

科學圖書大庫

美國職業工程師考照
試題與解答

譯者 黃健生

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

美國職業工程師考照
試題與解答

譯者 黃健生

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信 發行人 王洪鎧

科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國六十九年元月卅日初版

美國職業工程師考照 試題與解答

5.20 (平)
基本定價 6.30 (精)

譯者 黃健生 美國維吉尼亞大學工程科學博士
中原理工學院機械系副教授

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。謝謝惠顧。

(67)局版臺業字第1810號

出版者 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 7813686號
7815250號

發行者 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥賬戶第15795號

承印者 大興圖書印製有限公司三重市三和路四段一五一號 電話9719739

譯者序

本書由紐澤西理之學院倫德 (William S. La Londe, Tr) 及斯達克-斯太克利 (William J. Stack-staikidis) 兩位教授所著專業工程師考試試題與解答第三版翻譯而成，原書在美國出版後，普受一般工學院學生歡迎，因本書所收集的專業工程師考試試題包羅萬象，幾乎每次美國各州的專業工程師考試都有跟本書類似試題出現，另一特色則為解答詳盡，使不精通該科目的讀者能徹底瞭解，在解法中也附有註解及圖表提示意義，免於解而不通之弊，譯者有鑑於此，遂譯此書供讀者參考，使讀者在美國讀研究所或大學部要準備參加專業工程師考試之際，可胸有成竹而順利通過此項考試，取得工程師執照。

讀者如預備久留美國做事，則須及早準備這種專業工程師執照考試。取得專業工程師執照，對找事及做事均有很大的幫助，故相信此書，必對你有很大的助益。

本書之翻譯工作承蒙中原理工學院講師黃靜，研究生兼助教歐恒雄、王景立、周榮元、楊正華及楊松林多方協助謹在此致謝。

本書未盡善之處勢所難免，尚祈讀者賜教斧正。

譯者 謹識

原著者序

本書中出現的問題，約有 80 % 是直接由模擬試題或由全美國許多州政府的職業工程師考試部門過去所舉辦的職業工程師考試中收集而來。這些問題可視為過去許多州考試題目的綜合，但却不能代表任何一州的考試試題。在因其中包含一些涵蓋更深入的題目，以便適合某些準備參加進一步職業工程師考試的人之需要。

由最近的職業工程師執照考試，更顯示出本書有再擴充之必要，以配合一些新增加的專業範圍。作者也接到許多讀者的來信，建議在特定部門增加更多的實際問題和解答。甚至，有某些州的職業工程師局曾經採用。

多重選擇形式的問題，做為一般工程考試的範圍，所以在第一版中增加了將近 100 個此類問題和答案以適合此種需要。編此書之際，承蒙各州職業工程師當局或工程考試的出題者，以及國家工程師考試委員會提供我們試題樣本、模擬試題或是相關於考試及註冊的資料，在此特示十二萬分之謝忱。

William S La Londe Jr

怎樣使用本書

我們建議您先閱讀在第一部分中的一般資料，以衡量申請工程人員在職訓練證書或職業工程師執照時的可能性和資格。

在典型法令中所敘述的定義，對於職業工程師和土地測量員們的註冊應該有所幫助。您的專業經驗應該與國家工程考試資格審查委員會所訂定的經驗資格指引仔細的比較和核對。完成以上手續之後，而您自己也具有必需的訓練和足夠的專業經驗年限，能夠合乎申請職業工程師執照的資格後，就可以寫信給州裏專門為職業工程師和土地測量員註冊部門的秘書要申請表格以及有關的各種規定資料，及至寄出申請表後，將會收到執照局對於當地有關筆試的通知。有些州的執照局會寄給申請人實際考試的樣本或試題樣本；大部分的州，則至少會通知申請人有關考試的範圍。

閱讀考試的範圍後，您會發覺有許多試題與本書中的題目相似，這對於您在複習必須熟悉的工程基本理論和概念方面有很大的幫助。本書希望幫助您複習已熟知的觀念。因篇幅有限，許多在標準工程教科書上可以找到的相關科目的公式導證和解釋只好省略。由專門科目所取出的公式和代號都是相同的。對問題的解答，必須加以研讀並做為日後在參加專門考試時，最簡潔解答試題的標準。在考試時，常有許多工程師們在答題上表現的不十分清楚，以致使主試的人不能明白您的解答。

