

**表件 1**

**專技人員大地工程技師 職能分析—職務內涵**

一、關鍵目的之意涵：

主要在描述職業領域的獨特貢獻，如同任務陳述，非常清楚的列出組織想要達成的目標。關鍵目的是一個職業領域的目的、任務、貢獻或理想，是職業領域內所有成員共同追求的目標，並具備社會大眾所認同的工作核心價值。

討論主題	大地工程技師之工作任務/關鍵目的
討論內容	<p>◎關鍵目的(工作任務)：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 負責辦理工址地盤調查(含地表調查、地質調查、鑽探調查及地球物理探測等)、土壤及岩石之現場與室內試驗、建築物及結構物基礎工程、擋土開挖及結構支撐工程、安全監測系統、地質改良及灌漿工程、山坡地開發及水土保持工程、邊坡穩定、地錨、隧道工程、堤壩、路基、土石方工程及其他有關大地工程(包含土壤工程、岩石工程及工程地質)之調查、規劃、設計、研究、分析、試驗、評價、鑑定、施工、監造、計畫管理及顧問諮詢等工作任務。</li> </ul> <p>◎工作項目：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 調查：               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)鑽探調查:包括陸域(陸上)及水域(含海上)鑽探等。</li> <li>(2)開挖調查：包括剝洗、槽溝、試坑與橫坑等。</li> <li>(3)地質調查:包括地形及水系特徵；覆蓋土層類別及分布；岩盤露頭之類別及分布、地層之層序、岩性、分布及工程特性；斷層之延展、屬性及其活動性；崩塌地、地盤下陷、河海侵蝕、地震等地質災害之分布；水文地質；其他地質構造(褶皺、不連續面)等。</li> <li>(4)地下水調查：包括溫泉、地下水文特性、地下水污染擴散等。</li> <li>(5)地球物理探測：包括電阻探測與震波探測</li> <li>(6)遙感探測與判釋</li> <li>(8)土石流調查及崩塌地調查</li> <li>(9)地下孔洞及構造物調查</li> <li>(10)植生調查</li> <li>(11)建築及構造物現況調查（基礎工程部分）</li> <li>(12)其他有關大地工程（包含土壤工程、岩石工程及工程地質）之調查</li> </ol> </li> <li>• 試驗：               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)土壤實驗室試驗：包括土壤之基本性質、物理及化學性質、壓縮特性、強度特性、透水性質、夯實性質與動力特性等。</li> <li>(2)岩石實驗室試驗：包括岩石之基本性質、壓縮特性、強度特性、消散耐久性等。</li> </ol> </li> </ul>

(3)地下構造物檢測（基礎工程部分）：包括基樁及連續壁之完整性檢測、地錨揚起試驗等。

(4)地質改良成效驗收試驗

(5)土壤及地下水化學性質試驗

(6)現地試驗：包括標準貫入試驗、圓錐貫入試驗、直接剪力試驗、十字片剪試驗、平鈹載重試驗、樁載重試驗、透水試驗、抽水試驗、孔內側壓試驗、土釘/岩栓拉拔試驗、現地密度試驗、CBR 試驗等

(7)其他有關大地工程（包含土壤工程、岩石工程及工程地質）之試驗

• 監測：

所有有關大地工程（包含土壤工程、岩石工程及工程地質）之監測，包括：坡地安全監測、開挖工程安全監測、隧道安全監測、橋梁安全監測、壩工安全監測、公路及軌道安全監測、地盤下陷、構造物安全（基礎工程部分）等。

• 規劃、分析、設計、施工、監造及管理：

(1)建築物及結構物基礎工程(含淺基礎、筏式基礎、基樁、沈箱、井基等深基礎)

(2)開挖及支撐工程

(3)構造物安全評估及保護（基礎工程部分）

(4)地質改良工程

(5)山坡地開發及崩塌地整治

(6)水土保持工程

(7)邊坡工程(含自然、開挖及回填邊坡)

(8)臨時性及永久性擋土工程(含 RC 擋土牆、加勁土結構、連續壁、地錨、擋土排樁及抗滑樁、土釘/岩釘等)

(9)土壤振動分析及災害防制(含液化潛能分析及防制等)

(10)地下水調查及模擬

(11)隧道工程(含土壤及岩石)、地下管道及洞道工程(含大中小管推進工程)

(12)堤壩工程

(13)鋪面及路基工程(含公路及軌道等)

(14)土石方工程(包括海埔新生地及人工島填築工程)

(15)排水工程(包括地表及地下排水)

(16)大地環境工程(含掩埋場及地下水污染物擴散分析等)

