

# 自來水管配管能力本位訓練教材 瞭解自來水配管從業人員之 工作能力需求

編號：PCP-CWS0102

編著者：李 沂

審稿者：蔡長艷

主辦單位：行政院勞工委員會職業訓練局

研製單位：中華民國職業訓練研究發展中心

印製日期：九十年十二月

## 單元 PCP-CWS0102 學習指引

在你學習本單元前，你應該先了解自來水配管工作的內容，而且知道它在現今的環境中，所具有的重要影響。假如你認為自己可以的話，請翻到下一頁開始學習；假如你認為自己還不熟悉，請將本教材放回原位，並取出編 PCP-CWS0101 教材開始學習，或請教你的老師。

## 引言

自來水配管工作以『服務』為出發點。身為配管人員的一份子，則不能忽略了工作態度的重要，而這種態度相對地在配管人員的能力需求中，扮演著職業道德的指標，影響所及，甚至能夠關係到國家形象，所以在這方面也是不可輕忽掉的喔。

在專業的領域裏，所需的人員當然也有能力的要求。以自來水配管工作來說，它所涵蓋的範圍廣泛，技術問題是首當其衝的部份，因此對於從業人員的能力必須有所規定。藉著每個配管從業人員的『專業』，集結大家的智慧，共同來完成這項建設，因為有他們的投入，這份貢獻值得我們尊敬！

本單元將讓你了解，自來水配管從業人員應該具備的能力需求，並且更進一步的肯定他們的貢獻。

所以當我們了解之後，他日若有機會經過工地現場，相信您會更加清楚，配管從業人員的施工情形，這麼一來，您也算是一位自來水配管通囉！

## 定義

自來水配管優秀從業人員需要的工作能力

- 一、要有專業的能力
  - (一)經過考試合格
  - (二)具有實務經驗
  - (三)了解相關法規
- 二、要有服務的心態
- 三、不論管理者、設計者、施工者及管務人員均應有
  - (一)思考
  - (二)行動
  - (三)應變的能力

## 學習目標

- 一、在不參考任何書籍及資料下，您能夠正確地說出自來水配管工作在環境工程中的地位。
- 二、在不參考任何書籍及資料下，您能夠正確地說出配管人員應具備的條件及工作性質。
- 三、在不參考任何書籍及資料下，您能夠正確地說出配管人員的能力需求。
- 四、在不參考任何書籍及資料下，您能夠正確地說出配管人員的社會責任。
- 五、在不參考任何書籍及資料下，您能夠正確地說出配管從業人員應有的期許。

## 學習活動

本單元學習活動包括自來水配管從業人員能力需求的相關知識及參考資料、您對從業人員的能力認知、在工程中應負的責任，這些由下列的途徑逐一去學習：

- 一、閱讀本教材第 5 頁至第 53 頁。
- 二、參考自來水相關法規。
- 三、參閱其他相關書籍或是刊物，如“配管技術”，台灣省水管公會，2000 年五版，P1~2，P175~176。
- 四、親自到自來水配管施工地點，仔細觀察，並做心得記錄。
- 五、進行思考，若有疑問，請教前輩或專家。

**本教材的第一個學習目標是：**

在不參考任何書籍及資料下，您能夠正確地說出自來水管配管工作在環境工程中的地位。

## 自來水配管工作在環境工程中的地位

### 一、何謂「環境工程」？

『環境工程』，僅看工程二字，便可知道這和「建設」脫離不了關係。這種建設為什麼和環境扯上關係了呢？

現在將『環境工程』看仔細一些，就目前的學術領域觀點來說，它是一種利用天然資源，開發為人類社會所能使用的建設。

以「水」來說，將大自然的水源，加以處理，改變它原來的面貌，進而運用現代科技，例如引水、配管輸水的過程，轉化為人類可以直接或間接使用的自來水，這就是環境工程的一種。

然而這種工程，雖然改變了自然原有風貌，但它不是破壞，而是能夠取之自然，再用之於自然，所以它比一般的建設更多了一份回饋的心。

目前環境工程的議題相當受到國際的注目，也順勢成為熱門的話題。它所涵蓋的範圍，只要是現在利用到的大自然資源，都能納入它的名下，例如水力工程、海洋工程、大氣工程、林木工程、地質工程等等。

在建設的同時，還必須考慮到它來的正面和負面效應，因為就算科技不斷進步，人類的能力畢竟有限，大自然仍有我們無法反抗的力量。

各國在面臨這個問題時，已漸漸懂得謹慎處理，體會到處理得當，人與環境之間則相安無事；若處理不好，不但原預期效果並未實現，反倒被大自然反撲。

例如美國、墨西哥每到夏季，便有颶風(在亞洲地區，稱為颱風)侵襲、中國黃河流域的決堤、氾濫、台灣枯水季節的旱象，而一遇到豪雨季節，卻又淹水成災、近世紀以來，全球受溫室效影響，導致氣溫升高，使得海上的冰山融化，海平面上升，將來凡是沿海的國家或城市，都有遭滅頂的危險。這種化友為敵的危機，恐怕連先進的科技都束手無策了！

## 二、自來水配管工作是在環境工程中的一環

剛剛說環境工程中包括水力工程，那我們再將範圍縮小一些，水力工程有一種建設是屬於自來水配管工作。『配管工作』聽起來似乎和大自然沒有什麼明顯的關係，但是配管所載送的自來水，它的前身就是河川、溪流、湖泊、甚至是地下水中的原水，透過供輸管道，將可利用的水遍及各個角落，所以自來水配管工作就是很典型的環境工程之一。

配管工作的任務，便是供輸各地將原水處理後而成的自來水，送到每個家庭；而部份未使用的水，也回歸給大地，讓資源能不斷地重複利用，而這種依勢造勢的工程，所要考慮的是環境適應性和回復力，也就是一方面工程與環境彼此配合，到相互利用的目的；另一方面儘量維持大自然的原貌，不因為擷取於大自然，便一直破壞它，反倒變得『不自然』了，因此說自來水管配管工作乃環境工程的一環，是相當有道理的。

## 三、自來水配管工作在環境工程中的重要性

自來水配管工作是吸收環境中的資源，讓這份資源和人類社會的需求聯繫起來，所以配管工作無論是對環境或人類生活，將會更多一份責任心。如果再探入去思考，我們可以這麼認為，環境工程是配管工作的依循指標，而配管工作就是環境工程的理想實現。

配管工作既然為環境工程的一環，那麼必然有其不可抹滅的地位。享用者直接享受工程上帶來的便利，甚至沒有所謂浪費或不浪費的憂慮。

然而當回歸到工程進行的本身時，才發現投入配管工作的經營者，為了堅持環境工程的理念，只要保有自然原有的風貌，能不破壞的部份，都盡其所能地保存下來，並小心翼翼地維護著。

說得更具體一些，配管操作時，除了環境方面的測量之外，連接管路之前，水質的優劣與否及配管後，是否容易造成漏水，導致引發二次污染的可能性都得想到。

所以這項工程，說它是破壞，卻也一種建設，而且它同時也是種維護，因此在從事自來水配管工作的時候，是不得不謹慎的，這樣的精神也正是環境工程不變的訴求。

二十世紀末的全球注目焦點，紛紛在環境工程上大費周章。雖然討論出許多議題，以及思索與大自然間的相處之道，但目前最迫切需要的，就是除了找尋不傷自然的工程技術；另一方面也在極力挽救，並導正那些已對自然造成傷害的工程，因此自來水配管工作也必須堅持這種理念。

說得更明白一些，自來水配管工作其實就是環境工程中的縮影。當我們在進行自來水配管工程時，能一一地注意到施工品質、施工素養，以疼惜、愛護的心情從事這項工作，不辜負大自然善意的給予，相信已經造就了成功的環境工程實例。

在台灣，自來水管配管工作爲了順應潮流，也積極地增加許多國外引進的觀念。

例如施工時的精準測量、人事調配及管理、專業提昇、搭配適才的效能、以及施工團體的效率等；在工程上有新理念外，還包括管理、衛生安全、維修觀念、環境保護、睦鄰的長遠計劃，這樣的自來水配管工程才能達到完善的目標。

人類居住在地球上，長久以萬物的主宰自居，不知不覺中，卻因爲貪心而破壞了生存環境。在我們的自然環境高聲呼喊“救命...”時，一些具有前瞻性眼光的人士，早已洞悉這將引發的危機，所以奔相走告環境工程的重要。

如果和本單元的內容『自來水配管』相互印證的話，不難發現，它和周圍環境是否能夠成共生共榮的型態，便全靠那些讓配管展現生命火花的從業人員，他們專業素養和能力判斷啦！

## 學習評量一

請不要參閱資料或書籍，在下列各題前之空格寫出正確的答案。

### 一、選擇題：(40%)

- ( ) 1.環境工程的的意義，下列何者為非？ ①利用天然資源 ②改變原來面貌 ③運用科技 ④改變後便不予理會。
- ( ) 2.下列何者非環境工程的範圍？ ①大氣工程 ②房地產建設 ③地質工程 ④水力工程。
- ( ) 3.台灣為順應潮流，在自來水配管工作上，積極引進國外的觀念，下列何者為非？ ①週休二日 ②衛生安全 ③專業提昇 ④團體效率。
- ( ) 4.自來水配管工作最主要的宗旨為何？ ①賺大錢 ②娛樂 ③服務心 ④建造特殊景觀。
- ( ) 5.二十世紀末，全球注目焦點是在環境工程上。而最重要議題為何？ ①盡量開發，只要人類需要，無論會有什麼後果都沒關係 ②一方面找尋不傷自然的工程技術；一方面也極力挽救，並導正那些已經對自然造成傷害的工程 ③為了不再破壞自然生態，所以全球一致抵制環境開發，一切回歸到原始生活 ④所有的工程皆以賺取利潤為目標，因此施工前需詳細評估利潤的問題。