準備考試時，應該研讀足夠二倍以上的題目，一部分是做為練習，另外一部分則不需求出答案，而用來測驗答題速率和能力。因為這些能力和為準備執照考試時所做的大量题目的功效是不一樣的。

在州局的考試中，申請人可以有某些選擇。最理想的方法是在每個考試開始時很鎮靜及詳細的將所有的問題加以閱讀，然後選出希望做的

去做；另一個最好的方法是先把會做的題目先做好，假若在四個小時內要做八個問題，先預算一下在每個題目上所花的時間不超過 15 到 20 分。這樣才有機會重新檢查所有的答案。並且，最好能正確的回答六個問題，比在所有八個題目中，都只回答一部分來得好些。有時遇到困難的問題花太多的時間並不理想，最好是另外做別的問題，常常可以由解許多題目的感覺對自己獲得信心而除去考試的壓力，或許再回過頭來解問題時就可解出來了。小心而仔細的計算以及用列表方式將會得到最正確的結果。若有時間核對答案時，切勿加以忽略。

有時試題中也會省略所需的資料，以測驗應試人瞭解的狀況和求出合理類據的能力。在回答此種問題時，只須提出假設，並由此點去進行。無論如何，對於不需要的假設要小心避免。

同時由解答問題的速度也可看出對基本概念的了解程度，此速度約為每小時可做二個到三個題目。由於不准使用教科書或提要，並要求儘可能的多做，特別是在考試時常有這種不准參閱書的情形。所以最好不要使用一本以上的公式和表列手冊，或許有的資料已經在題目中供給，而只准使用一支計算尺。若允許看書時，通常問題都是更複雜的，除非對題目的主旨有相當的瞭解，否則許多時間可能浪費在查書找答案之上。本書將解答與題目分開，主要在鼓勵複習者靠自己的思考去做問題。

對於那些為準備工程師在職訓練考試的人，需要好好的複習 1.101 到 1.825，5.01 到 5.40 及 7.01 到 7.75 的所有問題和解答。

目 錄

譯者序

原著者序

怎樣使用本書

第一部分 一般資料.....	1
法定註冊.....	2
一個典型的法令：定義.....	3
有關的經驗資格指引.....	5
註冊局地址.....	11
第二部分 職業工程師考試試題.....	18
1.101-1.825 基本概念.....	19
2.01-2.65 化學工程.....	59
3.01-3.65 土木工程.....	78
4.01-4.60 電機工程.....	102
5.01-5.40 工程經濟學與商業關係.....	119
6.01-6.60 機械工程.....	129
7.01-7.75 結構工程.....	145
8.01-8.25 土地測量.....	162

符號說明.....	170
參考資料.....	172
第三部分 職業工程師考試試題解答.....	179
1.101-1.825 基本概念.....	180
2.01-2.65 化學工程.....	284
3.01-3.65 土木工程.....	351
4.01-4.60 電機工程.....	393
5.01-5.40 工程經濟學與商業關係.....	440
6.01-6.60 機械工程.....	463
7.01-7.75 結構工程.....	522
8.01-8.25 土地測量.....	602

第一部分 一般資料

法定註冊

國家工程師考試委員會辦事處將應請求，供給有關法定註冊或專業工程師執照法的特別資料，並可能包括下列的附帶要求。

任何工程師欲在某一州獲得法定的註冊或專業執照時，必須直接與該州的州政府當局或有關部門聯絡，並要求申請表及簡章。所有的州，阿拉斯加、夏威夷、波多黎各、和加拿大各省都定有工程上開業的法規。

工程上的法規由於當地情形、頒布的日期等不同而有差別。不論如何，大部分的州法規定，需要在認定合格的工程課程畢業，通過工程考試的筆試，具有適當和合格的工程經驗之一或其全部。

跨州註冊

在任何一州的法定註冊或職業執照，或是國家工程考試委員會的證明並不代表允許或授權在其它的州開業。不管如何，大部分的州，可以再授權給他州的註冊工程師或暫時允許其開業，條件是必須符合於該州的法令及所規定的資格。

