

第二章 文獻探討

本章針對水電行業之相關產業概況、法令規章、人才培育課程及職業分析理論做探討與分析，藉為本研究之立論基礎。文獻探討共分五節，第一節主要探討我國水電行業與相關產業概況；第二節了解水電行業相關法令規章；第三節職業訓練水電課程內涵探討；第四節技術能力項目之探討；第五節有關能力分析方法之探討，最後綜合文獻所得作為本研究採行之理論基礎。

第一節 我國水電行業與相關產業概況

本節以探討我國水電行業之現況，進行了解未來產業發展走向，以及產業未來技術人力需求，期使人才之培訓與產業技術能力需求項目能夠相吻合。

壹、水電行職業分類定義

一、水電行業定義

(一) 依建築法之規定

建築法第十條本法所稱建築物設備，為敷設於建築物之電力、電信、煤氣、給水、污水、排水、空氣調節、昇降、消防、消雷、防空避難、污物處理及保護民眾隱私權等設備，以上均為水電工程經濟活動範圍。民國92年營造業法依建築法之法源設立，原第八條專業營造所登記之空調水電專業工程項目，基於對於專業營造業承攬公平起見，在93年5月修法中被移除，但水電工程與營造業之建築物裝修工程關係仍然密切。依據經濟部商業司之公司行號營業項目代碼表（表2-1），有關水電分類並無專屬分類編碼，水電工程依職場實際工作內

容應分屬於電器承裝業 (Electric Appliance Construction)與自來水管承裝商(Water Pipe Construction)。職場上就是「水匠」和「電匠」的合稱，水匠所擔任的工作，以自來水管線裝設為主，衛生配管次之；電匠擔任的工作，則為屋內低壓配線有關工作。美國職業展望手冊(Occupational Outlook Handbook, 2004)，也將電工與水管工分屬不同職業，俱是受雇於營造業底下之工作。但在我國之國情，職場工作世界裡的「水電業」確是合而不分，是故水電工程行業之營業登記是屬分開領域活動，卻是相同從業人員在工作。

(二) 中華民國行業標準分類

依據「中華民國行業標準分類」中，水電工程行業之分類歸屬於「營造業及工程業」大類，營造及工程業涵蓋之範圍，為營造及工程業之工程施工、設備安裝等行業。水電在該類之細類編碼為4001「機電、電信及電路工程業」，其定義內容為：凡從事機電設備、通信線路及電力線路之敷設、維修等工程之行業屬之（表2-2）。

故，水電行業為從事於營造業之房屋建築之水電線路施工、設備敷設及維修行業。但不包括通信線路、煤氣管道系統、冷凍系統及空氣調節設備敷設及維修。

表 2-1 公司行號營業登記項目有關水電工程業代碼表

分類編號				細類定義及內容
大類	中類	小類	細類	
E				營造業及工程業
	E5			管道工程業
		E501		自來水管承裝商
			E501011	自來水管承裝商： 依自來水管承裝商管理辦法之規定，裝修自來水導水、送水、配水管線及自來水設備等工程之行業。
	E6			機電工程業
		E601		電器承裝、安裝業
			E601010	電器承裝業： 指承裝電業供電設備及用戶用電設備裝設維修工程之行業。

資料來源：經濟部商業司, (民 93)。

表 2-2 中華民國行業標準分類有關水電工程分類

分類編號				各類名稱、定義及內容
大類	中類	小類	細類	
E				<p>營造業：</p> <p>凡從事土木工程、建築工程、機電、電路及管道工程、建物裝潢等行業均屬之。另建築業之自營木工、泥水、鉛管及電工等工程亦歸入本類。</p>
	40	400		<p>機電、電信、電路及管道工程業：</p> <p>凡從事機電設備、通信線路、電力線路、自來水、雨水、污水、煤氣管道系統、冷凍系統及空氣調節設備之敷設、維修等工程之行業均屬之。</p>
			4001	<p>機電、電信及電路工程業：</p> <p>凡從事機電設備、通信線路及電力線路之敷設、維修等工程之行業均屬之。</p> <p>水電工程、電扶梯工程、監視系統裝修工程、電纜裝修工程、電力線路裝修工程、升降機工程、自動門裝修工程、電視及無線電傳送塔營建、電話線路裝修工程。</p>
			4002	<p>管道工程業：</p> <p>凡從事自來水、雨水、污水、煤氣及消防管道系統之敷設、維修等工程之行業均屬之。</p> <p>自來水管道工程、油管管道工程、消防管道工程、下水道管渠工程、煤氣管道工程。</p>

資料來源：行政院主計處, (民 93)。

二、水電從業人員工作內涵

由行政院主計處所編製中華民國職業標準分類，屬於第七大類技術工及有關工作人員分類，無水電從業人員專屬之細類，分屬管道裝設工與建築物電力系統維修工（表 2-3）。另外於行政院勞工委會職業訓練局編製中華民國職業分類典，同屬於第七大類技術工及有關工作人員分類，其建築物電力系統維修工分類下，可見子類 7137.06「水電工」存在（表 2-4），工作定義為電路與水路部分之維修、安裝與基本設計三大部份等工作人員屬之。綜合上述本研究對水電工作做進一步描述：能夠依據水電設計圖，按照自來水法、自來水管線裝置規則、電業法，以及電氣承裝管理規則、屋內線路裝置規則，運用各式工具及儀表等，從事一般商業場所、學校、醫院、及住宅等建築物之屋內水電管線施工，及裝置與維修用電器具、給排水器具、衛生設備安裝等工作人員屬之。為了更進一步釐清水電從業人員工作之內涵，本研究依據行政院勞工委會職業訓練局編製之中華民國職業分類典，第七大類技術工及有關工作人員分類中，彙整水電從業相關工作細類之定義內容，作一比較分析（表 2-5）。

本研究由 2-5 表各職類工作內涵對照下，發現水電從業人員是以 7137.06 子類水電工之工作內容，與水電從業工作之實際相符，其工作內容項目可涵蓋一般水管工只擔負居家用水系統施工、也不同于廠房電力內線工只有擔負廠房電力內線施工、維護電工並不擔負用水管線施工、舞台與攝影場電工只擔負是內外舞台與攝影場電力照明施工、家庭用水設備工裝配工是以裝配屋內用水設備為主及附屬設備之用電為輔、而一般電工則相同於維護電工。只有水電工特別強調電氣部分與水路部分，由此可見水電工之工作繁雜多樣。

表 2-3 中華民國職業標準分類與水電有關職業分類

分類編號				各類定義及細類內容
大類	中類	小類	細類	
7				技術工及有關工作人員
	71			採礦工及營建工
		713		建築物修整工及有關工作者
			7136	管道裝設工： 凡從事各種管道系統包括雨水、氣體、自來水、油料、化學流體、廢水等管道之裝配、固定、安設及修理，建築物、工廠、船舶、飛機內輸送及控制用管道系統之管材截斷、刻槽、彎曲、連接、安裝、敷設及維護等工作者均屬之。但管材焊接工應歸入7212細類；裝管機操作工應歸入8290細類。
			7137	建築物電力系統維修工： 凡從事建築物電路系統及相關設備之配設、維護及修理等，其工作屬下列範圍者均屬之：學校、醫院、企業機構及住宅建築物之電路系統及相關設備之安裝、保養及修理工作。於戲院、電視攝影棚、廣播室等場所，從事電氣設備之安裝、保養及修理。但電機裝修工應歸入7241細類。

資料來源：行政院主計處，(民93)。

表 2-4 中華民國職業分類典有關水電職業分類

分類編號				子類名稱、定義及內容
大類	中類	小類	細類	
7				技術工及有關工作人員
	71			採礦工及營建工
		713		建築物修整工及有關工作者
			7137	建築物電力系統維修工
				7137.06 水電工：
				工作分為為維修、安裝與基本設計三大部份等工作人員屬之。
				(1)電氣部份：
				(甲)低壓配電線路(含電力、電話、廣播、視訊與電腦等)的簡單基本設計，按藍圖施工及電路維修
				(乙)低壓配電的管路之簡單基本、按藍圖施工及管路維修；
				(2)水路部份：
				一般住宅的供水與消防給水管路的簡單基本設計、施工與維護，含污水、排水系統的簡單設計、施工與維護。本職業從事者，應具備丙級以上程度的技術士執照。

資料來源：行政院勞工委員會職業訓練局，(民 89)。

表 2-5 水電工相關職類技能要項對照表

職類：	水電工 7137.06	一般水管工 7136.01	廠房電力內線工 7317.03	維護電工 7137.02	舞台與攝影場電工 7317.05	家庭用水設備裝配工 7241.10
內涵：						
用水管線施工	✓	✓				✓
非居家用水系統		✓				
居家用水系統	✓	✓				✓
基本設計	✓					
識圖能力	✓	✓				✓
給排水管施工	✓	✓				✓
衛生設備安裝	✓	✓				✓
管路、設備防護	✓	✓				✓
用水系統維修	✓	✓				✓
水壓試驗檢漏	✓	✓				✓
用電管線施工	✓		✓	✓	✓	✓
非屋內用電系統			✓	✓	✓	
屋內用電系統	✓		✓	✓	✓	✓
基本設計	✓					
識圖能力	✓		✓	✓	✓	✓
金屬管配置	✓		✓	✓		
非金屬管槽配置	✓		✓	✓		
導線連結	✓		✓	✓	✓	✓
分電盤裝置	✓		✓	✓		
照明設備安裝	✓			✓	✓	
特別低壓工程	✓			✓		
電動機裝置	✓		✓	✓		
電工儀表的操作	✓		✓	✓	✓	✓
用電系統維修	✓		✓	✓	✓	
應備丙級以上之證照	✓		✓	✓	✓	✓
通俗稱呼水電工	✓	✓	✓	✓	✓	

資料來源：整理自行政院勞工委員會職業訓練局之職業分類典。

貳、水電行業經營概況分析

一、國內水電業相關之職業公會及團體

目前台灣地區與水電業相關之職業公會及團體，根據網路資料查詢計有：台灣區水管工程同業公會、台灣區電氣同業公會、台灣區水管裝置業同業工會、中華民國自來水協會及中華民國地下管線協會等，其營業主要項目如表 2-6 所示。

表 2-6 水電業相關之職業公會團體名稱、營業項目

團體名稱	主要營業項目
台灣區電氣工程工業同業公會	電氣及用電設備工程
台北市電氣裝置業同業工會	電氣工程承攬裝置
台灣區水管工程同業公會	給排水衛生配管承裝工程
中華民國自來水協會	自來水管道工程
台灣區水管裝置業同業工會	給排水衛生工程承攬裝置