### 二、問答題：(60%)

- 1.在不給你任何提示或建議下，能夠正確說出何謂環境工程？
- 2.在不給您任何提示及建議下，能夠正確地說出，為何自來水配管工作是環境工程的一環？
- 3.在不給您任何提示及建議下，請試舉一至二個例子，說明環境工程如果不謹慎處理所帶來的負面效應。
- 4.在不給您任何提示及建議下，能夠正確地說出目前全球對於環境工程有何最迫切解決的議題。
- 5.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出自來水配管工作在環境工程中的重要性。

## 學習評量一答案

您的答案應包括下列要點

### 一、選擇題

1.(4)    2.(2)    3.(1)    4.(3)    5.(2)

### 二、問答題

1.就目前的學術領域觀點來說，它是一種利用天然資源，開發為人類社會所能使用的建設。

2.自來水配管所載送的自來水，它的前身就是河川、溪流、湖泊、甚至是地下水中的原水，透過供輸管道，將可利用的水遍及各個角落，所以自來水配管工作就是很典型的環境工程之一。

配管工作的任務，便是供輸各地將原水處理後而成的自來水，送到每個家庭；而部份未使用的水，也回歸給大地，讓資源能不斷地重複利用，這已符合環境工程的宗旨，所以說它是環境工程中的一環。

3.美國、墨西哥每到夏季，便有颶風侵襲、台灣枯水季節的旱象，而一遇到豪雨季節，卻又淹水成災、長期的空氣污染，使得臭氧層破損，造成溫室效應，引發全球氣候反常等等。

4.但目前最迫切需要的，就是除了找尋不傷自然的工程技術；另一方面也在極力挽救，並導正那些已對自然造成傷害的工程。

5.我們可以這麼認為，環境工程是配管工作的依循指標，而配管工作就是環境工程的理想實現。

說得更明白一些，自來水配管工作其實就是環境工程中的縮影。當我們在進行自來水配管工程時，能一一地注意到施工品質、施工素養，以疼惜、愛護的心情從事這項工作，不辜負大自然善意的給予，相信已經造就了成功的環境工程實例。

真不錯！你已經知道了何謂「環境工程」，也瞭解自來水配管工作在環境工程中的地位，接下來你便要開始認識自來水配管從業人員所應具備的條件及工作性質囉！

**本教材的第二個學習目標是：**

在不參考任何書籍及資料下，您能夠正確地說出配管從業人員應具備的條件及工作性質。

## 一、配管從業人員應具備的條件

### (一)思考力

要成爲一位自來水配管人員，並非只是在施工現場動動手腳、付出勞力而已，以設計和管理、裝配、維修的範疇來說，更需要有一顆冷靜的頭腦，隨時保持最佳的「思考能力」。

首先，無論是工程師、施工人員、化驗師、操作人員，都必須是通過檢驗合格。

這表示他對於配管工作有最基礎的認識。當累積了所有配管知識，全心投入工程，在工程進行時，便可拿出所學，投入自來水配管工程。

思考力的真正應用，包含工程上的任何細節，舉一些例子來說：

- 1.工作進度：在從事每日進度時，先仔細想想今天的工作如何進行？是不是會超出人員的工作負荷？
- 2.人員調配：以及工地組織中的人員，能否按時的完成工作？是否和工作伙伴協調好該做的部份？
- 3.機具準備：是否已準備好所需的材料、工具、機械？
- 4.預算控制：經費的使用，能否在一定的控制之內？管材間的流通是否順暢？
- 5.安全考量：提醒自己要注意施工現場的安全及衛生。

在生活之中，我們常可以聽到或者看到某些重大工程已延宕多時，不僅耗費了人力，更損失了金錢。

其實扣除非人爲的自然因素，如果在工作中得過且過，甚至混水摸魚，上了班就等下班，這種態度，相信沒有一項工程能按時完工，更別說超前進度了。

因此一旦工程遇上阻礙，有思考力的人便是利用正確的辦法，將障礙排除；相反地，不具思考力的人，便不會主動思考問題所在，那麼如果大家都有像後者的心態，即使工程可以完成，它的品質必受到很大的質疑與考驗。

每一位從業人員，每天面對工作，總已照著施工進度而執行，如果遇上了施工困難或延誤，應先思考解決方法，而不是一味地請求主管的協助。自來水配管工作需要的是具備思考力的從業人員，而不是在工地中間晃，或蹺著二郎腿等著下班、領薪水的人。

## (二)行動力

動完腦之後，便是實際的行動了。這關是考驗從業人員的敏捷性和體力。當然，從事自來水配管工作，不論是施工者或設計者，都必須具有專業的技術，而且是手腳並用。以裝配現場為例，可能是操作機器，以便安置管材；可能是徒手裝配，全依施工環境及現有機具而定，彷彿是全身運動的工作型態，所以如果你有充沛的體力及衝勁，配管工作是個很好的選擇哦！

另外在施工現場，除了需要技術投入之外，還要有敏捷的行動和反應。這到底為什麼呢？

這就關係到施工現場的操作安全問題，具備敏捷的行動力，便能將傷害減至最低。

在現場因為管材零件多、機械多、人也多，如果有人將螺絲起子隨地丟置，害得同仁絆倒，輕則破皮、擦傷；重則可能撞到硬物或被零件穿刺，那多麼危險啊！

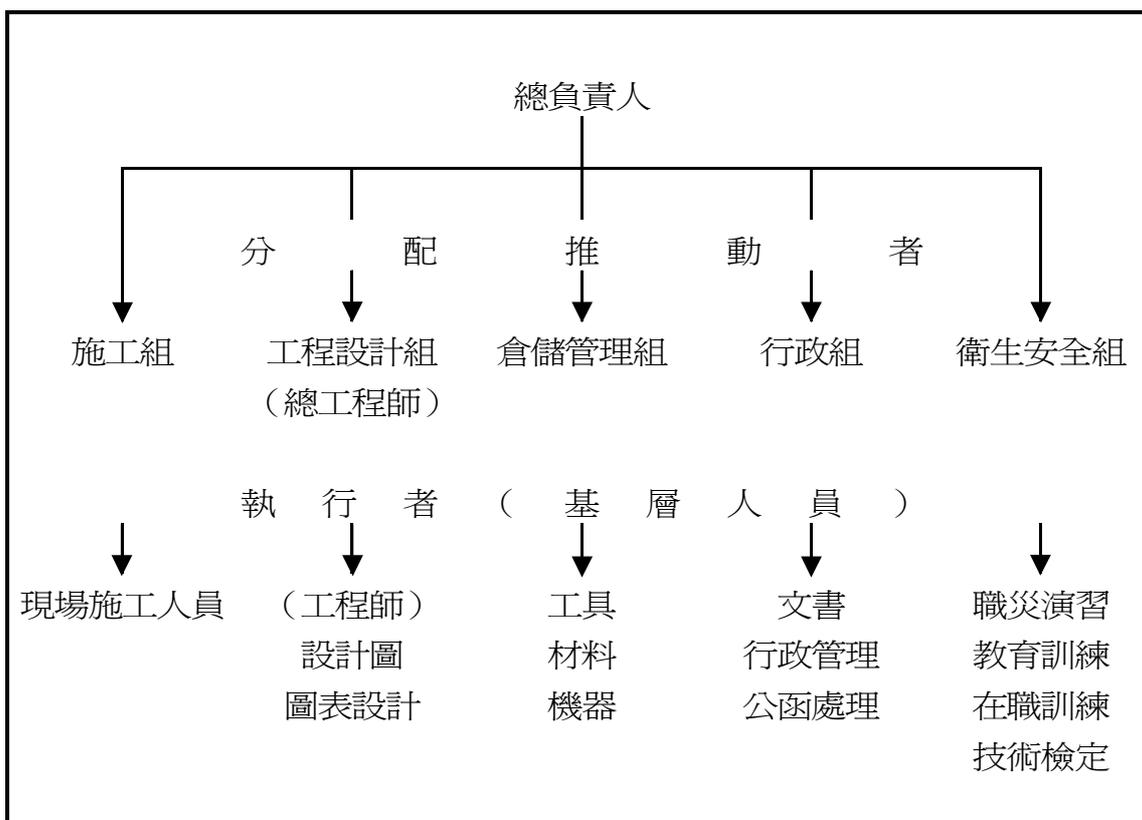
如果從業人員沒有危機處理的應變能力，迅速地著手解決，萬一發生像沼氣中毒的事件，這種損失，相信絕對沒有人願意接受。

有時候遇到地質較為脆弱的地段，施工起來就會有崩塌的危險，所以每位工作同仁都必須要注意的。當然啦！主管單位對於應付緊急事件的能力，也要加以訓練，這可是比技術都還要重要的喔！