(17)特殊地工結構及其他有關大地工程（包含土壤工程、岩石工程及工程地質）之規劃、設計、分析、施工、監造、管理等工作。

◎資格條件：

- 具有專門職業及技術人員高等考試大地工程科技師資格。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 具有實際大地工程相關工作經驗至少 3 年，能依公司相關規定完成工作任務。</li> </ul> <p>◎所屬部門：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本職能分析成果係綜整歸納亞新工程顧問股份有限公司、富國技術工程股份有限公司、青山工程顧問有限公司、李志剛大地工程技師事務所等 3 個工程技術顧問公司及 1 個技師事務所所擇定大地工程科技師職務之職能分析資料。</li> </ul>			
內容自我檢核	檢核項目	有	無	備註
	對工作者技術的期望	✓		
	對工作者處理偶發事件的期望	✓		
	對工作者能在工作處理不同工作活動的期望	✓		
	對工作者處理工作環境介面的期望	✓		

表件 5

專技人員大地工程技師職能分析內涵之功能圖

關鍵目的	主要功能	次要功能
<p>工址地盤調查(含地表調查、地質調查、地下水調查、鑽探調查及地球物理探測等)、土壤、岩石與地下水之現場與室內試驗、建築物與各類構造物基礎、擋土開挖、下水道工程、潛盾工程與隧道工程、支撐工程、安全監測系統、地質改良及灌漿工程、山坡地開發及水土保持工程、邊坡與擋土牆工程、自然生態工程、地錨、堤壩、路基及土石方等工程、其他有關大地工程(包含土壤工程、岩石工程、工程地質、地下水文)之調查、規劃、設計、研究、分析、試驗、評價、鑑定、施工、監造、養護、管理、審查、計畫及顧問諮詢等任務。</p>	<p>工址調查</p>	<p>瞭解土壤、岩石與混凝土材料之基本物理及力學性質、試驗目的、方法、規範、於工程分析設計應用上之關聯性及相關參數之訂定。</p>
		<p>瞭解土壤動力學基本原理，及土壤動態性質之試驗目的、方法及規範，以及於工程分析設計應用上所需相關動態性質參數之訂定。</p>
		<p>瞭解地表地質調查、地質鑽探、開挖調查、地下水調查、地球物理探測、遙感探測及其他工程地質調查之原理、方法、於各類工程(建築、道路、橋樑、水庫、堤壩、隧道、港灣、擋土及邊坡工程)分析設計應用上之關聯性，以及瞭解如何研擬妥適之工址調查計畫。</p>
		<p>瞭解如何從工址調查結果，訂定各類工程(建築、道路、橋樑、水庫、堤壩、隧道、港灣、擋土及邊坡工程)分析設計所需之岩石、土壤及地下水之工程性質參數，及評估可能遭遇之工程地質問題。</p>
	<p>基礎工程(包括開挖及大地工程設計)</p>	<p>瞭解各類工程構造物基礎型式之選定原則，確實瞭解各類工程結構物之基礎承载力、沉陷量分析與設計。</p>
		<p>瞭解各類型工程開挖之擋土構造物及支撐型式選用之原則，及擋土構造物之穩定分析及設計。</p>
		<p>瞭解開挖引致之內擠、砂湧、隆起、上舉、沉陷之破壞機制及防制對策；瞭解鄰房保護措施之工法原理、選用原則及成效評估方法；瞭解祛水分析方法及應用。</p>
		<p>震動基礎分析設計、土壤液化機制、液化潛能評估方法與防治對策</p>
	<p>地質改良</p>	<p>瞭解各種不同地質改良工法之優缺點及適用性。</p>
		<p>依據工址地層、現地狀況、地下水文、鄰近構造物現況及工程特性等因素，選</p>

		擇最適當之工法，並進行相關之分析及設計。
邊坡及擋土工程 (包括水土保持工程)		瞭解水文、水理調查與分析方法、及排水及防洪工程分析及設計。
		瞭解各種岩石、土壤邊坡之破壞機制分析方法、及研判可能破壞模式；依破壞模式選用妥適之護坡及邊坡穩定工法，並進行相關之穩定分析及設計。
		瞭解各類型擋土構造物(含自然生態工程)型式與適用性、分析與設計方法，以及施工中可能遭遇之問題。
		4.瞭解崩塌地及土石流發生之機制及因應之整治對策。
隧道工程(包括土壤及岩石隧道)		瞭解各類型潛盾、推管及地質改良工法之選用原則；進行地質改良、工作井、隧道襯砌等設計。
		瞭解岩石工程性質調查、試驗方法、應用、岩體破壞準則、破壞機制及岩石材料應力與應變分析原理與方法。
		瞭解隧道工程之地質調查方法、定線考量因素，以及於洞口邊坡、洞口段、標準段、特殊段可能遭遇之問題、機制及因應之分析與設計方法。
大地工程施工及監 造		瞭解地工材料之工程性質與其品質控制、試驗方法、試驗結果分析與詮釋。
		瞭解大地工程各類型工法、優缺點、施工品管、災害問題及因應對策。
		瞭解各類大地工程之試驗方法(含破壞與非破壞檢測)、試驗結果分析與詮釋。
		瞭解各類大地安全監測儀器之原理、如何訂定監測計畫、瞭解監測管理值之代表意義、如何訂定妥適之監測管理值。