二、電氣工程工業同業公會概況

目前與水電技術業較為密切相關行業應為電氣公會會員團體，按照會員登記資料其從事工程工作絕大多數有關水電工程為大宗，經營細項包括屋內線路工程、照明工程、弱電信號工程、給排水工程、消防管路工程、甚至冷凍空調工程等包括甚廣，本研究主要是探討從事以建築房屋水電工程裝置或維修大宗之技術能力為標的，並未將冷凍空調工程涵蓋其內。台灣地區目前擁有電氣工程工業同業公會會員家數為8741家（表2-7）、其中以台北市1261家、台北縣1088家、高雄市1041家、台中地區1051家為數最多，根據統計結果顯示都市化越高地區，建築物龐大群聚結果，在居住環境品質需求下，造成水電業經營

市場蓬勃，這也是提供未來水電從業人員就業職場之所在。

表2-7 台灣地區電氣工程工業同業公會會員家數

區 別	甲 級	乙 級	丙 級	合 計
台北辦事處	1201	48	12	1261
高雄辦事處	937	99	5	1041
基隆辦事處	189	25	1	215
台北縣辦事處	943	140	5	1088
桃園辦事處	525	117	4	646
新竹辦事處	282	106	4	392
苗栗辦事處	150	91	0	241
台中辦事處	879	164	8	1051
南投辦事處	175	139	0	314
彰化辦事處	324	173	2	499
雲林辦事處	168	148	0	316
嘉義辦事處	203	108	4	315
台南縣辦事處	81	40	0	121
台南辦事處	369	83	4	456
屏東辦事處	152	114	7	273
台東辦事處	50	37	2	89
花蓮辦事處	118	46	4	168
宜蘭辦事處	142	113	0	255
合 計	6888	1791	62	8741

資料來源：台灣區電氣工程工業同業公會，(民93)。

三、水管工程同業公會概況

我國的自來水營運屬於公用事業單位，目前主要有台灣省自來水公司，及台北自來水事業處，在台灣省共計有 124 淨水場，台北市計有 5 個淨水場，將原水淨化處理成清水，再以輸水管渠輸送至配水支管在分歧至用戶管端。責任分界點為分水表，進屋給排水配管設施一概由用戶自行負責，委請合格自來水配管（水電業者）承裝商負責施工，自來水公司及事業處負責檢驗送水。現今台灣省 92 年底統計自來水公司供水普及率已達 89.03%，台北市供水普及率則達 99.49%，從供水普及率可看出此營運之成長。在配合民生用水方面，民間從事自來水衛生配管登記會員家數，由臺灣區水管工程工業同業公會統計總共有 4330 家（表 2.8），其中以台北市 650 家、台北縣 565 家、台中地區 495 家、高雄地區 504 家，從統計數字所得到會員家數為台灣區電氣工程工業同業公會會員數二分之一，但經本研究調查兩者會員商家名稱高度重複，多數電氣工程工業同業兼攬自來水配管承裝工程，更證明水電一家且聚集於大都會區，以下為自來水配管承裝業工作之概況。

（一）. 自來水配管之管線汰舊工作

自來水係國計民生及經濟發展不可或缺之重要資源，為提昇自來水品質，台北市及台灣省自來水事業處，需肩負全國民生用水，除提供質優、量豐及穩定的日常用水為責無旁貸要務外，更要確保用水水質安全無虞。目前台北市政府自來水事業處正擴大推動自來水生飲計畫；在台灣省自來水公司中程發展實施計畫中，都規劃有抽換逾齡、漏水自來水管線、加速改善漏水率偏高問題、實施無缺水服務措施、並澈底解決防火巷老舊管線漏水問題、代管高地社區自設給水系統措

施、輔導各級學校改善用水設備、有系統地檢測管線漏水、使成為一個優質公用事業單位（台北自來水事業處，民 90b）。臺北自來水事業處為提升售水率，於民國九十二年初成立「漏水改善小組」，探討以「小區計量」方式，降低漏水之可行性，九十二年選定試辦的十一個小區，每區約六百戶，現行改善後售水率已由平均 58% 提高至 89%，由於效果相當顯著，並榮獲行政院法制再造工作品管圈銀斧獎及臺北市政府市政品質精進獎等獎項。自來水事業處說明，「小區計量」其主要作法是以街廓劃分成小型獨立供水區塊，並於安裝計量表後核算該區塊之售水率，再透過檢測、修漏、抽換管線、換表等改善方法循環追蹤成果。自來水事業處有鑒於九十二年試辦成功經驗，於九十三年台北市將選定二千五百戶左右的十個區塊，擴大實施「小區計量」，各小區已完成資料蒐集、周邊制水閥控制及安裝計量表等前置作業，並陸續進行管線抽換中，屆時需大量承裝商的進駐，也將造就為數可觀就業人力需求。

(二). 建築物房屋給排水管線及設備裝設

住屋品質良窳除營造結構技術與材料外，應屬水電工程最為重要，水電機能得以發揮，居家才有安全舒適可言，而這一切也繫於水電技術施工及材料品質之優劣。這幾年來營造業之不景氣，營建業已經不再是台灣的火車頭工業，其產值已被高科技行業取代，加上廠商外移使建築業萎頓低迷，結果使水電業就業人口隨之退場減少，幸有賴於大眾對維持居家品質之重視，修繕及更新水電工程入替，使多數水電技術人員得以轉換工作。未來在新舊交替階段中，水電技術養成勢必從技術服務構面作調整，以創新施工技術與服務態度，創造水電業另一出口。

表 2-8 台灣區水管工程工業同業公會會員家數

地 區 別	甲 級	乙 級	合 計
台北市辦事處	637	13	650
高雄辦事處	479	25	504
基隆辦事處	53	5	58
台北縣辦事處	505	60	565
宜蘭辦事處	89	92	181
桃園辦事處	212	34	246
新竹辦事處	153	38	191
苗栗辦事處	77	26	103
台中縣辦事處	198	39	237
台中市辦事處	235	24	259
南投辦事處	87	62	149
彰化辦事處	165	61	226
雲林辦事處	91	82	173
嘉義辦事處	130	70	200
台南辦事處	293	57	350
屏東辦事處	85	4	89
台東辦事處	34	13	47
花蓮辦事處	86	16	102
合 計	3609	721	4330

資料來源：整理自台灣區水管工程工業同業公會，(民93)。

四、營造業類受雇員工人數增加率

水電行業歸屬於營建業及工程業類之機電、電信、電路及管道工程業，故參考營造業受雇員工人數增加率（表2-9），而非專門供水及供能源、電力之水電燃氣業。近三年來由於經濟呈現持續回穩，由表2-9數據顯示勞動市場已漸趨活絡，營造業受雇員工人數增加率從89年-3.68%到94年3月3.49%，顯見房屋建築工程業有回穩現象，水電從業人員就業率也將有回春希望。

表 2-9 各業受雇員工人數增加率

	89年	90年	91年	92年	93年	94年	
						2月	3月
水電燃氣業	-0.24	-1.71	-2.76	-0.10	-2.42	-1.70	-1.74
營造業	-3.68	-7.95	-4.75	-2.78	0.06	3.29	3.49
商業	3.86	-1.60	0.26	0.93	2.32	3.29	3.22
運輸倉儲通信業	-0.63	-7.61	-4.33	-1.72	7.09	4.67	3.42
金融保險不動產業	0.81	-1.19	-3.17	-1.35	0.41	-0.23	-0.24
工商服務業	3.27	-1.10	-4.32	1.88	3.33	3.33	3.33
社會及個人服務業	-13.00	-14.66	-8.99	-0.30	5.98	7.83	6.51

資料來源：行政院主計處薪資與生產力統計，(民94)。

五、工業生產變動概況

94年4月份工業生產較上年同月增加0.63%（表2-10），其中水電燃氣業、房屋建築工程業則分別增加4.46%、37.16%（表2-11）。累計94年1至4月與上年同期比較，工業生產雖減少0.13%，但是水電燃氣業、房屋建築工程業則各增加2.96%及21.13%。房屋建築工程業4月份生產

指數較上年同月增加37.16%，其中商業用申請核發使用執照面積增加112.50%最多，住宅用、辦公用及學校與醫院用亦分別增加64.84%、16.67%及4.59%，工業用則減少42.70%。申請核發建造執照面積統計，4月份較上年同月減少6.33%。與上月比較減少27.97%，1至4月累計則較上年同期增加4.68%。

從上述文件分析，房屋建築工程業生產指數呈穩定的上升，再一次證明水電產業不會沒落，隨著房屋建築工程業經濟活絡，水電從業人員隨時應做好有準備人力供應。

表2-10 工業生產變動概況 單位:%

年	工業	製 造 業	金屬 機械 工業	資訊 電子 工業	化學 工業	民生 工業	房屋 建築業	申請核 發建照 面積
89年	6.9	8.1	2.3	19.7	3.7	0.6	-14.7	-5.8
90年	-7.8	-8.4	-13.7	-11.7	2.0	-8.1	-11.2	-38.2
91年	7.9	9.4	9.4	17.9	7.4	-4.8	-20.7	6.7
92年	7.1	7.4	5.2	11.6	9.4	-3.3	8.9	22.9
93年	9.9	10.6	11.6	14.2	10.0	-0.7	4.9	49.9
94年	-0.13	-0.77	3.1	-2.5	0.7	-4.8	21.13	4.68

資料來源：經濟部統計處工業生產調查，取自行政院主計處，（民94）。

註：統計至94年4月份止。

表2-11 94年5月份工業生產統計結果

分類	94年 4月生 產指數 (基期=90年)	上年 同月 增減比 較 (%)	94年 1至4月 累計生 產指數 (基期=90年)	上年 同期 增減比 較 (%)
工業	127.47	0.63	121.76	-0.13
礦業及土石採取業	90.51	-1.38	94.59	-3.57
製造業	130.80	-0.27	124.69	-0.77
金屬機械工業	130.54	-1.28	125.70	3.13
資訊電子工業	149.22	-2.45	140.67	-2.52
化學工業	133.30	5.96	127.94	0.70
民生工業	90.10	-3.66	86.25	-4.78
水電燃氣業	108.57	4.46	104.30	2.96
房屋建築工程業	85.22	37.16	85.41	21.13
申請核發建造執 照面積	166.90	-6.33	180.41	4.68

資料來源：經濟部統計處, (民94)。

六、工業類受雇員工每人月平均薪資

工業類營造業受雇員工每人每月平均薪資37884元，較上年同月增加0.09%，本年累計較上年同期增加0.68%，水電燃氣業受雇員工每人每月平均薪資85530元，較上年同月增加2.91%，本年累計較上年同期增加4.22%，整體工業部門較上年同月略減-0.10%，但是由於營造業及水電燃氣業同時大幅提升受雇員工每人月平均薪資，所以工業部門94年4月累計較上年同期增加3.62%（表2-12）。由上表2-11工業生產統計結果及2-12表受雇員工每人月平均薪資，可以顯現營造業及水電燃氣業經濟活動之榮枯互為表裡。

