

土木工程師與技術員

重點摘要

- ◆ 土木工程師進用資格為大學以上土木、結構、建築、大地等相關科系畢業；土木技術員則是專科以上土木工程、營建工程相關科系畢業。除要求專業知識、溝通技巧外，為因應國際化，最好具備外語能力；具有相關執照者有較佳的就業機會。
- ◆ 跨國之工程專業服務已成為趨勢，申請甄選成為國際工程師、亞太工程師之國際認證可增加就業與執業之競爭力。

職業特性

土木工程領域很廣，舉凡交通、水利、港灣、結構、大地等工程均屬範疇，而土木工程師的主要任務就是從事各類土木工程之施工、保養、修繕、規劃及設計等工作，一方面具有精準計算能力，另一方面又兼具藝術審美的本能。在業界，不論土木工程師或土木技術員，一般泛稱土木工程師，依照資歷與工作內容又分為工程員、助理工程師、幫工程師、副工程師及正工程師等，工程員與助理工程師必須接受工程師的指揮進行工作。

土木工程師負責工程規劃與目標管理，例如：工地需要多少個工務所、規劃時程、預算與成本的控管、人員與時間的掌控等，並且準備施工說明書及施工規範等文件，在規劃設計階段，土木工程師會先與業主溝通，了解需求，必要時需到施工地點進行視察，並參考現場的地形、地質、氣象、水文等情況，再將業主想要完成的工程結構與地質資料呈現在平面設計圖上；在工程執行階段，土木工程師要了解現場實況及設計圖，並按照規定的材料品質、尺寸、工期與契約要求；土木技術員則是負責監工、工程執行、查核、結算等。一般土木工程師與技術員

主要的工作單位為工程顧問公司、營造廠與建設公司。在工程顧問公司的土木工程師，大多負責整體的規劃與設計；營造廠則是從事工地施工及監工；建設公司內的土木工程師通常為監督與查核整個工程的角色。



土木工程師進行測量工作

除了具備專業能力外，土木工程師也要有良好的溝通技巧，從施工前到完工後，一連串不同層面的溝通協調必須同步進行。除了要管理現場工人，從業主到承攬業務的協力商，都必須時常針對工程施工中所發現的問題進行協調。有時在都會區施工，還需先拜訪周圍受影響的鄰居，做好敦親睦鄰工作並取得諒解。

因為工作地點容易受到地質狀況、地理位置和鄰近景觀改變而有所不同，因此土木工程師也需要具備隨機應變的能力，針對不同的地點，決定出適合的處理模式。在設計和建造時，每一個團隊所遇到的力學和施工問題完全不一樣，這些都需要土木工程師的巧思來解決不同的問題。此外，有些土木工程師與技術員也從事公共工程建設，其施工品質的良窳，關係著民生基礎與生活安全，因此專業道德對於土木工程師與技術員非常重要。

新進土木工程師與技術員要先從最基礎的工作做起，有些營造廠採師徒制，由具有經驗者輔導新進人員認識施工標準與現場查核；在工程顧問公司的新進者則從基本的結構設計開始。工作時，因為需要進行測量、製圖、繪圖與簡報等工

作內容，因此操作電腦文書軟體、繪圖軟體（如：AutoCAD）、測量儀器等皆為土木工程師與技術員必備技能。

工作條件

受到作業大多為持續性的關係而有超時加班的情形，例如營造廠內的土木技術員在進行灌漿時得一次完成，不能中斷；工程顧問公司的工程師在進行設計時，也時常有工作超時的情況。由於工作性質的關係，工作時數較長，作息時間必須因應實際需要而彈性調整，與朝九晚五的上班族不同，如果遇到刮風下雨，也許十天半個月都無法施工，等天氣好轉之後，又必須日夜趕工，因此早晚加班是免不了的，有時如果沒有足夠的人手輪班，連假日都很少有機會休息。營造廠很忙碌且休息時間短；工程顧問公司與建設公司則是週休2日，作息時間較固定。



土木工程師與技術員的工作現場

由於工作地點會隨著工程進展或所承接的專案而有所變動（例如：房屋/廠房建築、道路/橋樑/隧道、港灣/機場、水庫、水土保持工程等），因此土木工程師與技術員必須有良好的適應能力，而且也要能吃苦耐勞，具有良好的體力，以克服自然環境改變所帶來的挑戰。土木工程師與技術員經常到工地去視察及監督進度，工作時間長，且工地現場風險較高，粉塵噪音環伺，常有空氣汙染，有時也要長期暴露在紫外線下，造成呼吸道及皮膚的傷害；此外工地內有不少裸露的鋼筋水泥、鷹架、基地下陷的情況，施工現場可能會有許多隱藏的危險存在，例如墜樓、壓傷、觸電、甚至有毒氣體中毒等傷害，視察時必須戴上工地用安全帽以防掉落的土石或物體，並且穿上安全膠鞋與手套，避免被尖銳物體刺傷。建設公司與工程顧問公司的土木工程師則主要以辦公室工作為主，亦視需要至現場督工。