註：表格如不敷使用，請自行複製

表件 7

專技人員大地工程技師職能分析內涵意見確認表

1. 任務(tasks)：指完整描述該職務所從事的工作範圍者，包含日常例行性及特殊性之工作內容
確認意見： <ul style="list-style-type: none"><li>• 針對業主需求，進行相關資料蒐集、現地勘查、以及必要之討論與會議，提出計畫服務建議書，並予追蹤。</li><li>• 確認業主委託計畫之目的、基地位置與範圍、工作內容、時程及預定成果。</li><li>• 參照基地現況特性及相關規範要求，擬定完成各委託計畫之工作計畫書，包含應辦事項、工作步驟與方法，以及人力組織與時程。</li><li>• 根據工作要求，完成大地工程專業技術之調查、規劃、設計、研究、分析、試驗、評價、鑑定、施工、監造、養護、管理、審查、及督導與顧問諮詢等任務，並出席大地工程相關會議。</li><li>• 提出委託計畫成果，包含報告、分析計算書、表、圖等文件。</li><li>• 合業主需求，針對委託計畫之工作成果進行簡報；並配合建築、結構等規劃設計、施工單位，針對大地工程議題進行審查、及顧問諮詢與建議。</li></ul>
2. 工具與科技(tools & technology)：指從事該職務工作時，所需使用之操作工具與應用軟體系統科技等項目
確認意見： <ul style="list-style-type: none"><li>• 大地工程專業分析設計軟體(包含(樁)基礎、深開挖、邊坡穩定、滲流、土石流、土壤-結構互制等)。</li><li>• 電腦輔助設計軟體。</li><li>• 地理資訊系統軟體。</li><li>• 繪圖及文書處理軟體。</li></ul>
3. 知識(knowledge)：從事職務工作時應用其所習得相關學科知識，如行政、管理、數理、藝術等

確認意見：

- 基礎學科：

普通物理學、普通化學、工程數學、工程圖學、工程力學、材料力學、土壤力學及試驗、水文學、流體力學、鋼筋混凝土學、結構學、工程材料學及試驗、測量學及工程實習、衛生工程學、公路及運輸工程學、水利及水資源工程學、房屋建築學、建築法規、統計學、英語等外語。

- 土壤、岩石工程專業力學及應用學科：

地震工程學、土壤動力學、結構動力學、高等材料力學、流體力學、土壤動力學；工址及基地調查、地球物理探勘應用、中(高)等土壤力學、實用土壤力學、岩石力學、工程地質學、構造地質學、大地工程數值分析方法、大地工程實務、工程估價等。

- 大地工程專業學科：

基礎工程、邊坡穩定(工程)、坡地開發(防災)工程、水土保持工程（暨排水工程）、生態(近自然)工法（或應用生態學）、隧道工程、道(公)路工程、水庫工程(含堤壩工程)、港灣工程、鐵路(軌道)工程、地理資訊系統、加勁土壤工程、地下水工程、地質改良工程、地錨工程等。

- 工程及專案管理學科：

大地(工程)測量、施工學(包括大地工程施工、土木工程或基礎工程施工)、基礎與開挖工程實務、施工管理、工程合約與規範、工程法律(如政府採購法等)、工程倫理、營建管理、電腦輔助工程資料分析、營建工程常用檢測方法；勞工安全與衛生管理、專案管理等。