表2-12 工業類受雇員工每人月平均薪資按行業分

單位：新臺幣元

年月別	合計	礦業	製造業	水電燃氣業	營造業
89年	39679	43046	39080	88348	38896
90年	39184	44264	38586	9309	37746
91年	38995	45006	38565	89591	36848
92年	39933	47263	39583	91034	37219
93年	40868	45297	40611	90711	37921
94年	47874	50217	48351	99189	40328
本年累計 較上年同 期增減%	3.62	-5.60	4.14	4.22	0.68

資料來源：經濟部統計處, (民94年)。

註：統計至94年4月份止。

由整體水電行業與相關產業概況分析結果，本研究發現我國水電行業職業在分類上，各單位認知上呈現相當分歧，分類編碼也不一致，肇因受到國內水電工作環境特殊影響，水電工作「一家」不分。理論上可仿效美國做分類處理，實際上水電工程上分包是毫無問題，但用人則難以劃分清楚，尤其建築房屋修繕工程，更是「水電工」一手包辦完成。反觀職場用人之規定須考驗證照合格，水電從業人員須一人擁有兩張證照，否則從事水電裝置之設備安全有堪慮之虞。

另外本研究由台灣區電氣工程工業同業公會8741家會員數、台灣區水管工程工業同業公會之4330家會員數，以及行政院統計處統計水電從業人口約三萬五千多人，了解水電從業人員極眾。民國89年始，台灣受到經濟不景氣的影響，失業人口不斷上升，這些水電從業人員難免受到波及，但由於國民生活水平提升，對建築房屋維護修繕工程重視，水電從業人員得以轉業物業管理行業之水電工程維修不致失

業。另外從94年4月行政院統計處有關工業產變動概況，比較去年同期顯示水電燃氣業上升有2.96%、房屋建築業上升有21.13%，這也顯示水電從業人員就業需求近期將會大幅提升。

第二節 我國水電業相關法令規章及用人規定

對現代的人而言，用電已經成為生活中的必需品，我國的用電普及率隨著國人生活品質的改善達99.73%（曾煥毅，民86），相較於其它先進國家毫不遜色；而提到「電」一般用電戶僅知道有台灣電力公司賣電，卻不清楚要將台電公司的電接到用戶家中並安全的使用，是要透過合法電氣承裝業（水電工程公司）所聘僱經考試及格領有專業證照電匠或技術士負責屋內（外）線用電設備工程的承裝。茲將有關法規及其用人限制規定分別擷取其重點整理如下，以做為本研究及水電從業人員職場工作之參考。

壹、電匠考驗規則

電匠考驗規則第二條（民93）：非經考驗合格者不得充任電匠；其考驗事宜，由地方主管機關辦理之。第四條中華民國國民，年滿十八歲，辨色力正常，具有下列各款資格之一者，得參加甲種電匠考驗；

1. 高中、高職、高工等以上學校畢業或同等學力者。
2. 國民中學畢業或具有同等學力，並曾擔任電器助理工作一年以上具有證明文件者。
3. 國民小學畢業或具有同等學力，並曾擔任電器助理工作三年以上具有證明文件者。
4. 領有乙種電匠考驗合格證書，並曾擔任電器技術工作一年以上具有證明文件者。

第五條 中華民國國民，年滿十五歲，辨色力正常者，得參加乙種電匠考驗。

貳、電器承裝業管理規則

關於電器承裝業之管理規則的母法為電業法第七十五條，其規定：「電器承裝業，非向所在縣(市)地方主管機關登記，並向該區內之電業訂立契約，不得營業。電器承裝業之電匠，非向所在縣(市)地方主管機關考驗及格給予憑證，不得工作。前項登記及考驗，地方主管機關得委託該區域內之電業辦理。電器承裝業管理規則(民93)及電匠考驗規則，由省(市)主管機關擬訂，報請中央主管機關備案。」，依該規定在精省前原訂有台灣省、台北市及高雄市電器承裝業管理規則，台北市政府並為之訂有電器承裝業登記申請須知。精省後經濟部於88年6月29日訂定電器承裝業管理規則，取代台灣省電器承裝業管理規則(附錄一)。

電器承裝業管理規則規定電器承裝業係指以裝修用電設備工程之業者為限，依登記資本額、聘僱電匠人數及法定工具，分甲、乙、丙三級，其承裝電氣工程範圍規定如下表(表 2-13)：

表 2-13 電器承裝業營業登記資格及範圍

等級	資本額	電匠人數	法定工具	工程範圍
甲級	200 萬元	甲種電匠一名 乙種電匠三名	高低壓供電屋內 外線路裝置施工 工具	承裝高低壓電氣設備 工程及電力公司發包 之輸配電線路工程
乙級	100 萬元	甲種電匠一名 乙種電匠一名	低壓供電電力、 電燈用戶之電氣 設備施工工具	承裝低壓供電電力、 電燈用戶之電氣設備 工程
丙級	50 萬元	乙種電匠一名	低壓供電燈用戶 之電氣設備施工 工具	承裝低壓供電電燈用 戶之明線及塑膠明管 電氣設備工程

參、專任電氣技術人員及用電設備檢驗維護業管理規則

根據民國 93 年公佈專任電氣技術人員及用電設備檢驗維護業管理規則，其中第二條管理規則規定須設置專任電氣技術人員，負責維護與電業供電設備分界點以內一般及緊急電力設備之用電安全；第三條管理規則規定用人資格之限定；第四條管理規則規定電器管理維護業之公司登記，其相關內容摘述如下：

一、用電場所之規定

在用電場所之規定有第二條裝有電力設備之工廠、礦場、供公眾使用之建築物及受電電壓屬高壓以上之用電場所，應依下列規定置專任電氣技術人員或另委託用電設備檢驗維護業，負責維護與電業供電設備分界點以內一般及緊急電力設備之用電安全：1. 低壓（六百伏特以下）供電且契約容量達五十瓩以上之工廠、礦場或公眾使用之建築

物，應置初級電氣技術人員。2. 高壓（超過六百伏特至二萬二千八百伏特）供電之用電場所，應置中級電氣技術人員。3. 特高壓（超過二萬二千八百伏特）供電之用電場所，應置高級電氣技術人員。

二、用人資格之限定

管理規則第三條合於下列規定之一者，得任各級電氣技術人員：

1. 初級電氣技術人員：乙種電匠考驗合格者、室內配線、工業配線或用電設備檢驗職類丙級技術士技能檢定合格者、具有第二款或第三款規定資格者。2. 中級電氣技術人員：高級中等以上學校電機或相關科畢業者。普通考試或相當於普通考試之特種考試電機工程科及格者。甲種電匠考驗合格者。室內配線、工業配線或用電設備檢驗職類乙級技術士技能檢定合格者。3. 具有第三款規定資格者。合於高級電氣技術人員：專科以上學校電機或相關科系畢業者、高等考試或相當於高等考試之特種考試電機工程科及格者。具有電機技師資格者。室內配線、工業配線或用電設備檢驗職類甲級技術士技能檢定合格者。

三、公司登記之規定

另依用電設備檢驗維護業管理規則第四條規定合於下列規定公司組織或經登記合格之法人團體，得申請登記為檢驗維護業：1. 具有新臺幣五百萬元以上資本額及合法固定營業場所。2. 僱有下列專任技術人員：(1) 電機技師一名以上。(2) 高級電氣技術人員二名以上。(3) 中級電氣技術人員六名以上。(4) 初級電氣技術人員三名以上。第五條：檢驗維護業得接受委託用電場所一百處，其中特高壓部分不得超過十處，特高壓及高壓合計不得超過七十處；超過一百處者，每增特高壓用電場所五處以內，應增僱電機技師或高級電氣技術人員一人，每增高壓以下用電場所十處以內，應增僱中級電氣技術人員一人。第

六條：檢驗維護業負責人，具有各級技術人員資格者，得自任專任電氣技術人員。

肆、用水事業相關法令規章及用人規定

用水有關之法令規章是指規範民生用水設施、公司經營登記、技術員資格限制等。水電從業人員在用水工程中主要工作是擔任住宅和大樓建築的給排水配管工作，包括：給水配管、衛生設備安裝和排水設備、消防配管等。由於都市中高樓大廈林立，給排水、衛生、消防配管系統日趨複雜，對整個環境安全與衛生影響甚大，因此有關公共用水之法令規章是否完備，從業人員是否聘用考驗合格人員，將攸關大眾生活安全與品質。

一、自來水公用事業之有關法令

民國 86 修正自來水法第二條：自來水事業之主管機關，在中央為內政部；在省及直轄市為省（市）政府；在縣（市）（局）為縣（市）（局）政府。第九十三條：自來水管承裝商應向所在地直轄市或縣（市）政府登記始得營業。自來水管承裝商之技工，應經考驗及格給予證書始得工作。自來水管承裝商登記規則及其技工考驗辦法，由中央主管機關訂定之。

（一）、自來水管承裝商登記規則

民國九十三年修正自來水管承裝商管理辦法第一條：本規則依自來水法第九十三條之規定訂之。第二條：本規則所稱自來水管承裝商，係指裝修自來水導水、送水、配水管線及自來水設備等工程之商號。第三條：自來水管承裝商，應依規定檢附文件向營業所在地之直轄市或縣（市）政府申申請籌設許可，承裝商應於取得籌設許可之日起六

個月內辦妥公司或商業登記後，加入水管工程相關同業公會並檢附公司或商業登記證明文件及籌設許可文件影本，向地方主管機關申請營業許可，領取營業許可證書、承辦工程手冊、技術員及技工工作證，始得營業(附錄二)。

自來水管承裝商管理辦法第四條規定承裝商分為甲、乙二等，應具備資格及承辦工程範圍如下：1. 甲等：資本額新臺幣一百萬元以上，聘僱有專任技術員一人及專任技工三人以上者，得承辦第二條所列之各項工程。2. 乙等：資本額新臺幣五十萬元以上，聘僱有專任技工二人以上者，得承辦新臺幣一百萬元以下之自來水用戶用水設備工程。

前項承裝商代表人或負責人，具有技術員或技工之資格者，得自任專任技術員或專任技工。第五條：前條所稱技術員、技工，應具備下列資格之一：

1. 技術員

(1) 高等考試或相當於高等考試環境(衛生)工程、土木、建築、機械、化工、電機、工業工程、水利工程類科考試及格，或自來水管配管乙級以上技術士檢定合格，並從事自來水工程工作一年以上，具有證明文件者。

(2) 專科以上學校環境(衛生)工程、土木、建築、機械、化工、電機、工業工程、水利工程科系畢業，或其他性質相近科系畢業，並從事自來水工程工作二年以上，具有證明文件者。