土木工程師與技術員在隧道內進行工程

目前就業情況

根據勞動部統計資料¹顯示，民國 106 年 7 月土木及水利工程師受僱人數 8,835 人，以工業部門人數較多，占整體的 58.00%，其中又集中在營造業，4,398 人，占整體人數的 49.78%，顯示有近半數的土木工程師受僱於營造業。目前服

務業部門的受僱人數約占整體的 42.00%，以建築、工程服務及技術檢測、分析服務業的人數較多，為整體的 33.68%。

營建工程技術員（含建築、土木、景觀、測量、水利）受僱人數集中在工業部門的情形更為明顯，占整體的 67.57%，其中營造業的人數占整體的 65.77%；在服務業部門的比重為 32.43%，以不動產開發業較多，占整體的 12.43%。

根據土木技師公會表示，從業人員的年齡分布很廣，以男性居多，且大多集中在營造廠、建設公司與工程顧問公司。土木工程師就業會隨著工程地點不同而改變，因此工程師很少留在固定地點，移動性高，尤其是在營造廠與建設公司內的工程師更是如此，就業機會以臺北最多，其次是臺中、高雄等都會區，花東則較少。對於外派至其他地區的人員，通常公司會視需要給予補貼，薪資加上駐外津貼約為臺灣薪水的 2 倍。土木工程技師亦可申請甄選成為國際工程師、亞太工程師，增加就業與執業之競爭力。

土木及水利工程師受僱人數—按主要行業分

106 年 7 月

單位：人、%

| 行業別 | 人數 | 百分比 |
|--------------------|--------------|---------------|
| 總計 | 8,835 | 100.00 |
| 工業部門 | 5,124 | 58.00 |
| 營造業 | 4,398 | 49.78 |
| 建築工程業 | 1,566 | 17.72 |
| 土木工程業 | 1,992 | 22.55 |
| 服務業部門 | 3,711 | 42.00 |
| 專業、科學及技術服務業 | 3,053 | 34.56 |
| 建築、工程服務及技術檢測、分析服務業 | 2,976 | 33.68 |

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。

**營建工程技術員（含建築、土木、景觀、測量、水利）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 | 38,075 | 100.00 |
| 工業部門 | 25,727 | 67.57 |
| 營造業 | 25,042 | 65.77 |
| 建築工程業 | 9,847 | 25.86 |
| 土木工程業 | 5,578 | 14.65 |
| 機電、管道及其他建築設備安裝業 | 4,320 | 11.35 |
| 其他專門營造業 | 5,297 | 13.91 |
| 服務業部門 | 12,348 | 32.43 |
| 不動產業 | 5,209 | 13.68 |
| 不動產開發業 | 4,790 | 12.58 |
| 專業、科學及技術服務業 | 6,254 | 16.43 |
| 建築、工程服務及技術檢測、分析服務業 | 4,734 | 12.43 |

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。

訓練資格及升遷

業界在進用土木工程師資格為大學以上土木、結構、建築、大地等相關科系畢業；土木技術員則是專科以上土木工程、營建工程相關科系畢業，除要求專業知識、溝通技巧外，為因應國際化，最好具備外語能力；此外擁有相關執照者亦為企業任用時優先考量的人選。

國內土木工程相關科系所著重的核心科目為材料力學、工程數學、工程材料、測量學及實習、工程統計學、土壤力學與工程材料試驗、流體力學、結構學、工程地質、工程規劃與控制、結構實驗、基礎工程、鋼筋混凝土、營建管理等；一般而言，學校教育所教授的專業知識包括：基礎力學、結構工程、水利工程、大地工程、交通工程、營建工程、電腦輔助設計、測量工程。經過大學教育訓練，有志成為土木工程師者必須要具備土木工程計算分析與設計、實驗規劃與執行、使用測量工具、土木工程知識及相關資料蒐集、實務問題分析評估與執行、有效溝通、團隊合作與領導等能力。

除基本專業教育外，實際工作經驗與在職訓練也相當重要，不少公司提供內/外部訓練（以專業及管理技術為主），例如：勞工安全、品質管理、電腦繪圖軟體（3D、AutoCAD）等，土木工程與其他職業相同，虛心學習是剛離開學校的年輕工程師最佳自我訓練途徑。在執照取得方面，土木工程師與技術員可以報考考選部「專門職業及技術人員高等考試技師考試」取得土木工程、水利工程、結構工程、大地工程、測量、環境工程、都市計畫、水土保持技師等技師資格²，或參加勞動部勞動力發展署技能檢定中心所舉辦的技術士職業證照考試³，目前業界最需要的是作業主管技術士檢定。受過品質管理、勞工安全專業訓練，或具有技師、技術士（工地主任、作業主管）資格的人員，會有較好的就業機會。

在升遷方面，主管會考量專業能力（包括整體工程管理能力或單項技術能力）、年資、良好的人際關係、是否能幫公司爭取獲利及領導統馭能力等。一般升遷的路徑，工程師體系為工程員、助理工程師、幫工程師、副工程師、正工程師、副總工程師、總工程師；管理體系則為課長、副理、經理、協理、副總、副總工程司、總經理、總工程司。