4. 技能(skills)：從事該職務工作所需之如基礎技巧、複雜的問題解決技巧、人際技巧

確認意見：

- 演繹推理：將特定問題採用一般法則，並予以合理化解釋，並解決問題之技巧。
- 歸納總結：將蒐集之資訊予以分類，並建立與問題之關聯性，從中找出解決問題之方法。

- 數理運算：採用適合之數學方法及工具，執行與工作相關之運算技巧。
- 溝通技巧：專注傾聽並能掌握對方表達內容之重點，適時表達對問題之專業意見，說服對方接受。

5. 能力(abilities)：從事該職務工作時所需要的具體能力項目，包含智力、肢體及感官等

確認意見：

- 問題分析與解決能力：確認複雜問題關鍵所在，並找出解決方法；針對委辦工作性質、工作期限、業主特性及特殊要求，兼顧成本效益及工作品質，做成最適判斷。
- 邏輯思考能力：運用邏輯及推理方法，解決工作上遭遇之問題。
- 閱讀及寫作能力：瞭解工作相關文件(或函文)之實際含意，並能清楚表達及撰寫執行工作所需完之合約、計算書、設計圖說、及成果報告。
- 體能與適應力：具備配合基地現況(含國外)及天候特性，進行野外調查、試驗、監測及督導顧問諮詢作業之體力與適應能力；同時具野外工作人員安全發生意外之預防與因應能力。
- 行動能力：具備短程及長程交通工具使用能力。
- 主動學習能力：對於工作上所需不熟悉領域之知識技能，能主動尋求協助，或蒐尋相關資訊，即時有效自我學習。
- 團隊合作及協調能力：積極推動及協調工作同仁，並整合不同意見，完成業主交辦任務。

6. 工作活動(work activity)：該職務之所從事之動態性工作項目描述

確認意見：

- 相關資訊即時蒐集彙整：利用相關管道觀察、接收、獲取資訊，並進行彙整、分析、評估與更新，建立最新即時且有效之訊息資料庫。
- 現地調查：包括測量、鑽探督導、地表地質調查、及相關之探勘、檢測、監測之執行。
- 內部組織溝通：於組織內以電話、書面、電子郵件或面對面等管道進行溝通，並將資訊傳遞知會參與計畫執行之同仁。



- 分析設計及儀器設備資源配置：提供電子檔、詳細說明書、圖示或規範，以詳盡說明階段性工作成果，並有效配置儀器設備之維護與運用。
- 組織外部溝通：與組織外部之業主與相關單位成員，透過面對面、書面、電話或電子郵件等管道進行訊息交換，以及溝通解說。

#### 7. 工作環境(work context)：該職務之從業工作環境說明

##### 確認意見：

- 內業：出席相關會議、討論；利用辦公室之設備進行分析、設計及報告編撰等室內工作，大多具有空調設備之環境。
- 外業：工程相關現場調查、會勘、紀錄、照相、測量、量測、監督等現場工作，包括未進行或已開發之山坡地、平地；都市、鄉村或偏僻地區；可能遭遇烈日、雨淋、邊坡崩塌、道路中斷，及需要一定程度之體力付出之環境。

#### 8. 基本工作需求(job zone)：工作者在從事某職業時，需具備該職業領域的經驗性背景資料，如教育經驗、經歷、曾受訓練、相關證照、證書或授課時數等

##### 確認意見：

- 教育程度：大學以上。
- 證照資格：大地工程技師專技人員及格。
- 專業持續訓練：依工作任務需求及師執業與換照規定，持續參與各項專業講習、研討會、短期訓練，發表專業論文及演講；並依技師主管機關規定，完成各年度及換照所需之技師積分課程。

#### 9. 興趣領域(interests)：從事該職務之工作者所屬職業興趣人格類型

##### 確認意見：

- 以實際型(Realistic) 為主，研究型(Investigative)及事務型(Conventional) 為輔：
- 人格特質：秉持專業、踏實原則，具備接受不同性質工作挑戰與考驗之意願；勇於面對問題、解決問題、克服壓力及適應環境之能力。

10.工作風格(work style)：從事該職務所需展現之工作特性，包含誠信、分析思考等項目

確認意見：

- 主動積極：對於業主或上司交辦事項，能於時效內，主動發現問題，找出方法協調解決。
- 專注及毅力：專注投入工作細節，並具備持續完成任務之決心與毅力。
- 誠信正直及謙卑：重視誠實與工作倫理，具強烈責任感，並受到信任；易於接受評論。
- 適應性/彈性：具備對工作對象與環境(包含不同人、事、物，工作場所等)變動之適應調適能力與彈性；並沉著且有效率地在高度壓力環境完成工作。
- 團隊合作：積極配合團隊運作，充分發揮分工合作精神。

11.工作價值(work value)：對於從事該職務工作者可獲得之價值

確認意見：

- 經驗分享及薪傳。
- 合群的人際關係及貢獻社會服務人群的價值觀。
- 受社會肯定及人民信賴。
- 認同感：經由專業與決策能力之提升，得到良好昇遷與報酬；具備領導能力他人，並獲得名望及自主性。

填表人：行政院公共工程委員會

填表日期：100年10月7日

修訂日期：101年1月11日