(3) 普通考試或相當於普通考試土木、建築、機械、化工、電機、工業工程、水利工程類科考試及格，並從事自來水工程工作四年以上，具有證明文件者。

(4) 高級工業職業學校土木、建築、機械、化工、電機、工業工程、水利工程、配管科畢業，或其他性質相近學科畢業，並從事自來水工程工作五年以上，具有證明文件者。

2. 技工

經自來水管承裝技工考驗合格領有證書者，或依技術士技能檢定及發證辦法經技能檢定合格取得自來水管配管丙級以上技術士證者。

前項第一款所列工作經歷之計算應以其提出之考試及格證書或畢業證書所載考試及格或畢業以後之經歷核計之。

3. 民國93年修正自來水管承裝技工考驗辦法

民國93年修正自來水管承裝技工考驗辦法第一條：本辦法依自來水法第九十三條第二項規定訂定之。第二條：本辦法所稱自來水管承裝技工係指自來水管承裝商僱用裝修自來水導水、送水、配水管線及自來水設備之技術工人。第三條：承裝技工之考驗，由中央主管機關或其委託之機關（構）辦理之。

(二)、民國93年修正自來水事業技術人員考驗辦法

第一條：本辦法依自來水法第五十七條第二項規定訂定之。第二條：本辦法所稱自來水事業技術人員，係指擔任與自來水工程及設備

有關之下列各類人員：1. 施工人員2. 管理人員3. 化驗人員4. 操作人員。第四條規定自來水事業人員之考驗區分為三級：甲級、乙級、丙級。考驗資格限定為甲級須具有大學或專科以上學校相當科、系、所畢業，並曾任有關該類工作滿三年，以及通過乙級考驗相當類及格，並曾任有關該類工作滿三年，有證明文件者。乙級考驗資格需具有高工、職以上學校並曾任有關該類工作滿三年，有證明文件者或經丙級考驗相當類及格，並曾任有關該類工作滿三年，有證明文件者。丙級考驗資格需具年滿十八歲，得參加自來水事業技術人員丙級考驗。

由以上法令規章可知，屋內用電設備與自來水配管之承裝業，其有關之技工考驗、發證、營業登記等事宜，皆須依相關法令實施。目前政府辦理此項業務的單位，在北高直轄市皆由其市政府建設局負責；台灣省部分則由經濟部中部辦公室負責。過去二十餘年來，台灣由於經濟快速成長，生活水準普遍提高，高樓大廈林立，公寓住宅亦隨之蓬勃發展，這些建築物的本身結構，施工好壞等因素，直接影響觀瞻與安全，上述雖有政府管理法令規範，但由於時代變遷，在地狹人籌的台灣地區，群集聚居的高樓物業管理公司，早已應運而生，在其營運項下有關水電（機電）管理技術人員任用資格卻未加規範，未來有可能衍生工安事故，將會令人扼腕。在大樓內部水電設施的功能，能否有效發揮，負責維護修理的技術人員是關鍵所在，對水電配管配線及裝置，都必須由取得執業證照的優良技術人員來擔任才有保障。因之工業職業學校及職業訓練機構，目前均辦理相關職類的訓練，積極培育水電方面的技術人力，以因應社會發展需要。

第三節 職業訓練水電課程內涵探討

本節主要探討職業訓練水電課程之內涵，以及相關職類室內配線及自來水配管之能力本位（Competency-Based Training, C.B.T.）教材，技術士技能檢定規範之能力項目現況等。

壹、職訓中心水電技術職類訓練課程標準

職業訓練中心在辦理水電技術職類課程，或委外辦理訓練課程時，因地區性產業需求有所不同或因師資設備互異，往往造成辦理訓練課程實施標準不一，訓練成效難以衡量比較。又職業訓練期程多屬半年或一年短期，希望結訓學員能夠「即訓即用」，在投入職場後能夠立即達到符合產業需求，因此職業訓練開辦課程應盡可能貼近產業現況與符合未來發展趨勢。以下為本研究對職業訓練局所頒佈水電工職類之訓練課程內涵，分半年期及一年期做探討如下：

一、「水電工」一年期養成訓練課程標準

根據職業訓練局所頒佈水電工養成訓練課程標準，本訓練課程標準適用於初學水電工作者，使習得水電工作技能及相關專業知識，結訓後能擔任一般大樓住宅之水電裝配及維護工作。課程所列內容業已涵蓋配管工與室內配線工二職類丙級技術士檢定規範所規定之技能檢定項目與相關知識。訓練目標以能按水電設計圖、識圖、選料，正確運用工具設備及操作方法，從事水電設備之裝配及維護工作。受訓資格，國中畢業或國小畢業具四年以上工作經驗，身心健康並能勝任水電工作者；受訓期間為一年。

(一)水電技術職類專業學科課程名稱及授課時數

以一年班為基準之課程標準，專業學科課程應站 30%~35% (2000*0.32
=640 小時)

單元名稱	授課時數
1 .行業數學	20
2 .製圖與識圖	100
3 .水電材料	15
4 .自來水法規	15
5 .電工法規	40
6 .水電安全	16
7 .度量衡及各種規格之簡	12
8 .水力學概論	20
9 .飲用水概論	20
10 .氣體銲切工作法	16
11 .電銲工作法	16
12 .鉗工工作法	12
13 .瓦斯配管工程	20
14 .都市給水概要	10
15 .管線工程概要	80
16 .管線測漏概要	16
17 .基本電學	50
18 .電機機械	50
19 .電儀表學	40
20 .照明常識	12
21 .電工工作法	60

(二) 水電技術職類專業術科課程名稱及授課時數

以一年班為基準之課程標準，專業術科課程應站 35%~40% (2000*0.37
=740 小時)

單元名稱	授課時數
1 .鉗工訓練	44
2 .配管基本技能	240
3 .測漏實習	24
4 .工具及儀表使用	46
5 .導線連接	12
6 .非金屬管配線	44
7 .金屬管配線	60
8 .地線工程	10
9 .電纜配線	8
10 .分電盤裝置	8
11 .燈具配線	16
12 .特別低壓工程	8
13 .電熱器裝置	4
14 .電機裝修	88
15 .控制電路裝置	132

(三)水電技術職類應用實習課程名稱及授課時數

以一年班為基準之課程標準，應用實習課程應佔 25%~30% (2000*0.25=500 小時)

單元名稱	授課時數
1 配管應用實習	120
2 配管綜合實習	188
3 電氣工程應用配線	46
4 電機控制盤組合	58
5 配電綜合應用實習	76

二、「水電工」半年期養成訓練課程標準

自民國 89 年來我國失業率節節攀升至 92 年高達 4.99% (行政院主計處，民 94)，職業訓練中心為配合國家搶救失業政策，一方面做出職業訓練職類轉型，一方面做出縮短職業訓練期程，以便容納更多失業者做轉業及第二專長訓練，職業訓練中心水電技術課程彈性配合教學需要，縮短訓練期程為半年 900 小時，重新安排職場需求技能項目之課程，以下參考行政院勞委會職業訓練局，北區職業訓練中心水電技術課程。

(一)第一階段水電班 450 小時：基本電學、電工工作法、電工儀表、配電設計、配管技能。

1. 專業學科：電學常識、電工製圖、電工法規、配管理論。
2. 專業術科：電工儀表、電工機械、配電設計、控制分析。
3. 應用實習：基本工作法、控制實習、室內配線習、配管技能。

(二) 第二階段水電班 450 小時：電機機械、電機控制、室內配線、外線作業、衛廚設備、消防水電。

1. 專業學科：電學常識，電工製圖，電工法規，配管理論，消防理論。
2. 專業術科：電工儀表，電工機械，配電設計，控制分析，衛浴設備。
3. 應用實習：基本工作法，控制實習，室內配線實習，配管技能。

貳、職業訓練水電技術職類課程發展

由於各職業訓練中心課程，未能及時因應產業人力需求作靈活調整，在台灣加入 WTO 世界貿易組織後，產業面臨全球化競爭時刻，職業訓練已面臨需要積極轉型，一方面淘汰不合宜職類；一方面需要務實的檢討與調整課程科目與內容。根據九十三年度行政院勞委會職訓局所屬『職業訓練中心職訓課程規劃』之研究報告，以下為該研究提出未來水電職群訓練在規劃核心課程時，建議可循「一般共通能力」、「專業共通能力」與「專業進階能力」之模式建構訓練學群之「一般核心課程」、「專業核心課程」與各職種專屬之「專業進階課程」。

一、營建職類「水電職群」之之共通性一般核心課程

「水電職群」共通性一般核心課程共 8 科（表 2-14）所示。

表 2-14 營建職類一般核心課程名稱與時數

編號	課程名稱	時數	開課優先次序
1	工程估價	15	1
2	識圖與製圖	15	1
3	電腦繪圖	15	1
4	營建法規	15	1
5	色彩設計	15	2
6	施工管理	10	2
7	工程測量	10	3
8	基礎力學與結構	10	3

資料來源：行政院勞委會職訓局，(民94)

二、營建職類「水電職群」之專業核心能力課程

「水電職群」專業核心課程共 4 科，(表 2-15) 所示。

表 2-15 營建職類「水電職群」專業核心課程名稱與重要程度

編號	能力項目	備註(重要程度)
1	室內配線能力	***
2	配管能力	**
3	焊接能力	**
4	高壓配線能力	**

資料來源：行政院勞委會職訓局，(民94)

註：1. ***表重要度高；**表重要度中；*表重要度中低

三、建議開設之專業核心課程與時數

『職業訓練中心職訓課程規劃』之研究報告，「水電職群」建議開設之專業核心課程與時數及開課優先次序（表 2-16）。

表2-16 營建職類「水電職群」建議開設之專業核心課程與時數

編號	課程名稱	時數	開課優先次序
1	焊接概論與實務	160	2
2	室內配管配線實務	460	1
3	高壓配線實務	160	3

資料來源：行政院勞委會職訓局，(民94)

參、國內發展能力本位訓練之相關教材

能力本位訓練源起於美國，以就業能力為訓練重點，且經先進國家肯定之最有效訓練方式。(中華民國職業訓練研究發展中心，民87)。我國職訓局於民國87年起至90年實施為期四年的「全面推動能力本位訓練實施計劃」，並委託中華民國職業訓練研究發展中心負責推動此一工作。

江文雄(民89)曾提出「能力本位教育」強調的是工作知識、技能、態度及價值觀等就業有關能力培養。能力本位訓練則強調假定能力標準已經符合業界需求，因此要求根據能力標準養成學員的能力，更要在教學策略上比傳統方法更具有彈性，能力本位訓練需要有較輕易可受訓及再受訓的機制，讓學員在受訓制度上採「隨進隨出」方式，由學員決定訓練需求、程序、教材和內容的比例(李隆盛、賴春金，