行動力的好壞，也正代表積極性及工作效率的高低。如果從業人員在進行配管時，總死氣沉沉的，那麼大家的士氣必會大受影響，也無法達到預期目標。

## 二、配管從業人員的工作性質

因為配管工作所牽涉的人員相當多，也相當廣泛，所以我們在此大致以一組織圖，來表示自來水配管工程的職權劃分：



一般來說，工程的組織劃分大都是管理者及執行者兩方而已，但是自來水配管工作既屬於環境的工程，也是民生福利的工作，在推行上，需要多方面的資源配合才行。

以下就各層次的從業人員所擔任的工作性質，來做個探討，希望您也能一起加入思考，順便讓您的大腦也來跳個舞，振奮振奮一下吧！

#### (一) 管理者

這個層次的人員，可以說是工程的發號司令者，也是最高的領導階級，所揹負的壓力及責任都很大。爲了可以讓工程按照計劃推行下去，他勢必要比所有人用功許許多多，才能勝任艱難的任務。他所要做的工作性質有以下數項：

##### 1. 製作人員工作分配表

人員工作分配表的意思和組織圖相當。除了清楚地看出每個組織之間的關係，並且也讓工作同仁知道自己要做什麼。

藉著這份分配表，主管可以根據不同階層的责任歸屬，進行工程進度的驗收，例如施工部份的工作內容、倉儲中管材的調用方式等，接著便下達命令給各級主管。

這份分配表的意義，在於管路工程的進行中，現場的組織架構應該如何配置。有了這張圖表，每個人就能大致了解本日或本期的工作方向、進度、處理模式等等。

除了能夠清楚自己的工作範圍之外，管理者可以從分配表上的內容，劃分責任歸屬。這彷彿是古代的一張戰地的人員佈署圖，為的是穩定軍心，並凝聚所有人的士氣。在今日亦可以拿戰地人員佈署圖比作人員分配表喔！

## 2.訂定動工計劃

無論在學校或是社會上的機構領導人之外，都有細分各部門來專一處理繁複的公務，自來水配管工作的分配也是如此。配管工程相當浩大，僅需前線的技工是不夠的。

身為管理者，帶領眾多的人員，當猶如組織圖的配員表完成後，接著便是要有動員的初步計劃。

安排、調度每個時段的人員、管材的確定、儀器準備是否充足、機器是否已經就施工位置、時間上的掌握、臨時設施的勘察等。

動工計劃就像是戲劇開拍“開麥拉”之前的一切準備活動，讓人員明白工作如何進行，才不會到了現場，因場地生疏而手忙腳亂。

有了完整而清楚的動工計劃，當工程真正進行時，便可很快進入狀況，減少失誤的次數，並且節省許多準備時間，這也是工程效率的考量因素。

## 3.訂定臨時設施計劃

無論是何種工程，在進行的過程之中，可能會使用一些臨時設施，在整個工作計劃之初，也是需要考量到的。

例如有關於臨時休息處或材料置放處等，因為臨時設施的機動性較大，所以在計劃時，要考慮到安全問題和牽制的問題。

若一工程的臨時設施過多、繁瑣，則應檢討本身的工程架構及計劃，是不是做得不夠完善？或是計劃根本不可行，如此才能有效而精準地掌握工作表。

## 4.製作管路工程的工程進度表

我們在生活中，經常會用到日程表。就像念書時，會訂一張日程表，規定自己念多少範圍或多少本書，上學時，也有每日課程表，提醒校方、老師、學生，該時段所應上的課程或科目，家庭主婦也會訂出日程表，安排何時買菜、何處要整理、今天的預算花費等等。

工作上日程表，更是代表了所有工作人員每日的工作項目。

看起來，四周圍都可以感受到日程表的重要，而管路工程更是不用說了。

管理者根據計劃的主要日程，可以詳細地掌握每一個部門所屬職責，是否符合進度，像是調查機器、管架的安裝、資材的預定、到貨日期管理、管路圖出圖計劃的預估等。

#### 5. 製定機械的動員計劃

施工過程中，唯一不能缺少的兩樣必備品：一是從業人員，一則是器材設備。

設備所關係到的，不僅是施工的品質，更影響施工的安全。因此配管工作前，先熟悉各項設備，針對實際需要而安排適當的設備，詳實計劃機械使用的流程、訂定每日機械操作的記錄表，這也是考驗管理者的分析和邏輯能力，一旦所有的機械設施，皆可依照現場情形而規劃好，相信一定可以事半功倍的。

#### 6. 訂定在現場的安全管理

在員工的安全管理上，也是施工計劃中非常重要的部份。它不可以在發生問題時，才想要尋求解決之道，因為當傷害造成時，輕則機器受損或人員受傷；重則造成身體殘障或是喪失性命，這樣的結果，無論輕重都是工程上的損失，而且更影響整個工程團體的士氣，以及是否能再保有高昂的工作鬥志，恐怕這個答案我們也可以猜得到的。

施工現場所要注意到的：

- (1) 人員的安全措施。例如進入施工場地時，必須戴安全帽、安全鞋及工作服、手套等。
- (2) 工作人員的安全觀念。例如使用器具後，應儘量放回原處，以免影響通行，造成不便；或者是使用後的殘餘配管零件，如接頭、閥接、甚至是油脂類物品，都該仔細的清洗完畢，千萬不可遺留在現場，才不會發生意外。

因此身為一位工程最高指導者，對於安全管理的觀念，更是應該根深蒂固，而且重要性也該與工程計劃表並列，並時時提醒每位同仁，事先預防意外的發生，以免造成了『一失足成千古恨』的遺憾。

在自來水管配管的相關規定裏，也有提到安全衛生工作，要從作業環境安全衛生著手，整理因其對災害的防止，有莫大的關係。

其實除了主管者要注意之外，在員工的工作教育上，也應加強在相關規定中，從事有危險性之配管作業人員，除需確知自己負責之工作性質及環境之外更應注意他人的安全。可見工作安全問題已愈發重要。

## 7. 訂定管材倉儲

工作中所需材料，是整個工程的『骨』和『肉』，所以在使用或是採購之前，都要經過詳細計算，以免材料過多或過少，造成浪費或不足，白白拖延了工程的進度。

除此之外，還需有備份的材料。因為當施工時，若有管材損壞的話，立刻就有救援的管材可用，免得造成臨時採購的困擾。

而當所有的材料都採買齊全後，應訂立一個良好的倉儲管理辦法，尤其是管材流通之際。當配管操作人員使用時，可以清楚目前材料消耗狀況，是不是和工程進度表相符合。

## 8. 申請相關機關會同檢驗的計劃

工程計劃的每一個環節都不能漏失。由於它是屬於公共工程，當完成某項進度時，便應請主管單位的相關人員會同檢驗，勘驗的時機，視進度的重要性而定。

負責人在訂定檢驗計劃時，應配合其他重要的計劃表，例如人員分配表及工程進度表，當勘驗成果的時候，負責人必須清楚目前的工程狀況，以隨時回報給檢驗人員做為參考。

另外應有那些單位的主管陪同在旁，以供備詢，都該列為考量的因素，所以不能草率了事，反倒顯示不負責任的一面。

### (二) 分配推動者

這層面顯然是命令下達後的執行者，各級專屬範圍的主管，例如施工組、設計組、衛生安全組等。他仍有部份的主控權，且由組織圖來看，分配者像是一道「橋樑」。上級領導者依照工程中各部門的專屬管轄區域，指派命令下去，當分配者接獲指令，也要有適合自己部門的計劃表或日程表，再一一分發工作給執行者，使工作得以順利展開。

分配者既如橋樑，也必擔任溝通的角色。當工程進行發生了狀況，這些人往往是傳達給上級知情的最好管道，因為分配或推動也是參與整個工程活動，所以清楚整個工程上的問題。

由於工程的細節各部份不一，領導人未能事必親躬，因此在這個時候，就有勞於這些推動者的幫助。以他們在工程上所屬不同的專業領域，來帶領基層的執行者操作，即能讓工作更有效率，也能掌握人員的工作情形和進度。

在施工之前，有些資料是需要帶入施工現場的，就是「管路工程資料」，說明如下：

#### 1. 計劃推行要領

施工過程分成好幾個階段，而這些階段應有個大綱，大綱下再對每一個階段擬出推行的方向，以及計劃施行時所要注意的事項，讓推動者和執行者都可以充分了解，即將著手的工作性質和內容。

## 2. 工作流程圖

從這份工作流程圖，便能看出這一個環節或工作階段是不是計劃很完善、很仔細。

工作流程也就是步驟，清楚地標出裝設順序。在施工的部份，安排每項工作步驟，便不會毫無頭緒，這就像是舉辦運動會，要有整個盛會的流程表，才能按照順序一件一件地完成。

而在設計的部門也不例外，是決定要先由內而外、或由淺至深、由大到小的設計方向，依循著既定行程，這樣才可以使進度順利；若碰上繁複的流程，便得更小心，並且需加強督導，檢視每一個剛完成的部份，看看是否有漏網之魚，因為這代表了每一階段的重要性，不可亂了前後次序，否則嚴重者可導致工程失敗，那豈不是得不償失呢？

