也逐漸應用在環境工程領域，包括活性碳、奈米碳管、奈米光觸媒、碳分子篩選薄膜等。生物與奈米技術將為環境工程領域帶來新的發展方向，對於具有相關領域背景的環境工程師與技術員需求將提升。

環境工程專家指出，具有環境工程技師證照者轉職機會較廣，可以顧問公司、企業界環安衛部門為目標，負責國際間環境資訊協調、溝通等；未來企業亦需要專業人士撰寫環境報告書、溫室氣體盤查⁸、環境會計系統⁹；銀行業、創投公司也可能需要專業人員負責評估各公司環境風險，以上均為環保工程人員在保險業與製造業提供了新的就業機會，亦是未來轉職的方向；此外，在強調資源永續循環再利用、化腐朽為神奇的原則下，廢棄物資源化、水回收再利用等相關儀器設備開發、技術研發等亦是未來在大環境脈動下可考慮的轉職方向。

相關職業介紹

其他從事與環境保護相關工作，並且和環境工程師、技術員背景相似的職業包括水土保持工程師、水資源規劃工程師、環保人員、工礦衛生技師、勞工衛生管理師、勞工安全管理師等。

相關資訊來源

行政院環境保護署

<http://www.epa.gov.tw>

行政院環境保護署－環境工程技師簽證

<http://eric.epa.gov.tw/Peeportal/default.aspx>

台北市環境工程技師公會

<http://www.taipeieea.org.tw/>

中華民國勞動災害防止協會

<http://www.wdpa.org.tw/>

中華民國環境檢驗測定商業同業公會

<http://www.envilab.org.tw/>

財團法人安全衛生技術中心

<http://www.sahtech.org/>

財團法人環境資源研究發展基金會

<http://www.ier.org.tw/J3/index.php/zh/>

備註

¹ 勞動部（民國 107），職類別薪資調查報告（資料時期：民國 106 年 7 月）。

² 考選部，「公務人員高等考試三級考試暨普通考試規則」，網址：

http://wwwc.moex.gov.tw/main/ExamLaws/wfrmExamLaws.aspx?kind=2&menu_id=319&laws_id=35。

- ³ 考選部，「專門職業及技術人員高等考試技師考試規則」，網址：

http://wwwc.moex.gov.tw/main/ExamLaws/wfrmExamLaws.aspx?kind=3&menu_id=320&laws_id=106。

- ⁴ 勞動力發展署技能檢定中心，網址：

<http://www2.wdasec.gov.tw/home.jsp?pageno=201110210001>。

- ⁵ 行政院環境保護署，環保證照訓練，網址：

<http://www.epa.gov.tw/np.asp?ctNode=32020&mp=epa>。

- ⁶ 行政院環境保護署，環保專業訓練，網址：

<http://www.epa.gov.tw/np.asp?ctNode=32210&mp=epa>。

- ⁷ 行政院環境保護署（民國 106 年），污染防治支出統計調查，資料時期：民國 105 年，網址：

<https://www.epa.gov.tw/lp.asp?ctNode=33018&CtUnit=2029&BaseDSD=7&mp=epa>。

- ⁸ 經濟部能源局為能充分掌握能源產業排放現況，並強化能源產業溫室氣體減量能力，進而迎接未來進行溫室氣體管制對於能源產業可能造成之衝擊與挑戰，乃於 95 年度「能源產業全面溫室氣體盤查與認證、驗證建立計畫」中，輔導廠商進行溫室氣體盤查、登錄及驗證作業。

- ⁹ 環境會計（Environmental Accounting）是透過一套有系統的方法，將企業的環境相關活動資訊加以記錄，並以此資訊為基礎，透過管理策略或技術解決或改善環境相關問題，提升企業經營效率、降低相關營運成本，並促成企業的永續經營。