民89)。有關能力本位實施計畫中最重要的即是成立各職類的能力分析小組，進行職類能力分析工作，之後再進行教材編撰。重要的是其能力分析方法係採用DACUM方式，首先訂出該職類之工作描述(Job Description)、職務，再由每一職務分析出任務(Task)，最後經由簡而難重新排列、組合後，完成該職類的能力目錄(許全守，民88)。目前中華民國職業訓練研究發展中心所發展之自來水管配管職類之能力目錄(如表2-17)，計分13項職責，54項任務，其工作描述：自來水管配管職在於從事給排水、衛生管路等系統之規劃設計、裝配與維修。以及相關之室內配線職類之能力目錄(如表2-18)，計分11項職責，64項任務。其工作描述：具管線圖之識圖及工作規劃能力，能依圖說選料，從事各類房舍及工廠之室內配電，並具測試檢修及安全維護之能力。

迄民國九十年為止，能力本位計畫已完成能力目錄之建置100職類，教材編撰100職類共計四千餘單元，績效甚佳，目前正在各公共職訓機構使用，並預計於下一階段推廣至企業訓練中。

表 2-17 自來水管配管職類能力本位目錄 分 13 項職責 計 54 項任務。

職 責 (function)	任 務(task)						
(一) 自來水管配 管職業簡介	1-1 認識自 來水管 配管工 作與展 望	1-2 瞭解自 來水管 配管工 之能力 需求					
(二) 識圖與製圖	2-1 認識工 程圖	2-2 認識相 關管路 系統	2-3 研讀相 關圖說	2-4 繪製管 路圖	2-5 繪製施 工圖	2-6 製作展 開圖	2-7 製作施 工有關 表格
(三) 施工前準備	3-1 瞭解工 地之情 境與協 調	3-2 瞭解施 工規範	3-3 認識及 準備有 關材料	3-4 準備施 工機具 設備及 人員調 度			
(四) 場地佈置	4-1 規劃假 設工程 及工地 放樣	4-2 瞭解材 料、機 具、設 備等之 搬運、 儲存、 管理	4-3 佈置現 場安全 措施				
(五) 施工安全	5-1 瞭解相 關安全 衛生法 令規章	5-2 瞭解人 員、設 備及工 地安全	5-3 瞭解工 作架作 業安全	5-4 瞭解災 害處理 及應變 措施			
(六) 管體加工	6-1 認識配 管機具	6-2 切管與 管端加 工	6-3 鉸牙	6-4 開(鑽) 孔	6-5 彎管	6-6 保養及 維修機 具	

接下頁

表2-17 接上頁

職 責 (function)	任 務(task)						
(七) 管段接合	7-1 施作螺 紋接合	7-2 施作凸 緣接合	7-3 施作焊 接接合	7-4 施作膠 接接合	7-5 施作熔 融接合	7-6 施作白 口接合	7-7 施作機 械接合
(八) 管路、設備 安裝	8-1 量測配 管坡度 及定位	8-2 開挖管 溝與防 護	8-3 吊裝作 業	8-4 裝配管 路	8-5 安裝設 備	8-6 固定管 路設備	
(九) 管路、設備 防護	9-1 施作防 蝕、塗 裝、包 紮	9-2 施作保 護裝置	9-3 施作標 示、保 溫				
(十) 系統檢測	10-1 施作管 路測試	10-2 施作管 路清洗 消毒	10-3 施作設 備測試				
(十一) 工程竣工	11-1 製作竣 工報告 與竣工 圖	11-2 瞭解申 裝作業	11-3 施作竣 工檢查				
(十一) 系統維修	11-1 測漏與 覓管	11-2 維修					
(十三) 管路設計	13-1 認識水 源	13-2 瞭解相 關法規	13-3 勘查現 場與瞭 解客戶 需求	13-4 選用設 備、材 料			

資要來源：職訓局（民90）

表 2-18 室內配線職類能力目錄 11 項職責，計 64 項任務。

職責 (function)	任 務(task)			
(一) 電工識圖	1-1 常用電工符號的 認識	1-2 室內配線工程 圖之識圖		
(二) 電工工具使 用	2-1 一般工具使用	2-2 電動工具的使用	2-3 特殊工具的 認識	2-4 工具的 保養
(三) 器材的認識	3-1 導線之種類與量 測	3-2 常用低壓電纜	3-3 導線安全電 流	3-4 管路規 格的認 識
	3-5 配管線元件的認 識	3-6 電機控制器材 的認識		
(四) 電工儀表的 操作	4-1 一般儀表的 操作	4-2 電壓表與電 流表	4-3 三用電表與 夾式電表	4-4 瓦特 表、瓦時 計與 乏時 計
	4-5 特殊儀 表			
(五) 金屬管配置	5-1 金屬管切割及修 整	5-2 金屬管彎管	5-3 管路接 地	
(六) 非金屬管槽 配置	6-1 非金屬管切割及 修整	6-2 非金屬管槽切 割及修整	6-3 非金屬管彎 管	6-4 非金屬 管的連 接與固 定
(七) 導線連接、加 錫及絕緣處 理	7-1 單線直路絞接法 作業	7-2 單線分路絞接 法作業	7-3 單線直路纏 捲法作業	7-4 單線分 路纏捲 法作業
	7-5 絞線直路單捲法 作業	7-6 絞線分路單捲 法作業	7-7 絞線直路複 捲法作業	7-8 絞線分 路複捲 法作業

接下頁

表2-18 接上頁

職 責 (function)	任 務(task)			
	7-9 絞線直路纏捲法作業	7-10 絞線分路纏捲法作業	7-11 終端結線法作業	7-12 壓接法作業
	7-13 導線加焊處理作業	7-14 導線絕緣處理作業	7-15 電纜處理作業	7-16 分電盤裝置
	7-17 燈具配線	7-18 專用電路的裝配	7-19 接地工程	
(八) 特別低壓工程	8-1 一般型對講機裝配	8-2 單位式對講機裝配	8-3 電話音訊系統線路裝配	8-4 監視系統線路裝配
	8-5 共同天線線路裝配	8-6 防盜監控系統裝配	8-7 自動鐵捲門裝配	
(九) 電機控制	9-1 電磁開關基本控制電路裝配	9-2 計時控制電路裝配	9-3 液位控制電路裝配	9-4 變壓器單相二線制結線作業
	9-5 變壓器單相三線制結線作業	9-6 單相電動機檢修		
(十) 配電工程綜合應用	10-1 綜合配線練習	10-2 現場配電工作規劃		
(十一) 電工安全認知	11-1 感電之預防	11-2 急救須知	11-3 消防安全須知	11-4 設備安全須知
	11-5 工作安全須知	11-6 環境安全須知		

資要來源：職訓局（民90）

肆、水電相關職類技能檢定之能力項目之探討

水電職類並未辦理專屬技能檢定證照，因其橫跨自來水配管及室內配線兩個職業領域，因此從業人員只能權宜使用自來水配管及室內配線兩個職類證照。茲將其技能檢定之能力項目整理（如表2-19至2-23），可用於本研究做比對兩者之差異，並可提供未來訂定檢定及訓練之技術能力項目參考。

表 2-19 室內配線技術士丙級技能檢定規範

工作項目	技 能 種 類					
電工符號之辨識與電氣工程圖之瞭解	電工符號	單線圖	複線圖	配置圖及昇位圖	施工圖	
工具使用	使用配線工具	用電設備裝置工具之使用				
電工儀表裝置及使用	複用電表（三用電表）之使用	高阻計使用	瓦時計使用	瓦特計使用	電流計使用	電壓計使用
	夾式電表使用	接地電阻計使用	相序計使用			
導線之連接處理	導線連接	導線處理				
非金屬管裝置及配線	切管	端部處理	彎曲	連接與裝置	配線	
導線槽裝置及配線	切割	連接與裝置				

接下頁

表 2-19 接上頁

工作項目	技 能 種 類					
	切管 配線	絞螺紋	彎曲	連接與 裝置	金屬管 之接地	
金屬管裝置 及配線	切管 配線	絞螺紋	彎曲	連接與 裝置	金屬管 之接地	
配(分)電 箱裝置	開關安裝	分路與 幹線之 裝置	接地			
燈具、開關 及插座之裝 置	燈具裝置	開關裝 置	插座裝 置			
電動機裝置	各種低壓電 動機及其控 制盤(箱)裝 配					
電熱類裝置	電熱器及電 鍔機之裝置					
電容器裝置	各種低壓電 容器裝配					
接地工程裝 置	第三種接地 工程裝置					
接戶線工程	接戶線之裝 置					
特別低壓工 程	電壓 30 伏特 以下電器之 裝置					
漏電保護裝 置	漏電斷路器 裝置					
檢查及故障 排除	低壓用電設 備及線路之 修護					
工作安全及 活線作業	安全措施	急救法				
用電法規之 認識						

資料來源：整理自職業訓練局技能檢定規範，民90

表 2-20 室內配線技術士乙級技能檢定規範

工作項目	技 能 種 類					
1、工程識圖與繪圖	線路圖與配置圖	控制電路圖	昇位圖 施工圖			
2、電工儀表及工具使用	配線工具的使用	各種測試儀錶之使用				
3、導電之選用及配置	導線之選用及配置	匯流排之選用及配置				
4、導線管槽選用及裝修	導線管工程	導線槽工程	匯流槽工程	電軌工程		
5、配電線路工程裝修	25 級以下電線裝置連接及處理等	高低壓屋內線路裝修	高低壓屋外線路裝修			
6、變壓器工程裝修	高低壓變壓器工程裝修					
7、電容器工程裝修	高低壓電容器工程裝修					
8、避雷契工程裝修	避雷契工程施工					
9、配電盤儀表裝修	高低壓配電盤工程裝修	高低壓儀表工程裝修	電鍍表裝修			

接下頁

表 2-20 接上頁

工作項目	技 能 種 類					
10、照明工程裝修	室內外照明及控制工程裝修					
11 電動機工程裝修	電動機工程及控制工程修					
12 可程式控制器工程運用	可程式控制器裝置與運用					
13 變頻器運用	變頻器裝置與運用					
14 開關及保護設備裝修	各種高低壓開關之裝修	各種保護設備之裝修				
15 電熱工程裝修	電熱設備及控制工程裝修					
16 按地工程裝修	各種按地工程施工					
17 特別低壓工程裝置	各種特別低壓系統之裝置					
18 落實工作安全	工作安全作業之執行	急救法				
19 用電法規運用	惡項用電法規之運用					

資料來源：整理自職業訓練局技能檢定規範，民90

表2-21 室內配線技術士甲級技能檢定規範

工作項目	技 能 種 類					
1 裝修輸配電基本技能	識圖及繪圖	輸配電系統裝修				
2 電機檢驗	電器器具及輸配電設備檢驗					
3 電力配線工程裝修	特高壓及高低壓屋內線路工程裝修	特高壓及高低壓屋外線路工程裝修				
4 變壓器工程裝修	特高壓及高低壓變壓器工程裝修					
5 電力系統保護工程裝修	特高壓及高低壓系統保護工程裝修					
6 電容器工程裝修	特高壓及高低壓電容器工程裝修					
7 配電盤、儀表工程裝修	特高壓及高低壓配電盤工程裝修	特高壓及高低壓儀表工程裝修				
8 發電機工程裝修	發電機及有關控制設備裝修					