## 3. 工地中的機器配置圖

管路管線的裝設，如遇上大型幹管或其他非人力可處理的事物時，就需要靠機器的輔助。

而機器的配置和工程的進行，也大有關係，首先應考量安全因素。

機器放置的地方，得先考慮是否會造成人員的安危問題，如果在人員的出入上，經常與一些危險的機具相鄰，那可就要多加注意了。

再來說是施工阻礙的因素。配管施工常需要大型拖吊機械或抽水機，在使用時，以方便使用及易於取得為原則，但要注意這些龐大而笨重的機具，儘量避免阻礙到施工前進的路線，以免要時常搬移，既浪費時間，也浪費人力，所以對工地中的機械處理，是必須要有一位主管督導，因此也就顯得機器配置的重要了。

## 4. 設計圖或裝配圖

『設計』是整個工程的綱架，也是骨幹。當設計圖被實際帶入施工地點之前，得經精密的測量、土質分析、水文的環境分析、甚至是公害防治的措施計劃等等，一項都不能馬虎。

身為工程的設計者，責任並不比主管少。由於需長期待在施工處，可以了解進度，並與施工人員相互配合，因此對於設計圖，推動者必須深入地熟悉每一個環節，才能夠確實分配工作細節。

例如在一棟大樓安裝配管，對路線的設計便與在工廠中的設計有大大的不同，前者必須避免與瓦斯管或者是電線臨近；而後者則著重在排水管污染。

除此之外，推動者對設計圖了解得愈多，也就愈能知道工作進行時，順利的程度如何，或者當工程上有突發狀況時，能立即找出根源，作緊急處理，因此設計圖是非常重要的參考指標。

## 5. 管路圖

就這一部份而言，可以說是設計圖的延伸。在自來水管裝設時，部份管路裝設方式較為繁複，甚至某些設管地段，地勢及地質較為複雜，則管路埋設更需小心謹慎。

以山區的配管方式而言，或許為了順應較為崎嶇的地形，在管件的取用上，則要考慮彎管的架設可以多一些等等的問題，以克服地形上的障礙。

而以都市的地形結構而言，因為都市人口多、車輛多，所造成的環境破壞和污染相對增加，除了在管件方面的考量之外，也應考量管材的耐久、耐蝕性能，所以在管路圖的規劃上，則須依地區、環境來做不同的因應。

因此在這個時候，便要更精細的管路圖。在分配工作時，應仔細審視管路規劃，有些精細的部份，得動用更專業的人員來負責，因為這些繁複的配管工作，或許是整個公共工程的核心部份，如果在這個地方疏忽了，其影響是無可計算的。

## 6. 儀器關係圖與規格說明書

由於施工現場中，部份的從業人員僅是較為低階層的技術人員，所以在操作機械或是使用器材上，了解得並不多，若在此時，有一份儀器的關係圖，便能使他們知道該如何適當地利用或操作機器。

一來，是讓從業人員體會，在工程中與器械之間的相互依存性。

二來，也是增加工作環境中的安全以免在不當的使用下，造成無可挽回的傷害。

配管工作的管件之中，依其重要性及分佈，分有幹管與支管。而機器的使用，也有不同的規格。推動者在傳達工作指令時，也應附帶儀器規格的說明，在使用時，可以花最少的時間，找到符合所需的儀器規格，順利完成該項進度，不然須三番兩次地測試，才能確定那一台儀器符合需求，便太不合經濟效益了。

## 7. 計劃綜合進度

每日施工現場的人、事、物、時、甚至是氣候，幾乎都得在推動者的掌握之中。這項綜合日程牽涉頗廣，可能就包括了每日從業人員的人數，是否能夠配合當日的進度、所要工作的內容，是否每個人都能清楚而確實地完成、在每日的工程進度中，又需要那些相關人員或專業人士的參與、以及當日該使用那些工具、機械、器材等。遇雨時，如何變更工程進度，因為有這麼多需要考慮到的可變因素，所以計劃綜合進度是有其必要性的。

推動者在設計綜合進度時，須以過去經驗及專業知識，搭配實際現狀來做考量的依據，並且可附帶一些彈性的空間，讓工程進行時，不僅具有嚴謹性，也具有寬容性。

### 8. 管路材料調度表

若是配管範圍牽涉相當廣泛，那麼施工場地便會零散分佈，較不集中，管路的材料發生互相調用，也是時而有之的情形，所以此時則需要一道關卡來管制材料調用，以及消耗的統計記錄。

自來水配管工作是項大工程，所用的管材及其他附屬材料不可計數，除了要有一份好的倉儲管理方法，對於不同的施工地點，兩者之間的材料調用，也要詳細記錄材料或轉出轉入情形，以免造成材料採買上的困擾。

### (三) 執行者

執行者也是自來水配管工作裏，最基層、也是最重要的從業人員。他們往往聽從分配者的指令，從事工程工作，並且大都是以付出勞力較多，少部份人員可藉由在科技上的專業知識，提供分配者所需資訊，然而其共同點，便是他們沒有權利控制或改變工程的體系。

雖然他們的身份，彷彿是軍中的小兵、大樓中的小螺絲釘，但是工程的進行要是缺少了這些小人物，就像是軍隊缺少會打仗的士兵、大樓缺少支撐的力量，那也成不了大事，所以我們可不能低估他們喔！

這些基層人員最了解工地的實際狀況，因為有他們在勞心、勞力上的付出，管路才能順順利利、一段一段地銜接起來，成爲一種全面的管網，所以執行者可以說是功不可沒。

而這些基層的從業人員，他們的工作性質上，是需要有那些項目的配合呢？且看以下的說明吧：

#### 1. 工程部份

從業人員應配合日程表，也就是『工程進度』，來完成該日的工作。通常在整個工程的階段上，可大致分爲幾個階段：

(1) 訂線作業：所謂的訂線部份，則是指在裝設管路前，皆應有份管路的線路圖，所以「線」正代表著「路線」的意思。圖上清楚標明施工行進方向及所涵蓋範圍，待確定路線後，即可進行開挖的工作。

(2) 管路裝設：這是配管工作相當重要的階段。此部份的從業人員須具有較爲專業的技術。

首先，工作人員要有架設管路的專業技能，接著他對技術規則方面，也要有正確的觀念。

建築技術規則中，給水的管路設置項目，即明白指出：「供飲用之給水管路，不得與其他用途之管路相連接。」以及「給水管路不得埋設於排水溝內，與排水溝應保持十五公分以上之間隔，且與排水溝相交時，應在排水溝之頂上通過。」

以上所述，都是在裝設管路之前，就得先了解的基本觀念。由此看來，從業人員必須懂得裝設管路時的基本要領，而工程才能輕鬆進行。

- (3)組合管件：當管子架設完成後，接著便是組裝工作。這一部份較需藉由機器的輔導，因為鋪設的管路有粗、有細，部份的管路已非人力所能負荷得了，經機械的吊放、裝設、接合，將一段段的大管子接在一起，構成一長串的配管路線。

其實可不能小看了這種組裝步驟，因為接合處是需要做最妥善的處理，如果不夠完善，就容易漏水、進水，污染整個管網，當自來水被輸送到用戶的家中，供人飲用時，這些污染的成分將對人體造成極大的傷害。

- (4)檢驗：工程完成之後，需要詳細地檢查，雖在工程中的每一個階段，都有這道手續，但是竣工後更需要檢驗，並且詳實記錄檢驗的結果，畢竟目前我們所探討的是攸關乎民生的工程。

通常完工之後，需要詳細檢查的方法，是用水壓試驗，它的目的是為了確認管路能否在設定之壓力及時間內不漏水。而在測壓之前，也應先行沖洗，才能進行。新設配水管路，都須經過水壓測試合格，消毒及清洗完畢後，始可供水。

## 2.管理部份

施工人員除了在工程中，需要小心謹慎，注意工程的每一個環節之外，也要瞭解管理的意義。

自來水管配管工作並非一人施工，是由一群人通力完成，人多便形成團體，有了團體，即有管理的問題。

在施工人員的工作項目裏，工程計劃或是器材的協調方面，對於施工時的順利進行與否，佔了重要的位置。

在如此精密的工程下，每一部份皆是專業，而每個人也都有其負責的領域，如何做好自己的職責，相信每位施工者，應該不是只有聽從上級指示而已，自身也要仔細思考，能夠完善地達成既定的進度，也是表現出專業的一面。

原來在我們眼中不太起眼的配管工作，居然有如此細密的分工，而且每一個人都相當重要，缺一不可。

由上述各階層的工作性質來分析，每一個階層或部門所管理的領域及內容各不相同，但是所有的目標，皆是爲了能達成全民享用的結果，因此若你是自來水管配管從業人員，可是要做不少的功課哦！

## 學習評量二

請不要參閱書籍及資料，在下列各題前之空格寫出正確的答案。

### 一、是非題：(30%)

- ( ) 1.配管從業人員應具備的條件是思考力及行動力。
- ( ) 2.管理者製作人員分配表的目的是，是為了容易找工作同仁麻煩。
- ( ) 3.施工現場的安全管理非常重要，因為施工環境的安全，不僅影響從業人員的生命健康，也影響工程的順利進行與否。
- ( ) 4.管路圖只是一些管路裝設圖，不用製作太詳細，因為太簡單了。
- ( ) 5.設計圖是整個工程的門面，實際上根本就不需要依照設計圖來施工，只要隨機應變就好。
- ( ) 6.配管從業人員對緊急事件的應變能力，應予以加強及訓練，才能在危機發生時，將錯誤或災害降至最低。
- ( ) 7.管理者是自來水配管工作中最基層的從業人員。
- ( ) 8.執行者在管路裝設的部份，應注意給水管路不得埋設於排水溝內，與排水溝保持十公分內間隔即可。
- ( ) 9.執行者在工程部份，大致可分為二個階段，第一是挖掘；第二是裝設。
- ( ) 10.完工後，先清潔管內，接著便進行水壓試驗，以確認管路在設定時間及壓力內不漏水，才能正式使用。