國家工程師證書

國家工程師證書是由國家工程考試委員會頒授。其設立的目的主要為減小註冊工程師為了獲得多於一個以上州政府的註冊或執照所需的花費和工作而設立。大部分州的註冊法令或立法特別規定承認可以資格證明做為法定的資格。不論如何，此證明非由州政當局頒授且不是註冊或執照的形式。有關於NCEE（國家工程考試委員會）的服務範圍，歷史、證書及考試手續，要求資格及費用可以由下列住址獲得：

Executive Director

NCEE

P.O. Box 5000

Seneca South Carolina 29678 U.S.A

一個典型的法令

定義

工程師 本條例中所稱之工程師，係指職業工程師或與其相同的意義之謂。

職業工程師 在本條例中職業工程師的意思及意圖係指，一個人藉著他在數學和物理科學以及工程分析和設計原理及方法上的專業知識，已取得他的專業教育和實際的經驗，足夠在工程上從事業務，本文以下同此定義，且獲得職業工程師的法定註冊而言。

在職訓練工程師 在本條例中所使用的在職訓練工程師一詞，係指一個職業工程師的註冊候選人，他以四年或更長的時間，在學校或學院中通過州政府當局承認的合格工程課程，或是四年以上的工程工作經驗，經當局審核合格；以及，在完成上述必需的工程工作經驗以前，成功的通過基本工程科目的考試，如本條例第十四節所訂，以及由當局認可，或與其相同的意義的證書，說明他曾經成功的通過此部門的職業考試。

工程業務 本條例中的工程業務一詞的意思及意圖，係指職業的服務或需要工程知識的創造性的工作，訓練和經驗並應用數學、物理和工程科學上的特殊知識到此職業的服務或創造性的工作上，做為參考、計算、計劃、設計、以及構築時的監工等，以保證其設計和規格能依從任何有關於公眾或私人的利益，結構、建築物、機器、設備、秩序、操作或計劃。

在本條例的意義和意圖中，一個被解釋為開業或提供工程上業務的人是指其執行在職業工程任何方面的業務，或是由文字的宣傳、標誌、廣告、頭銜、名片或其它的方法顯示他是一位職業工程師，或是經由其他名銜的使用，顯示他是一位職業工程師；或顯示自己有能力執行，或

已在執行任何工程方面的服務或工作，或執行任何由開業者或工程教育當局所製定的專業服務。

土地測量員 在本條例中所使用的土地測量員一詞係指任何人從事於土地測量的業務或與其相同的意義之謂。

土地測量 在本條例的意義和意圖中，土地測量的業務包括其在測量方面的正確決定和描述或是為為財產或其他不動產的權利轉讓手續，或是為訂立或重劃地界，以及土地的規劃和分割等等。

有關的經驗資格指引

化學工程

專業經驗

設計，規格或建造：化工工業的設備；處理工廠；工廠規劃；設備；財政上的平衡；生產計劃；領試工廠；熱傳導儀器。

發展：程序；領試工廠；處理食物的冷卻系統。

研究：實驗室；領試工廠；負責人；市場；單元操作；動力學；程序；物理性質的計算和相互關係。

化學工程各部門的責任管理；執行者。

調查；估價；評價；報告；經濟學；化工商標法。

領試工廠的操作；產品試驗；技術服務；技術出售。

在學院程度學校專任教職；編與寫。

次要專業經驗

建造：程序設備；領試工廠；管路系統。

操作：轉化操作員；特殊化工製造（溶液）；領試工廠；射出成形的問題；玻璃鼓風機。

繪圖：流程圖規畫。

儀器製造和服務；例行分析；例行取樣及測試；車床工。

分析：按照指示的程序；實驗室助理（商業的，學校）；計算；資料收集。

出售：標準設施的程序。

土木工程

專業經驗

設計或建造：公路；街道；地下道；隧道；排水溝；排水設施；下水道；污水排除設施；鐵路支線及避車道；鐵路；河流；港口及河岸；自來水廠；供水；水力；機場或航道；橋樑；水壩；灌溉；灌溉設施；水淨化系統；焚化爐；儲存升降機和其設施；防洪。