資料來源：整理自職業訓練局技能檢定規範，民90

表2-22 自來水配管技術士丙級技能檢定規範工作項目

工作項目	技能種類						
	閱讀施工圖說	按圖放樣	工作報告				
施工圖說	閱讀施工圖說	按圖放樣	工作報告				
作業準備	材料準備	機具準備	安全防護具及安全設施之準備				
安全措施	施工安全	災害事故處理					
管之加工	切斷	鑽孔	絞紋	擴管	彎曲		
管路裝配	管、管件、閥件及配件之檢查及清理	管、管件、閥件、配件及器具之配置	管路系統之安裝				
管之接合	螺紋接頭之接合	由令接頭之接合	凸緣接頭之接合	機械接頭之接合	鉸接接頭之接合	膠合接頭之接合	白口接頭之接合
管路固定	吊架、支架之設置	管夾、固定台之設置					
管路防護	管體損傷之防範與處理	管路系統之除銹	管路系統之塗裝	包紮			
管路保溫	保溫包紮						
管路檢驗	目視檢查	水壓試驗	盛水試驗	氣壓試驗	通水試驗		
、職業道德	敬業精神工作	工作環境的保持	職業素養				

資料來源：整理自職業訓練局技能檢定規範，民90

表2-23 自來水配管技術士乙級技能檢定規範工作項目

工作項目	技能種類					
1 施工圖說	閱讀施工圖說	按圖放樣				
2 施工計畫	工作進度訂定	人力調用計畫	物力使用計畫	計畫估價		
3 作業準備	材料準備	機具準備	儀器準備	安全防戶具及安全設施之準備		
4 安全措施	施工安全	災害事故處理				
5 管之加工	切割開孔					
6 管器裝配	管、管件、閥件配件及設備之配置	銲口配對	現場取樣	裝配缺失之預防		
7 管之接合	切斷分接	鑽孔分接	管端接合	開孔分接	銲接接合	
8 管路固定	吊架、支架設備	管夾、固定台之設備				
9 管路防護	管路系統之塗裝	包覆	特殊防護			
10 管路保溫	保溫包覆					
11 管路檢驗	水壓試驗	管路檢查及系統測試	管路清洗、消毒	絕緣檢查		

接下頁

接下頁

12 工程管 理	工程報告	工程執行	工作查驗	製作竣工 圖說		
13 職業道 德	敬業精神	工作環境 的保持	職業素養			

資料來源：整理自職業訓練局技能檢定規範，民90

第四節 技術能力項目之探討

本節針對本研究所稱之「能力」、「技術能力」及「技術層次」做探討與界定。

壹、能力的定義

所謂的能力，在澳洲稱之(Competency)，在美國則以技能(skill)代表，意指認知、情意、技能的行為特質，這些特質顯示個人成功履行任務達某一特定水準。有關「能力」學者所詮釋的定義很多，通常表示個體具有謀方面的才能或技能，根據Weinert(1999)的研究，能力是指「執行任務或從事某一工作時，所需具備的知識、情意、技能等實際表現的行為」。一般統稱的能力可包括先天遺傳的生理及心理狀態，以及後天經由學習培養的才能。

另以廣義的角度將能力解釋為「勝任某一工作」，所謂勝任是指從事某一工作時所需的知識、技能和態度等，因此能力是必須能夠被實行或從事的(黃政傑，民74)。能力其實可以分為「一般能力」、「專業能力」，前者是指聽、說、讀、寫、算、運用科技、問題決解等能力，是指一般性工作所共同需要的能力，後者是指職場所需專業能力，包括工作所需知識與技術能力。

以水電行業職場，能力是個體在職場上可以發展出工作時所需要的技能，能成功地、且能勝任水電職場之任務所表現認知、情意及技能方面的行為特質。也就是說，能力是指個人經由學習或經驗，所獲得的知識、技能、與態度，並且可以應用在生活各個面向的能力。

貳、能力的種類

面對二十一世紀的教育，世界各國紛紛提出教育改革規劃，其中教育指標及能力標準是衡量教育改革成效的重要依據，能力標準的建構是近年來各國研究的主題之一。依據田振榮（民90），針對世界各國提出教育改革規劃中指出，教育目標及能力標準是衡量教育改革成效的重要依據，但各國對能力的種類說法不一，有關鍵能力、核心能力、專業能力、就業能力等名詞，其認為歐盟對能力的分類最具參考價值，如圖2.1 所示。

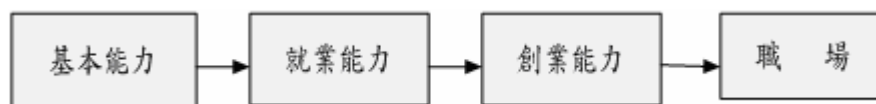


圖 2.1 歐盟國家對各種能力的界定

資料來源：田振榮，民90

上述各種能力中以「關鍵能力」及「就業能力」表示職場所需之基本能力。而以「管理能力」及「創業能力」表示為就業的進階能力。

能力的種類若以其涵義的劃分，狹義的能力通常指的是某些技術，例如「能力」是能安全且勝任的執行業務的技術以及技能的表現，可累積成可運用的理論實務經驗；廣義的能力則不只是技術的表現，還應包含將知識及技術轉換運用於新情境或新工作的應用能力，例如「能力」是知識的經驗、管理經驗、利用資源的經驗，能轉換對處理未

來所遭遇問題情境的應變能力。上述關鍵能力乃澳洲於1992年開始進行以能力導向為主的教育改革所提及的，就如同我國近年來列為教改重點的九年一貫課程，強調學生十大基本能力的培養。雖然關鍵能力與能力本位都強調「能力」，但二者對能力的定義是大相逕庭、南轅北轍的。在職業訓練之能力本位訓練教育中對「能力」定義，顯然是指執行「任務」之能力，是服膺就業市場的技能。而關鍵能力乃在培養學以致用的學習、工作、生活的基本能力(成露茜、羊憶蓉;民86)。上述學者在論及澳洲關鍵教育的特色時認為：「關鍵能力並不是專門為了職業技術而設計的能力，而是考慮到21世紀的新公民在學習、工作、生活上都不能或缺的全方位基本能力」羊憶蓉、成露茜(民86)。其實「能力」一詞依性質做區分，可分為一般能力(基礎能力)、專業能力、學業能力以及就業工作能力等。

參、技術能力之定義

技術能力的定義，是指個體在組織中，具有可以發揮自主思考，用於決策判斷與決解問題的能力，並且可以有效指揮、規劃、執行、圓滿達成組織交賦任務。蔡敦浩、周德光(民83)認為技術能力是企業憑藉著在市場上競爭求存的一種重要力量。產業的技術能力，具體呈現於新產品開發及製造過程，如果產品開發得比別人快、設計得比別人好、品質比別人精良、或成本比別人低，而有關技術能力的良窳，絕非一蹴可及，這些優良技術能力，須要按步就班的培養及累積知識。

本研究由產業切入，將水電職場技術能力定位在能夠勝任職場之職責(duty)或任務(task)所需具備的技術能力。以如何提昇水電從業人員就業市場競爭力，研擬技術能力要項為焦點。

從以上的討論中，可以看出水電職場技術能力要能夠提昇，必須經由學校或職業訓練中心的精心課程規劃，由知識的學習，再透過技能實習過程，學到職場一連串技術的能力要項，用以提升整體水電業職場之技術能力，來改善國民居住環境品質，鞏固未來的就業市場。

肆、技術層次

一、可依工作或職務之複雜層面及範圍分級。

技術的層級(Technical Level)有高低、難易或等級之分，其層級之區分，不外乎依據工作性質或職務類別的複雜層面或範圍區分。

二、專業技術程度分級

可依工作中所需之知識類別使用之工具、機器、原料、提供勞務之種類等區分。國內技能檢定的技術等級共分為甲、乙、丙三級，而我國技職教育也做專業技術程度分級：高職培育基層技術人才；專科培育實用專業人才；科技大學培育高級技術人才（溫日川，91）。另外有關技術人力培育，早期將之劃分為科學家、工程師及技術工人等三大類，日後由於科技發展、工業發達的關係，技術工作分工日細，原有的三大類變成五大類，其間多了技師與技術員兩類，這五類人員分別由不同的教育機構來培養。徐昊杲（民，85）曾引述國內學者田振榮之研究，指出技術能力之培育，依學校層級而會有所不同。

高職： 培養熟練技術工(Skill Worker)

專科： 培養技術員(Technician)

技術學院：培養技師(Technologist)

科技大學：培養管理、規劃的工程師(Engineer)

另外，依行政院主計處第三局規定之職類分類原則，將技術能力依其技術的熟練程度與廣度劃分以下數種層級：

(一)、非技術工人(Unskilled Worker)：指從事簡單的工作，不需要專門訓練的工作之工作人員。

(二)、半技術工人(Semiskilled Worker)：從事的工作比技術工人範圍窄，嚴格言之，半技術工人與技術工人之間並無固定明顯的分界線。

(三)、技術工人(Skilled Worker)：精通於某一職業的工作程序和技術操作的工人，這種技術能力是需要經過一定時間的練習，方能達到熟練精通的水準。

(四)、技術員(Technician)：經過特別教育、訓練或有特別工作經驗的工作人員，從事的工作需要較高的操作技能等，通常需要專科程度的教育。

(五)、工程技師(Technologist)：居於技術員與工程師之間，負責工程技術方面的管理、監督，此類人才通常需要技術學院培養。

(六)、工程師(Engineer)：工業內從事計畫或設計之技術專家，通常需接受四年以上之大學工程教育。

目前國內從事水電工作的「技術員」、「技工」，這二個名稱對水電從業者而言有其特定之意義，此乃因政府相關法規有明文規定，水電業者必須聘任符合規定資格之一定人數的「技術員」或「技工」才准營業。有關水電技術員、技工之資格之規定，茲將其法規摘錄於「附錄一、二」。

第五節 能力分析方法之探討

壹、能力分析之定義

「能力分析」(Competency Analysis) 一詞在1960年代受到許多教育學者及業界的採用，由康自立引用到國內，在國內技職教育及訓練發揮極大的影響力(江文雄，民89)。能力分析是指「詳細而有系統的列出從事某種職業所需的技能、知識與態度的過程」(江文雄，民89)。能力分析是指運用系統化、結構化的方式，分析某個特定工作或職業所需求的能力，以獲得有關的資訊。分析的方法有很多，可以依組合型式及活動類型加以分類。能力分析方法在國內常被用來分析職場的工作需求，以發展某個職業或工作的內涵、技能操作及相關知識等，因此，在技術職業教育與訓練課程的發展上，佔有極重要的地位。