### 二、配合題：(30%)

請依照工程分層階級和工作性質加以配對，並將正確答案填於空格中。

- 1.管理者( ) ( ) ( ) ( )
  - 2.分配推動者( ) ( ) ( ) ( )
  - 3.執行者( ) ( ) ( )
- A.訂線作業                      B.計劃綜合進度                      C.計劃推行要領  
 D.訂定倉儲管理計劃      E.檢驗                                      F.訂定現場的安全管理計劃  
 G.管理材料調度表              H.製作人員工作分配表              I.管路裝設  
 J.訂定動工計劃                      K.管路圖及部份管路圖

### 三、問答題：(40%)

- 1.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出為何從業人員須具備思考力。
- 2.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出管理者訂定動工計劃的目的。
- 3.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出執行者在工程上所從事的工作項目。
- 4.在不給你任何提示或建議下，請舉例說明施工現場的安全問題。

筆記欄

## 學習評量二答案

你的答案應該包括下列要點

### 一、是非題

1.(○)

2.(×)可以看出每個組織之間的關係，並且也讓工作同仁知道自己要做什么。藉著這份分配表，主管可以根據不同階層的責任歸屬，進行工程進度的驗收。

3.(○)

4.(×)是設計圖的延伸。在自來水管裝設時，部份管路裝設方式較為繁複，便要更精細的管路圖。在分配工作時，應仔細審視管路規劃，有些精細的部份得動用更專業的人員來負責。

5.(×)不可以。當設計圖被實際帶入施工地點之前，得經精密的測量、土質分析、水文的環境分析、甚至是公害防治的措施計劃等，一項都不能馬虎。推動者必須深入地熟悉每一個環節，才能夠確實分配工作細節。

6.(○)

7.(○)

8.(×)十五公分以上。

9.(×)有四個階段：訂線作業、管路裝設、組接管件、檢驗。

10.(○)

### 二、配合題

1.(D)(F)(H)(J)

2.(B)(C)(G)(K)

3.(A)(E)(I)

### 三、問答題

1.工程遇上阻礙，有思考力的人便是利用正確的辦法，將障礙排除；相反地，不具思考力的人，便不會主動思考問題所在，那麼如果大家都有像後者的心態，即使工程可以完成，它的品質必受到很大的質疑與考驗。如果遇上了施工困難或延誤，應先思考解決方法，而不是一味地請求主管的協助。自來水配管工作需要的是具備思考力的從業人員。

2.動工計劃就像是戲劇開拍“開麥拉”之前的一切準備活動，讓人員明白工作如何進行，才不會到了現場，因場地生疏而手忙腳亂。有了完整而清楚的動工計劃，當工程真正進行時，便可很快進入狀況，減少失誤的次數，並且節省許多準備時間，這也是工程效率的考量因素。

3.第一，訂線作業。所謂的訂線部份，則是指在裝設管路前，皆應有份管路的線路圖，圖上清楚標明施工行進方向及所涵蓋範圍。待確定路線後，即可進行開挖的工作。

第二，管路裝設。首先，工作人員要有架設管路的專業技能，接著他對技術規則方面，也要有正確的觀念。

第三，組管管件。當管子架設完成後，經機械的吊放、裝設、接合，將一段段的大管子接在一起，構成一長串的配管路線。注意接合處要做最妥善的處理。

第四，檢驗。通常完工之後，需要詳細檢查的方法，是用水壓試驗，它的目的是為了確認管路能否在設定之壓力及時間內不漏水。

4.有人將螺絲起子隨地丟置，害得同仁絆倒，輕則破皮、擦傷；重則可能撞到硬物或被零件穿刺！

進入施工場地時，必須戴安全帽、安全鞋及工作服、手套等。

使用器具後，應儘量放回原處，以免影響通行，造成不便；或者是使用後的殘餘配管零件，如接頭、閥接、甚至是油脂類物品，都該仔細的清洗完畢，千萬不可遺留在現場，才不會發生意外。

太好了！你已經知道自來水管配管從業人員應具備的條件及工作性質，那麼接下來你便要開始了解配管從業人員的能力需求。

**本教材的第三個學習目標是：**

在不參考任何書籍及資料下，您能夠正確地說出配管從業人員的能力需求。

## 自來水配管從業人員的能力需求

### (一)基本能力

做為自來水配管從業人員，愉快地勝任這份工作，首先你必須是一個合格的技術者。

因為自來水是利用管子及其他設施導引來供應，而其水質關係到人體健康，所以在工程上，自來水管配管工作團隊是最關鍵的一環。

有專業的人員，才有專業的工作效果。要成為優秀的自來水配管從業人員，須對工程的進行流程有所了解。

就整體而言，對於施工時的前置作業，包括施工地點之調查、地下埋設物、相關單位之協調、申請挖掘道路之計劃、工棚庫房堆料之選定、工地場所之分配、工地安全、甚至是工地配置之排水問題等，藉由每一個相關從業人員的專業知識，才能發揮最大的效率。

那麼自來水配管從業人員的基本能力需求，以現今社會的實際層面來看，至少要具備下列三項：

#### 1.考試合格

成為自來水配管從業員最基本的能力，就是必須通過技能檢定合格。檢定項目分有自來水配管及自來水承裝技工兩種，凡通過檢定合格者，取得執照後，才能擔任配管工作。

(1)自來水承裝技工(水匠)的檢定資格：凡年滿十六歲以上，具有下列資格者，即可申請參加自來水承裝技工的考試。

- ①國小以上畢業者。
- ②曾在自來水事業從事自來水管裝修工作三年，有證明文件者。

(2)丙級自來水配管

- ◎滿 15 歲或國中畢業。

※備註：以上兩者可同時報考，這可是一考兩照的機會哦！

(3)乙級自來水配管

- ①取得丙級技術士證。
- ②接受職訓 1600 小時或從事相關工作 2 年。
- ③高中畢業或在校最高年級。
- ④五年制專科三年級以上，技術學院或大學在校學生。
- ⑤接受職訓累計
  - ◎800 小時，從事相關工作 4 年。
  - ◎1600 小時，從事相關工作 2 年。
  - ◎1600 小時，高中畢業。
  - ◎ 800 小時，從事相關工作 1 年且高中畢業。

- ⑥高中畢業後，從事相關工作 3 年。
- ⑦專科、技術學院或大學畢業或在校最高年級。
- ⑧從事相關工作六年以上，且年齡應至少滿二十一歲。

#### (4)考試時間

報名時間：約為每年九至十月，以通訊或親自報名的方式。

學科考試：約每年的十一至十二月；術科考試則為第二年的三至五月。

#### (5)成績評定

本職類分有學科及術科檢定。學科測驗成績以達到六十分以上為及格；術科評定方式，則分有試水、尺寸、彎管角度、擴口等的標準。

術科評定標準如下：

##### ①試水

當完成成品後，必須進行水壓試驗。通水  $7.5\text{kg}/\text{cm}^2$ ，為時五分鐘，在限定時間及水量內不漏水，則表示合格；如果在五分鐘內有漏水現象，那麼就代表你已經操作失敗而出局了。

##### ②尺寸測量

每次術科考試題目為兩題，由考生抽出一題進行操作，而每題又各有三種尺寸，再由其中抽一種尺寸操作。

當完成漏水試驗後，接著便是尺寸測量。主要尺寸有五種，次要尺寸有五種，考生必須符合規定之尺寸，凡不合者，監考官將逐一扣分。

##### ③彎管角度

操作成品必須根據其彎管角度進行測量，只要是不合乎規定者，將由監考官依據實際狀況，予以扣分。

##### ④擴口

擴口深度若是不夠，則導致接合不密，一旦遇到尖峰時段，大量用水，那麼便有可能會造成漏水，影響飲水品質，所以在評定擴口時，也應注意擴口深度。

##### ⑤高度

高度是指成品離地面的高度而言，凡不合規定者將會以扣分評定。

#### (6)合格發證

凡參加本職類檢定，學科及術科成績均及格者，由行政院勞委會職業訓練局核定後，由勞工處製發『中華民國技術士證』。

至於參加自來水管承裝技工合格者，由勞工處陳報行政院勞委會職業訓練局，轉經濟部中部辦公室(前身為省政府建設廳)核發自來水管承裝技工考驗合格證書。

依據自來水法規相關規定，對於配管工程『設計』人員，須為登記之工程師，所謂合格者，乃指通過高普考或相關技能檢定的考試而言。對於聘僱人員，自來水配管工作所聘僱之總工師、工程師，以登記合格之工程師為限，並經考驗合格。

設有合格從業人員門檻之因素，乃是希望透過實務經驗或心得，與配管理論相互結合。若從業人員能夠充分了解，通過測驗，即表示他已具有相當程度的技術，或是知識，然後再來從事配管工作，才能駕輕就熟，大眾也能放心地交付這項民生工程。