發展：區域規劃；港口；碼頭和船塢；灌溉廠；防洪；排水。

研究；評價和估價；成本分析；審議；試驗；調查和財政的研究；報告。

在學院水準或經承認合格的工學院之專任教師。編與寫。

測量員：地形；水文；土工；三角測量；鐵道；灌溉；排水；水力。其它工作的單獨責任及管理。

次要專業經驗

現場工作：儀器員；測鏈員；標尺手；部門主管；記錄員；測量員；水平測量員；現場規劃奠基；現場規劃竣控範圍；鐵道線和避車道；水深測量；儀器觀察員。

繪圖；繪出地形符號；畫圖和描圖；描圖設計；詳細結構；測深繪圖。

建造：檢查；計時；管理監督，非授權不能改變設計。

計算：按照指示的程序；減少量；月預算。

成本資料：按程序收集資料及計算；按指示估價。

試驗：構築材料的程序試驗；水。

任教：在一工程學院中，非負全責之助理。

電機工程

專業經驗

設計，規格和建造：發電廠；電子及輸送設備；應用到工業上的電化設備；電力服務及供應；通信系統；控制系統及伺服機構；製造廠；操作程序；配電網路；輸送；無線電路；主要電力裝置。

發展及製造：新的技術和設計；電機和電子設計。

監督或管理：發電廠；製造廠。

在電機方面的研究和發展；水、蒸汽和電力；電子學；新技術和設計；高壓電纜。

調查；評估；估價；預算；成本分析；報告；決定進度；經濟和價格指數；系統計算及設施效率。

出售及應用設備到工業界；維護工程師；非程序特性的測試。

在經認定的學院級學校專任任教。

次要專業經驗

建造和裝置：在正常指示下，電機設備的建造；電子和無線電設備；配線，線路工人；交換機配線；電機匠；計表工人；電樞繞捲。

檢查：按指示的程序。

裝置：加熱，通風及空氣調節；無線電設備。

製圖：基本的配線；線路圖；詳圖。

試驗：按照程序；電機機械的效能。

操作：無線電；發電所；變電所；開關板。

修理：馬達；發電機；電機裝置；電子和無線電裝置。

維護：電子和無線電裝置；無線電和電視技術員。

見習：在照明，通信，及運輸方面當資淺者的工作。

銷售：按一定程序；全面性顧客服務；清點存貨。

任教：技術手冊；在合格學校擔任講師。

機械工程

專業經驗

設計和建造：機器；機器和製造廠規劃；加熱，通氣及空氣調節；動力廠；動力廠設備；企業規劃，冷凍；工具和程序；現存設備和原理的應用設計；內燃機。

工廠的發展和順序；調查。

估價；審核；財力研究和探討；成本分析；報告。

操作：主要機械設備；製造廠；動力廠；試驗；儀器的應用和製造程序的控制。

在機械工程專題上的編著與寫作。

在合格的學院級學校專任授課。

次要專業經驗

建造和裝置：機械；加熱；通風及空氣調節；機械結構。

操作：加熱，通風及空氣調節設備；動力廠；機械製造廠；固定式機器（小量營運）；鑄造和機器廠。

製圖：詳圖；工廠圖；工廠檢查圖；描圖；規劃工作；工具、工模和夾具的設計。

記錄：在正常指示下的計算程序；實驗室助理，在正常指示下的試驗程序；材料的檢驗，等等。維護；修理；銲接。

在承認合格的學院中擔任不負全部責任的助理。

衛生工程

專業經驗

設計，規格，或建造：水處理工廠；污水處理工廠；自來水廠；污水管；焚化爐；排水系統；污水和工業廢水處理工廠。

調查：計劃工作報告；程序和設備的主要研究；為州或聯邦當局的工作計劃覆查；測量的計劃和分析以及染污資料；對淨水廠的建議；協議市政官員有關所需要的衛生設施；計劃及監督，在食品、牛奶等消毒方面，工廠的環境衛生工作；探討；研究；報告和估計、計劃中或已存在水系統或污水系統；工業一保健檢查和報告；在衛生工程中，公眾健康的研究所。

河川染污的排除法；大都市水廠的監督；染污測量的監督；腐蝕和昆蟲的控制。

在合格的學院級學校中專任授課。