能力分析在我國職業訓練機構，因教學與訓練課程或計劃的需要，亟欲立即反映出工作中之實際之技術能力需求，用於課程之設計，教材的編寫及安排，希望能達到難易適中、邏輯正確、清晰具體的技能、知識、態度三領域的內容，使教與學的導向皆以能力為主，以便學生將來順利就業的一種工具(李大偉、王昭明，民78)。

有關能力分析的三階層內容包含工作描述(Job description)、職務(Duty)、任務(task)等(江文雄，民89)。而能力分析的結果在使學生能具備職場工作的專業能力以及未來生涯發展的潛能激發，因此「能力分析」應該以職場須具備的工作任務與專長為內容，精確的分析其實質內容(江文雄等，民88)。所以能力分析有從任務導向的分析，有從工作分析的，而本研究是以「水電技術工作的職場情境」來做分析。

貳、能力分析方法之探討

從文獻中得知，國內的學者專家對能力分析法的探討很多，能力分析的方法也不少，一般劃分，可以依組合型式及活動類型加以分類。若依活動類型分類，根據江文雄、田振榮（民88）引自李隆盛（民88b）之歸納分類，可以分為訪談類、調查類、集會類及其他等四個類型。每一類型又分好幾種型式，經歸納整理為四類十二型能力分析方法。若依組合方式分類，大略可分為單一式與複合式兩種。單一式的能力分析方法，如文件分析法、訪問法、問卷法、專家會議法等。複合式則是利用多種單一式的方法加以組合運用，如DACUM、V-TECS、Delphi等（江文雄、田振榮等，民88）

一、單一式能力分析方法

單一式能力分析方法，一般來說較為簡單、直接，但有可能造成分析結果不周延的缺點，因而較少被單獨使用。從能力（工作）分析的過程中，一般常被採用的幾種單一式能力分析方法如下：

（一）文件分析法(Document analysis)

首先經由收集該行業相關的研究文獻、報告、書籍、操作手冊、統計資料、能力項目等加以內容分析，以獲得相關的資料。為了避免造成分析偏差，文件分析所收集的文件應儘量齊全。由於文獻的作者大都是該行業的專家，具有豐富經驗，因此所分析出來的能力可靠度相當高。

（二）訪談法(Interviewing)：

訪談該領域之專家；以及職場上表現優異、技能純熟、或經驗豐富的工作者，透過訪談方式進行瞭解其從事工作所擔負任務和應備何種技術能力。

(三)問卷法(Questionnaire Survey)：

以設計好的能力內涵之問卷，針對該行業的工作者，調查其對分析主題之意見，回收後經統計分析得到能力分析之結果。

(四)觀察法(Observing the Performance of People)：

至現場觀察工作者實際工作的情形並加以記錄。觀察需有一段時日及觀察技巧，並應盡量避免干擾被觀察者。

(五)專家會議法(Expert Panel Discussion)：

邀請熟悉該領域的工作人員或學有所長之專家學者、教師等擔任專家，共同開會列舉該工作所需的能力項目。

二、複合式能力分析方法

為了使分析結果達到更為準確，能力分析方法較多採複合方式進行，避免單獨使用單一式的分析方法，有可能流於太過簡化，以下分別介紹常見採用複合式進行的方法，如DACUM、功能分析、德懷術等，並作一比較能力分析方法之優缺點。

(一)DACUM

DACUM為Developing A Curriculum的縮寫，且為學界廣為引用。最早由加拿大發展，後來經過美國俄亥俄州立大學教育與就業訓練中心(Center on Education and Training for Employment)羅博諾頓博士(Dr.

Robert Norton) 引介而被全美各州廣泛用來發展職場工作者的技術能力內涵，其基本精神開宗明義的指出：「再也沒有任何人能更明確的描述或定義當事者的工作內涵」，強調的是專家效度，即所謂的成功的職場工作者為職場能力分析參與者 (Norton, 1984; 許全守, 民88)。DACUM分析方法有非常完整且具體的指導手冊 (Norton, 1984)，可供參考引用。1994 年起，美國為了發展國家技能標準 (Skill Standards)，開始進行22 項技能標準先導計畫，其中18 項計畫是採用傳統式的DACUM 或改良式的DACUM 法

1. DACUM 工作分析人員

DACUM 能力分析方法是一種團體導向的分析方法，需要現職工作人員及監督人員的協助，它是基於以下三個原因：

- (1)、現職工作人員及監督人員比任何人更能夠精確的描述工作的情況。
- (2)、有效的工作描述就是要能正確的描述所要執行的任務 (task)。
- (3)、所有的任務都需要某種知識 (knowledge)、技能 (skills)、工具 (tools)、以及工作態度 (attitudes) 等。

2. DACUM 工作分析步驟

DACUM 工作分析步驟如圖2-2所示

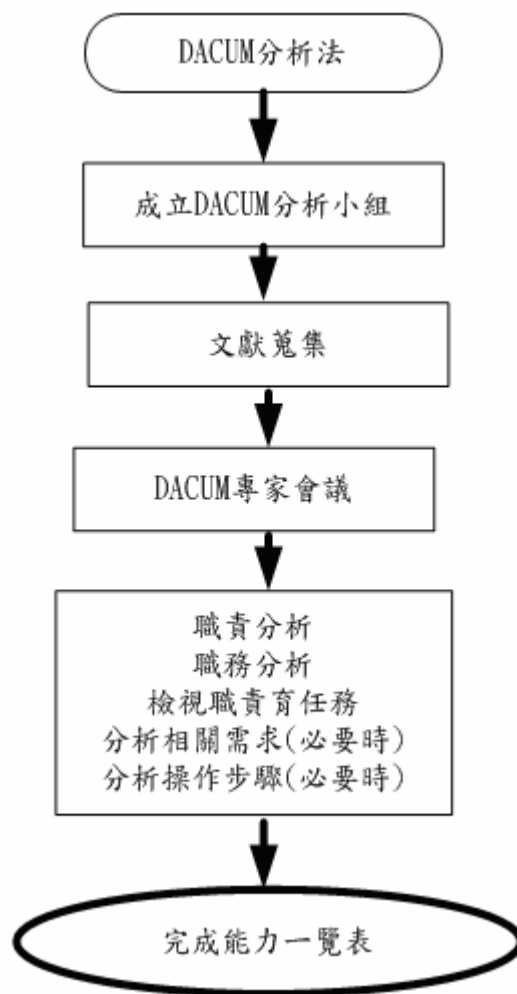


圖2.2 DACUM 能力分析法的步驟

資料來源：整理自Norton，1999

(1)、成立 DACUM 分析小組

DACUM 是屬於專家諮詢方式的工作分析方法，因此，必須慎選專家。通常必須是該領域內的專家、學者、雇主、現職工作者、監督者、以及一位熟悉 DACUM 的分析師，但分析師並不一定是該職業領域的成員，總共由 8 至 12 位成員組成工作小組。

(2)、進行文獻蒐集

針對該領域進行資料蒐集，包括現存的分析結果、研究報告、操作手冊、工作分類、職業分類典等。

(3)、分析職責 (Duty)

DACUM 分析小組必須利用焦點團體會議，由 DACUM 分析師主持會議，以腦力激盪方式，建構出該職業或工作領域的所有職務，分析師必須能確實引導會議的進行，並適時提出問題並記錄。

(4)、分析任務 (Task)

DACUM 分析師引導專家，導出每一項職務應包括的任務。

(5)、重新檢查職務與任務的適切性

DACUM 分析師依據所導出的職務與任務，要求專家進行確認，不適合的職務與任務可以合併或剔除，並完成能力分析一覽表。

(6)、分析相關的需求

根據一覽表所完成任務的需求，分析所要的資源，例如知識、技能、設備、材料、環境等。

(7)、分析特定的操作步驟與表現規準

根據一覽表完成任務的需求，詳列特定的操作步驟，完

成操作的最低表現標準。

DACUM 製作完成之能力目錄，可以提供職業訓練單位據以發展課程與教材。美國有許多教育訓練機構將其印在結業證書的背面，讓雇主可以一目了然，很清楚地知道受雇者所具備的能力專長（康自立，民 71a）。DACUM 在進行分析時，必須要由一位立場中立的 DACUM 分析師，主持 DACUM 分析小組會議進行，另外須要一位記錄員，能夠將專家所反應的意見記錄在記事版上面。小組成員要運用腦力激盪的方式，將該職業或組織的職責（Duty）與任務（Task）導出，所謂職務是在職業領域或組織之中的重要能力，也就是所擔負的責任；所謂任務是指可以觀察的工作活動，通常有開始及結束，並且可以分解成步驟，任務的完成就表示完成某項產品、完成某項服務、或完成某項職務，因此紀錄員必須將小組成員的發言，改成以「動詞」起頭的方式敘寫，表示任務或職務都是可以執行的活動。

3. 以DACUM精神的修改方法

近年來美國開始發展全國性的技能標準計畫，大部份的工作分析方法仍採用DACUM或採取以DACUM精神所修正的方法。由於DACUM的分析方式是以專家腦力激盪術來進行，針對職場實務需求構面做分析、具實用性的技術能力內涵，是非常適合企業及職業訓練做技術能力需求分析。但也因專家來自職場當事者，通常是第一線的執行者，較欠缺職場的未來走向或政策認知，導致常被批評為未具未來觀，不適合直接引用於教育系統，若要使用於學校教育發展課程，則必須做轉化確認處理。針對這一論點，肯定者就針對問題做進一步補強，而有所謂的修正式(modified)DACUM法，針對研究主題增加發展流程或參予者的代表性。

(二) 功能分析法 (Functional Analysis ; F.A)

功能分析法在1986年起源於英國，後來由美國勞工部(Department of Labor)於1930年發展而成，隨後被Sindey A. Fine在1948年應用於工作分析，藉以發展任務表並訂定官方的職業分類典(Dictionary of Occupational Titles, DOT)(Korn, 1974)，此法係由分析者依據組織部們的目標，以及所欲達成目標而進行的工作決定，每項工作以三個基本功能來描述：資料、人員和事情。功能分析採用職業的功能進行分析，也就是以工作的角色作為分析的標的，不同於傳統以任務作為分析標的，在「任務分析」(task analysis)中是將職業或工作劃分成「職務」(duties)、再劃分成「任務」(tasks)，因此任務分析是以職業的最小單元「任務」來分析，適合用來描述固定職業或工作的操作性活動，也就是注重「做什麼」及「如何做」，由於偏重過程的描述，對於變化較大的職業內涵或範圍較廣泛的職業領域而言，就不適合。

1. 功能分析法主要步驟

功能分析法係以資料、人員和事情(Thing)等三個基本功能來描述工作，其資料收集的過程如下(Fine, 1999)：

- (1)、準備階段：二項重要工作分別是工作分析專家的遴聘及與分析主題有關專家的決定—主管及資深員工代表
- (2)、團體面談
- (3)、任務分析
- (4)、任務的整理及分類