以下舉個例子，你便能了解專業的重要。例如上醫院求診，一個合格醫師和一個沒有執照的蒙古大夫，你會相信誰呢？如果你重視生命，必然選擇合格醫師。

同樣的原理，自來水工程與民生息息相關，為了能保障每一個人民的生命健康，我們必須交由一群值得信賴的工作者來從事工程。

## 2. 累積實務經驗

所謂『萬丈高樓平地起』，從事自來水配管工程者，除了有專業知識之外，積極參與工程，經由不斷地操作，再由經驗中吸取成功的部份，審視失敗的程序，你便容易發現操作上的竅門。

因此現在你已經了解自來水工程對民生具有多大的影響。而從業人員便是將所有的配管賦予充沛生命力的人。

或許在施工過程中，會遇上許多困難，導致棘手程度不定，但這些錯誤卻或是難題也是最好的示範作用。

自來水配管工程是具有傳承性的工作。藉著前輩的指導，我們也可以吸收到難得的寶貴經驗，因此學習之餘，也要多多請教師長或是有經驗的配管人員，對於技術及觀念的提升，是非常有幫助的。

我們想想，以往自來水使用不普及，但在近十年來，申請使用的人有明確的提高，已達到 97% 的普及率，其原因便在於經過失敗，將經驗——滴累積下來，提昇了技術，也增加了設備，而大眾對自來水有信心，才會紛紛裝設的。

今日我國的自來水事業在管理上，已將躋入先進國家的標準，以後更要朝世界目標邁進。

身為自來水配管從業人員也應與整體技術一同成長才是，加上現代的國際交流，已經是無遠弗屆，更應該好好地吸收他人長處，配合國人的實際需求，改善陋習。

如果每位工作者的技術層次都能提昇，然後運用於配管工程，那麼民眾飲用水問題就永遠不會發生了。

### 3.瞭解相關法規

每位從業人員對於自身所執掌的工作範圍，雖有些許內容的不同，但對自來水配管相關法規，都應積極去涉獵。

在規定中，有部份是針對配管從業人員的工作規範訂定的。例如水質的標準、管線連接時，應注意的地方、配管的規格、竣工後須有嚴格精準的檢驗或施工場所的衛生安全管理等，不勝枚舉。

能夠充分地利用法規，便有下列優點：

- (1)可以了解施工的相關程序，便可省去無謂的時間，減少錯誤的產生。
- (2)知道施工現場或工程計劃的規定。一方面保障從業人員的生命、健康，一方面也提醒從業人員，避免工作傷害，在有效率又安全的情形之下，完成所有的進度。

從對法規的認識之中，從業人員也可體會出訂定法規的單位，是否符合現今社會的要求，以及世界潮流對配管工作的改進和趨勢，藉以增加視野，擴大自己的觀點，以更具前瞻性角度觀察自來水配管工作。何況這也是一種自我充實，懂得愈多，愈能夠把理論與實際操作相互輝映，這不也是智慧累積的另一項管道嗎？

上述的數點，都是配管從業人員所應具備的基本能力而已。在實際施工場合上，除了靠真正的技術之外，也需要有足夠的應變能力。

當現場有突發狀況時，例如機械故障、管材錯接、零件材料不符或不足(像是管件相接時，突然發現缺了止水帶，那麼可以用防水布料代替)、人員的疏失及意外等等，在施工之前都需要有完備計劃或因應辦法，讓從業人員有最基本的處理能力。

#### (二)應變能力

在上一段談到『應變』，由於整個工程並非靜靜地讓它癱在紙上討論，而是動態的工作，所以爲了確保工程能夠順利進行，才會有種種計劃，就是希望一切都能掌握之中。

在眾多的計劃中，往往已把可能發生的事，都預先料想到了，例如臨時設施計劃、管路材料調用等，那麼事情發生時，便可讓從業人員隨時應變，將障礙排除，甚至是原先沒有料想到的狀況，也有可能發生，如氣象、環境的變化等。

所以優秀的從業人員，一方面要了解施工的工作計劃，並培養團隊默契；一方面也須懂得突發事件處理，將工作阻礙降至最低，相對地，其順利度則會提高。

所謂應變能力又是指那些呢？

(1)例如身為主管的人員，首先便要針對工程場所、規模、難易、特殊性、工期長短具相當豐富的經驗，尤其是編制人員時，是否根據他的能力和當時狀況來更改、調整的準備？當工作人員於進行中，與工程主管意見不同時，則主管應考量組員的意見是否可行？會不會混亂主管的指揮系統？甚至影響整個工程？如果這個團體默契一致，那麼協調能力也會不錯，在主管的帶領下，便能如期完成既定目標。

(2)再以基層技術人員而言，遇到的狀況可能會有工程進度偏離原先的計劃、現場混亂，造成作業困難、責任不清，引起的紛爭、主管指示錯誤等，以上種種，有些是已經在施工計劃之中，便有預先設想到的，但有些則是到了實際工作場合才發生。

舉個例子來說吧，當施工到地質不穩定的地層時，一不小心便容易造成崩塌，我們唯一能想到的畫面，就是『混亂』。這種情形下，考驗著施工人員的智慧和處理經驗，人員、機械、管線損傷或許是免不了的，但如何將傷害降至最低，才能確保工程持續進行，考驗在場的每一位人員。

更何況發生狀況，並非例外的事件，縱使施工前有了通盤而縝密的考量，然而總是會有偶發的時候，如氣候、天災的變化，這確實是從業人員平時就該訓練的功課之一，所謂『臨危不亂』，才可能出奇制勝啊！

由以上的數點說明，我們可以得出一個結論，就是工作訓練的重要，因為培養應變能力，必須要有經驗的累積，而吸收各方的長處，也可以提昇自己的技術層次。

以一個例子來說，當管溝施工遇有積水或地下水的時候，那麼就要設法排除，然而並不是用抽水機將水抽掉，就以爲責任已了。從表面上來看，管溝積水的問題解決了，但是被抽出來的水，應鋪設排水管或採其他適合的方法排水，一來可解決積水的問題；二來不會造成民眾的困擾；三來工作同仁更可學習到經驗！

工作訓練不僅是職前，甚至是在職人員都應重視這個項目，因為訓練之後，所表現出來的結果，正是代表所有工程的品質優劣，所以在配管人員的能力訓練上，可不能忽視哦！

### 學習評量三

請不要參閱書籍及資料，在下列各題前之空格寫出正確的答案。

#### 一、選擇題：(40%)

- ( ) 1.下列何者不是自來水管配管從業人員的基本能力？ ①累積實務經驗 ②有錢 ③考試合格 ④瞭解相關法規。
- ( ) 2.為何配管從業人員要瞭解相關法規？ ①可以知道一些法律漏洞 ②因為上司隨時都會抽問 ③能了解施工的相關程序，省去無謂的時間，減少錯誤的產生 ④考試的時候能夠拿高分。
- ( ) 3.以下報檢自來水管承裝技工的資格當中，何者為非？ ①大專畢業才可報考 ②國小畢業 ③相關工作三年以上，有證明文件者 ④年滿十六歲。
- ( ) 4.自來水配管人員應具備應變能力的重要性在於 ①同事發生糾紛時，能知道如何吵贏別人 ②懂得突發事件處理，將工作阻礙降至最低，而工作順利度則會提高 ③萬一發生事故，可以跑得快，不必善後 ④不知道。

#### 二、問答題：(60%)

- 1.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出報考自來水配管技術士檢定的資格限定為何。
- 2.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出自來水配管從業人員的基本能力需求為何。
- 3.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出自來水配管從業人員應變能力為何。

## 學習評量三答案

你的答案應該包括下列要點

### 一、選擇題

1.(2) 2.(3) 3.(1) 4.(2)

### 二、問答題

1.丙級自來水承裝技工(通稱水匠)的檢定資格：凡年滿十六歲以上，具有下列資格者，即可申請參加自來水承裝技工的考試。

(1)年滿十五歲。

(2)國中畢業者。

乙級自來水配管技術定資格：

(1)取得自來水配管丙級技術士證照後，從事相關工作三年以上者。

(2)高級中等學校畢業或在校最高年級，且取得自來水配管丙級技術士證照者。

(3)五年制專科三年級以上學生、二年制及三年制專科、技術學院或大學之在校學生，並取得自來水配管丙級技術士證者。

(4)專科、技術學院、大學畢業或在校最高年級者。

(5)從事相關工作六年以上，且年齡應至少滿二十一歲。

### 2.第一、考試合格。

成為自來水配管從業員最基本的能力，就是必須通過技能檢定合格。檢定項目分有自來水配管技術士及自來水承裝技工兩種，凡通過檢定合格者，取得執照後，才能擔任配管工作。

### 第二、累積實務經驗。

所謂『萬丈高樓平地起』，從事自來水配管工程者，除了有專業知識之外，積極參與工程，經由不斷地操作，再由經驗中吸取成功的部份，審視失敗的程序，你便容易發現操作上的竅門。

### 第三、瞭解相關法規。

其一，可以了解施工的相關程序，便可省去無謂的時間，減少錯誤的產生。

其二，知道施工現場或工程計劃的規定。一方面保障從業人員的生命、健康，一方面也提醒從業人員，避免工作傷害，在有效率又安全的情形之下，完成所有的進度。

3.優秀的從業人員，一方要了解施工的工作計劃，並培養團隊默契；一方面也須懂得突發事件處理，將工作阻礙降至最低，相對地，其順利度則會提高。

- 第一、例如身為主管的人員，首先便要針對工程場所、規模、難易、特殊性、工期長短具相當豐富的經驗，尤其是編制人員時，是否根據他的能力和當時狀況來更改、調整的準備？當工作人員於進行中，與工程主管意見不同時，則主管應考量組員的意見是否可行？會不會混亂主管的指揮系統？甚至影響整個工程？
- 第二、再以基層技術人員而言，發生狀況，並非例外的事件，縱使施工前有了通盤而縝密的考量，然而總是會有偶發的時候，如天災、氣候的變化，這確實是從業人員平時就該訓練的功課之一，所謂『臨危不亂』，才可能出奇制勝啊！