薪資收入

勞動部統計資料顯示，民國106年7月各行業受僱土木及水利工程師平均薪資66,140元，其中經常性薪資61,472元，非經常性薪資4,668元，僱用人數最多的營造業平均薪資65,650元。營建工程技術員（含建築、土木、景觀、測量、水利）平均薪資為46,509元，其中經常性薪資44,769元，非經常性薪資1,740元，受僱人數最多的營造業平均薪資為45,500元。

若將土木技師證照提供公司營業使用，每年另外補貼數十萬元，而具備工地主任證照每年補貼約8~10萬元。在非經常性薪資方面，年終獎金約1~2個月，僅股票上市公司或部分建設公司才有績效獎金。

土木及水利工程師受僱薪資—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 | 66,140 | 100.00 | 61,472 | 92.94 | 4,668 | 7.06 |
| 工業部門 | 67,395 | 100.00 | 62,300 | 92.44 | 5,095 | 7.56 |
| 營造業 | 65,650 | 100.00 | 61,236 | 93.28 | 4,414 | 6.72 |
| 建築工程業 | 74,358 | 100.00 | 66,187 | 89.01 | 8,171 | 10.99 |
| 土木工程業 | 57,553 | 100.00 | 54,819 | 95.25 | 2,734 | 4.75 |
| 服務業部門 | 64,407 | 100.00 | 60,329 | 93.67 | 4,078 | 6.33 |
| 專業、科學及技術服務業 | 62,149 | 100.00 | 58,815 | 94.64 | 3,334 | 5.36 |
| 建築、工程服務及技術檢測、分析服務業 | 62,266 | 100.00 | 59,011 | 94.77 | 3,255 | 5.23 |

資料來源：勞動部「職類別薪資調查報告」。

營建工程技術員（含建築、土木、景觀、測量、水利）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 | 46,509 | 100.00 | 44,769 | 96.26 | 1,740 | 3.74 |
| 工業部門 | 45,700 | 100.00 | 44,019 | 96.32 | 1,681 | 3.68 |
| 營造業 | 45,500 | 100.00 | 43,951 | 96.60 | 1,549 | 3.40 |
| 建築工程業 | 52,746 | 100.00 | 50,621 | 95.97 | 2,125 | 4.03 |
| 土木工程業 | 37,938 | 100.00 | 36,491 | 96.19 | 1,447 | 3.81 |
| 機電、管道及其他建築設備安裝業 | 41,029 | 100.00 | 40,472 | 98.64 | 557 | 1.36 |
| 其他專門營造業 | 43,640 | 100.00 | 42,244 | 96.80 | 1,396 | 3.20 |
| 服務業部門 | 48,194 | 100.00 | 46,332 | 96.14 | 1,862 | 3.86 |
| 不動產業 | 49,310 | 100.00 | 47,946 | 97.23 | 1,364 | 2.77 |
| 不動產開發業 | 49,189 | 100.00 | 47,912 | 97.40 | 1,277 | 2.60 |
| 專業、科學及技術服務業 | 45,859 | 100.00 | 44,136 | 96.24 | 1,723 | 3.76 |
| 建築、工程服務及技術檢測、分析服務業 | 43,805 | 100.00 | 41,537 | 94.82 | 2,268 | 5.18 |

資料來源：勞動部「職類別薪資調查報告」。

前景與展望

臺灣地處環太平洋地震帶，又在熱帶颱風必經之地，現有的公共工程不少是數十年前所建造的，由於當時的耐震標準較低，無法經得起類似921地震的衝擊，因此在未來10~20年內，可能需要進行修補、改建工程；高速鐵路在民國96年通車，從臺北到高雄只要90分鐘，西部走廊的一日生活圈逐漸形成，為配合高鐵幹線，其他地區需要建設搭配性的支線，讓西部走廊的大部分地區都能納入一日生活圈的範圍。

土木工程師與技術員除了在本身的專業領域外，也需活用自身及第二專長轉戰其他領域，例如經過談判技巧的磨練，可往土地開發領域發展，由於近年來房地產市場復甦，加上不動產估價證照制度實施後，不少土木相關人力以其專業轉至不動產估價，成為金融、會計或律師事務所內的顧問人才，也為土木工程師與技術員帶來新的就業方向；而一些需要力學、結構分析的領域，如機械、電機、汽車等，也要借重土木工程的相關專業來從事研發或是外觀設計工作；另外與土木工程相關的職業，像是景觀設計、室內設計以及消防設備專業等，可提供土木工程師與技術員在未來轉職時的另一項選擇。

相關職業介紹

與「土木工程師與技術員」相關職業尚包括建築師、都市計畫師、景觀設計師、室內設計師、交通工程師、區域計畫師、環境規劃師、消防設備師等。類似土木技術員的職業還有營建工程技術員、建築技術員、測量技術員、工料估價員等。

相關資訊來源

中華民國土木技師公會全國聯合會

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

台北市土木技師公會

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

中華民國考選部

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

行政院公共工程委員會

<https://www.pcc.gov.tw/>

內政部營建署

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

內政部建築研究所

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

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「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。

³ 勞動部勞動力發展署技能檢定中心，網址：

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