(5)、決定任務的績效構面

(6)、建立信度及效度

2. 功能圖之分析

1989年，英國「教育與就業部」(Department for Education and Employment)在其出版的一本期刊中，第一次使用「功能分析」來取代「工作角色分析」，但功能分析的名稱仍然容易引起混淆，於此所稱功能分析是一種能力分析的方法，這和社會學家和自然科學家所言的功能分析是不同的(Mansfield & Mitchell, 1996)。功能分析是以產出或結果為主，注重功能而非過程，因此，可以改進任務分析的缺點。在功能分析過程中，能力分析的取向(Approach)，也是一種確認職業能力的演繹分析策略，整個演繹分析策略必須有一位熟悉功能分析法的「功能分析師」(Functional Analyst)，或是「功能分析催化員」(Functional Analyst Facilitator)為主導。功能分析的結果以功能圖(Functional Map)來描述功能架構與連結關係，包括的能力建構、工作描述、學習與訓練需求、評量規準等，都可以由功能圖再行分析而得到(圖2-3)。

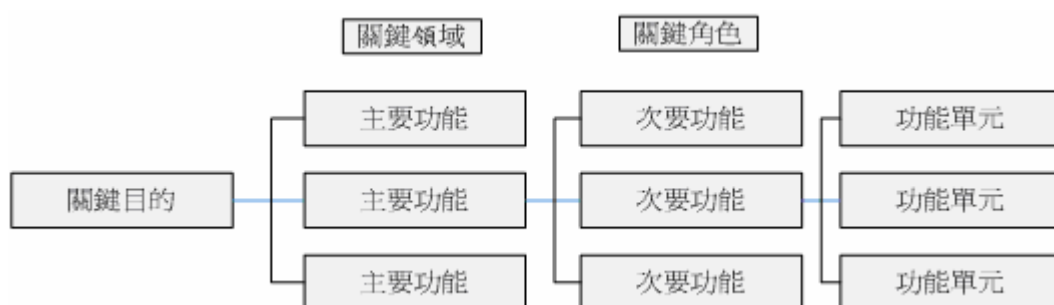


圖2-3 功能圖的結構

資料來源：Mansfield & Mitchell, (1996)

(三) Daiphi

Delphi 字源為古希臘太陽神阿波羅的神殿Delphi，為能預卜未來的神諭之地(李隆盛，民77；王雅玄，民87)。Delphi (Delphi Technique) 是1950年代由美國RAND公司所開發用來預測未來不明的情境，以便人類對未來能夠控制(黃政傑，民76)。Delphi 係以一群彼此匿名不碰面的專家作為調查對象，應用數次連續密集的問卷和適當操控的回饋，來搜集他們對科技未來事件的意見和共識。德懷術省去面對面的互動過程，有助於避免下列七個問題(王雅玄，民87)：1.重要成員對全體決策之影響；2.浪費時間或精力在不重要或分歧的討論上；3.個人的判斷被群體壓力扭轉；4.拒絕長篇大論的意見；5.對先前論點的辯護；6.愛面子心理因素的影響；7.從眾效應(Bandwagon Effect)(謝臥龍，民86)。

1. Delphi 通常有如下五個實施步驟(Uhl, 1990)：

- (1) 選取對問題熟悉的專家當受試者，並以匿名方式詢問其針對問卷主題的觀點、建議、批評與預測。
- (2) 每一回受試者均接受全體平均反應之回饋，為了確認對這次全體平均反應表示同意或反對，開始第二輪的 Delphi。
- (3) 再次呈現全體平均反應給受試者回饋，並說明為何不同意全體平均反應之原因。
- (4) 當受試者瀏覽全體受試者多數意見之後，再作回應。
- (5) 經過一輪的 Delphi 之後，如果意見的收斂並未明顯增加，步驟三和步驟四可以再重複。

(6)意見趨於穩定一致，此題就不必再問下去。而那些未達意見一致的題目，則繼續編成第四回的問卷內容，並附上第三回合該題之統計結果，寄給受訪者填答及評判。

(7)當問卷題目的反應達到一致時，是以最後一回意見之統計結果為依據，進行預測工作。

2.Delphi 特性

由上述重複性來回調查受訪者對問卷每一題的意見，直到大家意見均達一致才停止，由此可見Delphi 法具有下列特性(Linstone & Turoff, 1975；李隆盛，民77；張紹勳，民90)。

(1)匿名性(Anonymity)：Delphi 法實施過程並不讓受訪的專家彼此有交換意見之機會，因此受訪者可避免「權威者」的壓力干擾，可自由表達意見。

(2)Delphi 法具有下列特性操控的回饋性(Controlled Feedback)：受訪專家在每回問卷中均會被告知上一回「自己」和受訪團體的統計資料（即百分比、中位數、四分位數），受訪者可參考這些回饋資料之後，再審慎進一步的評判。

(3)意見反芻(Iteration)：在來回數個回合之問卷過程中，受訪者對各題均能反覆地熟思及修改其意見評比，直到受訪專家們對所有問題的反應意見均趨向一致為止。

(4)群組反應統計(statistical Group Response)：問卷回收後均作群組意見的統計，以作為專家們意見集中程度

之指標。

以上所探討的DACUM、F.A、Delphi 三種能力分析方法，是目前較常使用於教育與職業訓練專業課程設計的能力分析法，此三種分析方法各有其優缺點，因此在選用時需考慮其相關限制及使用情境（表 2.24），為DACUM、F.A、Delphi 三者之優缺點比較。

表 2.24 DACUM、F.A、Delphi 能力分析方法的優缺點比較表

名稱	優點	缺點	備註
DACUM	<p>以一次會議決定速戰速決，省時、省力。省錢、內容明確，可建立「能力一覽表項目」並加以排列。職業訓練之即訓練即用以 DACUM 所發現事實、經整理、分析歸類確實有效。</p>	<p>內容穩定性較差，在短時間做成決定，略顯倉促。專家人數太少，涵蓋面有欠周延。主持人的能力影響進行的效率與品質。</p>	<p>DACUM 所發展的能力一覽表不宜直接用來設計課程，應佐以其他方法進行，較能有好的效果。</p>
F.A	<p>功能分析是以產出或結果為主，注重功能而非過程，以功能圖來描述功能架構與連結關係，可以由功能圖再行分析而得到工作能力項目，可用於改進任務分析的缺點。</p>	<p>分析較繁複費時。多次專家會議，耗用大量人力、時間、財力。</p>	<p>以功能圖來描述組織功能架構與連結關係，包括的能力建構、工作描述、學習與訓練需求、評量規準等，都可以由功能圖再行分析而得到</p>
Delphi	<p>優點在於可決定能力內涵的優先順序、目標設立及決定未來趨勢上最為有效。問卷的完整性高、結論經多次慎重的考慮，可信度高。</p>	<p>時間長、調查次數多，專家易生疲累而中途離去。專家人數不多，可能會形成偏見。</p>	<p>問卷設計要容易閱讀，以減少疲累煩躁的感覺。專家必須具代表性且需相當投入。</p>

參、相關專業能力研究之探討

主要藉助專家學者之研究報告了解能力分析方法之評量與比較，進而作為本研究之參考。

一、張天津、李清吟（民 83），專科校電機工程科畢業生就業技術能力之分析研究。

運用修正式之 DACUM 和修正式 V-TECS 法，發展出「電機技術能力一覽表」和「電機技術能力歸類表」，透過專家會議、問卷調查與工廠訪視方式蒐集電機業界與教育界意見，分析獲得 11 項職務、81 項技術能力（任務）；其中必備技術能力 37 項，應備技術能力 44 項。

二、陳弘榮（民 87），高職建築科電腦輔助建築製圖課程規劃內涵之分析研究。

該研究旨在探討電腦輔助建築製圖課程開設條件應具備之技能與知識內涵。在課程教材大綱方面，研究分析獲得 7 個單元。

三、謝宛臻（民 89），我國高職印刷科畢業生應具專業基本能力分析之研究。

該研究透過專家會談及對教育界與企業界做問卷調查，研究結論為高職印刷科畢業生應具專業基本能力，共計有 13 單元及 56 項基本能力。

四、張良德、林俊彥（民 91），專校層級有線電視技術員須具備入行技術能力之研究。

主要研究方法有文獻探討、文件分析、實地訪談、修正型 DUCOM 會議和問卷調查等方法。研究結果獲得專校畢業須習得有線電視專業技術能力之概覽表，其中必備技術能力項目 14；應備技術能力 42 項；最好具備技術能力 8 項。

五、方明陽（民 92），我國專科校電機工程科畢業生專業核心能力內涵之研究。

主要研究方法有文獻探討、問卷調查等方法。研究結果獲得我國專科校電機工程科畢業生專業核心能力，10 個類別中屬於非常重要項目 15 項；屬於重要項目 37 項；屬於普通項目 1 項；屬於很不重要、不重要項目則無。

綜合上述學者相關研究，DACUM 方法已被廣泛而成功的應用來分析各種層次的職業內涵；包含專業能力 (professional competencies)、技術能力 (technical competencies)、技能能力 (skilled competencies) 和部分技能能力 (semi-skilled competencies)。以政策面觀之；多數學者所做研究傾向以教育構面做課程之發展，較少以實務面做研究。若以職場為導向之研究，應針對職場需求之技術能力內涵做探究。其次就研究目的而言：多數學者配合以行職業所需技術人才及職場應具備技術能力、課程做研究。就研究對象言：研究類別以專科或高職工業類科為主。就能力標準言：能力內涵以行職業結構中之「領域」、「職務」、「任務」為分析構面。就分析方法言：有運用 DACUM 法、V-TECS 法、問卷調查法、問卷調查法、德懷術法、現場訪談及專家會議等為主要研究方法。具體言之，DACUM 法最適合發展已存在且具有相當規模的基層技術人力的工作內容，其結果可直接為

職訓機構引用於培訓職場所需人才。或說，對DACUM法分析的質疑，在職業訓練對基層技術人力之培訓，除新開發職類外，為一適切的方法。

透過DACUM技術分析所得的結果——「技術能力一覽表」(competency profile)，可以明確訂立某一個職位或職業的職務和工作內涵。分析所得資訊，並可提供未來學生就業服務、職業輔導、企業人事甄選和職業訓練等參考，其主要貢獻經歸納如下六點：

- (一)所提供產業工作技術能力的需求，讓求職者明白雇主所期望的能力水準。
- (二)提供新的企業訊息作為訓練界、企業、工會等團體的交流。
- (三)提供職業訓練課程發展參考的依據。
- (四)提供技能檢定能力項目參考的依據。
- (五)協助雇主甄選符合產業需求的從業人員。
- (六)提昇產業技術能力的基礎，改善工作環境及品質。