恭喜你，你已經了解自來水配管從業人員的能力需求，那麼接下來你就可以進行第四個學習目標，也就是知道自來水配管從業人員的社會責任。

**本教材的第四個學習目標是：**

在不參考任何書籍及資料下，您能夠正確地說出自來水配管從業人員的社會責任。

## 配管人員的社會責任

因為自來水配管工作是公共事業，所以無論你在工程中擔任什麼階層的角色，你就是代表整個自來水工程的形象，這不僅是對工程負責任，更是對社會大眾及自己負責任。

參與自來水配管的人員，就像是一個公益團體。它的內部運作是能順利地完成供輸水；而它的外部意義，則是達成便民的目標。由於多年來無法以計數的人員投入這項事業，慢慢地將自來水配管工作的觀念植入人心。

就據顯示自來水已有 97% 普及率，但工作人員可不能因此而自滿。得到了民眾的肯定，配管人員更應有強烈的社會責任感。那麼如何培養責任感呢？

### 一、認同自來水配管工作

自來水配管對於生活具有很大的貢獻，所以受到大家的尊敬。在我們一般民眾信任它的同時，配管人員更應尊重自己的職業，進而去認同這一份工作，因為自來水配管是一項長遠的建設，更何況飲用水的議題，已是全球的共同話題，能夠成為配管工程的一份子，這份殊榮，對於配管人員而言，當然是無庸置疑的。

若你有意思從事自來水配管工作，「認同」是首要條件。工程進行時，必須具有高度的向心力和參與感，貢獻自己所學，有了這種投入的精神，才能擁有高品質的成果，並取得大家的信任。

### 二、維護工程施工品質

維護施工品質的目的，是為了保障大眾享用的權利，也是豎立一工程形象的途徑。施工品質的好壞，不只是個人的問題，更是關係整個工程的口碑。

曾聽過一個故事，一個熱水器的維修人員在修理熱水器後，原本在四方角落都應鎖上螺絲，維修人員卻因怠惰，只裝上對角的兩個螺絲，這樣的工作態度，想必已留給他人很不好的印象，那麼回到配管工作上來看，要維持工程品質的良好，需要多方的配合。例如：

#### (一)水質控制

能夠成為有用的自來水，其水質便是決定性的關鍵，因此水質檢驗人員的責任可是非常大的。

- 1.要有謹慎的態度。即使是一丁點的雜質，都不能留下，只要稍一失誤，讓這些水進入配水管道，那麼大眾的生命便沒有了保障。
- 2.要注意水質的改變，並配合最安全的水質檢驗，才能提供最好的飲用水。

## (二)施工現場

當乾淨的水源進入配管時，我們應該注意到管材是否符合規定，使用耐壓、耐蝕的標準及各種管材的處理等，在使用機械時，是否按照使用方法，甚至是放置地點的選定。

另外配管人員的職業道德也是重點，工程上使用零件或廢棄物，千萬不能投入水管之中，以保持管材的乾淨。

## (三)衛生安全管理

這項內容看來不太起眼，但是人員若不遵守衛生安全，所造成的後果，可能是人員受傷或是管材受損，兩者都是划不來的後果，所以配管人員在施工時，應該注意衛生安全，第一是保護生命；第二讓民眾安心，例如在一進入施工現場，必須著安全帽、安全鞋、照明設備等等，這些細節都是能夠帶給大眾信任的指標。

另外施工現場的衛生維護，也是不容忽視的一環。舉個例子來說，配管進行之中，若是有部份不肖技術人員，將使用的食物殘渣，丟入水管當中，或許他覺得方便，但是這種作為，不僅會污染整個管網，也有可能造成阻塞的現象，增加維護的困難度，如此沒有配管衛生觀念的人員，令人感到憤慨及遺憾！

#### 學習評量四

請不要參閱書籍及資料，在下列各題前之空格寫出正確的答案。

##### 一、是非題：(40%)

- ( ) 1.配管人員只是領薪水而已，所以認不認同這份工作都無所謂。
- ( ) 2.目前自來水普及率已達 97%。
- ( ) 3.維護工作品質的目的，是爲了保障大眾享用水的權利，也是豎立一個工程形象的途徑。
- ( ) 4.配管人員在施工時，應該注意衛生安全，是爲了免得被主管責備。
- ( ) 5.自來水配管人員應注意職業道德。

##### 二、問答題：(60%)

- 1.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出配管從業人員要如何認同這份工作。
- 2.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出配管從業人員如何維護工程施工品質。
- 3.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出維護施工品質時，對於水質控制有那些要求。
- 4.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出培養配管從業人員社會責任的重要性。

## 學習評量四答案

你的答案應該包括下列要點

### 一、是非題

- 1.(×) 2.(○) 3.(○) 4.(×) 5.(○)

### 二、問答題

- 1.在我們一般民眾信任它的同時，配管人員更應尊重自己的職業，進而去認同這一份工作，因為自來水配管是一項長遠的建設。工程進行時，必須具有高度的向心力和參與感，貢獻自己所學，有了這種投入的精神，才能擁有高品質的成果，並取得大家的信任。
- 2.(1)水質的控制：第一，要有謹慎的態度。即使是一丁點的雜質，都不能留下。第二，要注意水質的改變，並配合最安全的水質檢驗。  
(2)施工現場：當乾淨的水源進入配管時，我們應該注意到管材是否符合規定，使用耐壓、耐蝕的標準及各種管材的處理等，在使用機械時，是否按照使用方法，甚至是放置地點的選定。  
另外配管人員的職業道德也是重點，工程上使用零件或廢棄物，千萬不能投入水管之中，以保持管材的乾淨。  
(3)衛生安全管理：配管人員在施工時，應該注意衛生安全，第一是保護生命；第二讓民眾安心。
- 3.第一，要有謹慎的態度。即使是一丁點的雜質，都不能留下，只要稍一失誤，讓這些水進入配水管道，那麼大眾的生命便沒有了保障。  
第二，要注意水質的改變，並配合最安全的水質檢驗，才能提供最好的飲用水。
- 4.參與自來水配管的人員，就像是一個公益團體。它的內部運作是能順利地完成供輸水；而它的外部意義，則是達成便民的目標。由於多年來無法以計數的人員投入這項事業，慢慢地將自來水配管工作的觀念植入人心。

太好了！你現在已經知道自來水配管從業人員的社會責任是什麼，接著你應該要進行下一個目標，就是了解自來水配管工作從業人員的期許。

**本教材的第五個學習目標是：**

在不參考任何書籍及資料下，您能夠正確地說出自來水配管從業人員的期許。

## 六、自來水配管工作從業人員的期許

在這個單元裏，主要是讓自來水配管從業人員對於這份偉大的工程擁有崇高的自我期許。當我們長期從事一件工作時，除非是興趣使然，否則很難避免掉厭煩的感覺，但是自來水管配管工作可就不一樣了，因為從事這個工作不僅是事業，更是項榮譽和使命。

自來水工程要贏得一般民眾的尊敬，首先配管工作從業人員就要尊重自己的職業。例如注意施工品質、使用高品質的管材、水質、施工完竣後的監督等，從業人員要比一般人有更嚴格的把關手續。

近年來我們可以從報導之中，了解一些歐美國家，爲了提昇用水品質，不惜耗下巨資及投入人力，不斷地改善用水技術，加上民眾飲用水品質要求愈來愈嚴格，所達成的目標或是結果，就是提高了國內的用水工程技術，進而研究更多可供開發的水源，受惠的是全國民眾。

台灣屬於海島型國家，空有優良的用水環境，卻達不到高品質的水準，這或許是受限於設備及資金的不足，還有專業人才的培養有限，不過這也表示尚有很大的進步空間。

我們的從業人員不能安於現狀，除了積極爭取設備補強，也對自己懷抱著一番期許，相信配管工作者有了共同進取之心，將可以看到未來的美好遠景。

你也許在疑惑，有什麼是值得配管從業人員期許的嗎？嗯！這的確是得花些力氣去思考的，現在無論你是否是自來水配管從業人員的身分，不如一起來動腦想想吧！說不定你所思考到的比書上還多呢！

### 一、提昇技術

這個標語說來簡單，但也非一朝一夕就能完成。以施工現場的操作人員爲例，由於工程分工細，所從事的項目既專一也枯燥，而在從事枯燥而乏味的工作時，何不思考一下，假如遇到工作的瓶頸時，應如何做適當的處理呢？

大部份的情形，大概就是把工地主任找來問一問，甚至乾脆請他直接解決，無怪乎最前線自來水配管施工人員的技術，會一直留在原地，其實你可以做得更好。

(一)平時就培養自己思考的能力。由於與工作同仁朝夕相處，在工作上難免會有無法解決的事，除了會發生在自己身上，也有可能發生在同仁身上，那麼何不趁這個機會，思考處理的方法，當你真正有所感觸的時候，相信你腦中所想的，已經成爲知識的一部份，對你現有技術提昇必有幫助。

(二)當上級主管來探視工作的失誤處時，藉此機會吸收他們的處理方式，做爲日後工作參考。

但是要注意的是，經驗並非僅是全盤吸收就好，也要想想為什麼？會不會得到反效果？這種直接學習的方式，好處便是吸收得快，而且印象深刻，往後若再遇到相同問題，或許就不必勞師動眾了。

(三)閱讀書籍。如果你身為主管以上的地位，多涉獵相關知識是絕對必要的。現在資訊發達，民眾獲取知識是非常方便的。身為主管，帶領眾多的操作人員從事這種大型工程，那麼便要知道所有施工的資訊，例如閱讀法規或書籍。一方面可以讓自己的觀點保持進步的地位；一方面參考書籍中，藉著一些成功案例來做參考指標，就可以使自己多學習他人的長處，當你在實際現場操作時，除了作為你研究的實例，也能讓你的技術更為純熟。

## 二、注意國際動態

由於飲用水問題，已在國際間迅速的擴散。為什麼飲用水話題會造成現代社會的震撼？這情形得溯源至人民生活水準的提高，那麼相對地，大家對生活周遭的環境更加要求完美，飲用水工程的探討即應列為優先順序。

既然已引起全球的注意，我們要從中獲取詳細的動態、靜態消息，便可藉由電子媒體、電視、網際網路等等的傳播，我們即可『秀才不出門，能知天下事』。

或許你在懷疑，這樣的舉動到底有什麼用意？其實不論是工程主管、基層施工人員、甚至是一般民眾都應該去關心國際情勢，透過訊息的傳達，一能吸收；二能增廣見聞，並且效用如同教育宣導，或者是比宣導的效果更好，對配管從業人員而言，這不失為提昇技術的最佳管道。

## 三、時時做個好的宣導者

主管機關每每在各媒體、報章雜誌上三申五令，倡導正確的觀念，但似乎只喚起民眾的眼睛，卻沒有喚起民眾的手和腳，依然可以四處看到浪費飲用水的情形，因此自來水配管從業人員即是最好的宣導者，因為從業人員是最了解自來水工程的甘苦，知道一點一滴的自來水得來不易，所以就會非常珍惜，那麼以同理心影響周遭的人，讓他們漸漸地了解，並接受自來水不是『自來』的道理。

成為宣導者的目的，是希望能夠培養出全民的共識，唯有全體民眾的支持和監督，自來水工程才可以得以鞭策，做得更好。期盼有一天自來水管配管工作的理念，可以真正落實到每個人的心中。

我們不斷地強調自來水管配管工作的重要性和從業人員肩負的責任與使命，這無非是讓配管從業人員以自己的職業為榮，讓有心致力於配管工作的人士，擁有更開拓的視野，進而堅定這份選擇，一般民眾了解自來水配管工作的內涵，並知道自來水帶給台灣民眾什麼的新里程。

## 學習評量五

請不要參閱書籍及資料，在下列各題前之空格寫出正確的答案。

### 一、是非題：(40%)

- ( ) 1.從事自來水配管工作，不僅是事業更是一項榮譽和使命。
- ( ) 2.從業人員爲了大眾一個良好的飲水空間，於是提昇技術，其中可以提昇的方法，就是培養自己思考的能力。
- ( ) 3.透過對國際情勢的了解，一是能吸收知識；二能增廣見聞。
- ( ) 4.關心國際之間飲水配管的消息，只會讓自己更慚愧，不如不要吸收得好。
- ( ) 5.平時就培養思考的能力，對自己的技術提昇也是有幫助的。

### 二、問答題：(60%)

- 1.在不給你任何提示或建議下，請試舉一至二個例子，說明注意國際動態的管道有那些。
- 2.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出自來水配管從業人員應有什麼樣的期許。
- 3.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出配管人員如何在工作中培養思考的能力。

## 學習評量五答案

你的答案應該包括下列要點

### 一、是非題

1. (○)
2. (○)
3. (○)
4. (×)關心國際情勢，透過訊息的傳達，一能吸收；二能增廣見聞。
5. (○)

### 二、問答題

1. 可藉由電子媒體、電視、網際網路等等的傳播，我們即可『秀才不出門，能知天下事』。
  - (1) 提昇技術：第一，平時就培養自己思考的能力。  
第二，當上級主管來探視工作的失誤處時，藉此機會吸收他們的處理方式，做為日後工作參考。  
第三，閱讀書籍。
  - (2) 注意國際動態：我們要從中獲取詳細的動態、靜態消息，便可藉由電子媒體、電視、網際網路等等的傳播，我們即可『秀才不出門，能知天下事』。
  - (3) 時時做個好的宣導者：因為從業人員是最了解自來水工程的甘苦，知道一點一滴的自來水得來不易，所以就會非常珍惜，那麼以同理心影響周遭的人，讓他們漸漸地了解，並接受自來水不是『自來』的道理。
3. 與工作同仁朝夕相處，在工作上難免會有無法解決的事，何不趁這個機會，思考處理的方法，當你真正有所感觸的時候，相信你腦中所想的，已經成為知識的一部份，對你現有技術提昇必有幫助。  
當上級主管來探視工作錯誤時，藉此機會吸收他們處理方式，做為日後工作參考。是要注意的是，經驗並非僅是全盤吸收就好，也要想想為什麼？會不會得到反效果？這種直接學習的方式，好處便是吸收得快，而且印象深刻。

---

假如您的答案與上述之重點相似，請翻到下一頁；假如您的答案不與上述之重點相似，則請翻至第 37 頁重新閱讀，以便發現您的錯誤之處，並將第 45 頁上的錯誤改正，然後翻到第 47 頁做學後評量。

## 學後評量

一、筆試：請不要參閱資料及書籍，寫出正確的答案。

(一)是非題：(30%)

- ( ) 1.環境工程乃是利用天然資源加以開發，而自來水配管工作與環境工程一點關係都沒有。
- ( ) 2.環境工程是配管工作的依循指標，而配管工作則是環境工程的理想實現。
- ( ) 3.訂定動工計劃，除了安排或調度人員、管材的確定、時間上的掌握之外、總負責人本身也要加入施工行列，才不會與所有人脫節。
- ( ) 4.各級主管的角色就好像是一位溝通者或是橋樑，這樣的好處是上級和下級的油水都可以一起撈。
- ( ) 5.基層技術人員在施工部份，大致可分為訂線作業、管路裝設、組接管件、檢驗的階段。
- ( ) 6.要成為自來水配管從業人員，最基本的要求便是要通過檢定，並為合格者。
- ( ) 7.配管從業人員能夠積極地去瞭解相關法規，目的是為了能夠鑽法律漏洞，趁機偷工減料。
- ( ) 8.配管從業人員能認同自來水配管工作，便有高度的向心力及參與感，並貢獻所學，提供最高品質的服務。
- ( ) 9.配管從業人員對未來的期許，應包括了技術提昇，才能跟上時代的潮流。
- ( ) 10.我們可以透過電子媒體、報章雜誌、電視、網際網路來了解國際之間，對於自來水配管事業的動態。

(二)選擇題：(15%)

- ( ) 1.下列何者為環境工程的範圍？ ①房地產建設 ②水力工程 ③食品工業 ④汽車工業。
- ( ) 2.自來水配管工作或是從業人員最主要的宗旨？ ①建造特殊景觀 ②娛樂 ③服務心 ④賺大錢。
- ( ) 3.下列何者為配管工程中各級主管應有的項目？ ①工作流程圖 ②訂線 ③訂定員分配表 ④裝設管件。
- ( ) 4.下列何者非自來配管從業人員的社會責任？ ①認同自來水配管工作 ②維護施工品質 ③衛生安全 ④美觀而且華麗的施工現場。
- ( ) 5.以下敘述何者為非？ ①配管人員應培養應變能力，以降低危險，並且可事先預防 ②施工人員只要裝設管件就好，根本不需要訂線、組合和檢驗步驟 ③訂定管材倉儲管理，可以隨時掌握管材或甚他材料的使用情形 ④成為配管人員的首要條件，便是要通過技術檢定。

(三)配合題：(15%)

- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| ( )1.自來水配管工作       | A.管理者(總負責人) |
| ( )2.製作人員工作分配表     | B.訂線作業      |
| ( )3.配管工程從業人員的基本要求 | C.應變能力      |
| ( )4.突發狀況          | D.環境工程      |
| ( )5.維護工程施工品質      | E.管路圖       |
|                    | F.考試合格      |
|                    | G.水質的控制     |

(四)問答題：(40%)

- 1.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出自來水配管工作於環境工程的重要性。
- 2.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出身為配管工作的基層從業人員，應有的工作性質。
- 3.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出配管從業人員的基本能力需求。
- 4.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出配管從業人員的社會責任。
- 5.在不給你任何提示或建議下，能夠正確地說出配管從業人員對於技術提昇有何期許。

### 教師評量

一、學後評量評分：

(一)筆試得分\_\_\_\_\_

(二)學習態度得分\_\_\_\_\_

學 習 態 度 評 量 項 目	分 數					
	優 10	良 8	中 6	可 4	差 2	劣 0
1.言行舉止合宜，服裝儀容整齊	<input type="checkbox"/>					
2.準時上、下課，不遲到早退	<input type="checkbox"/>					
3.守秩序，不喧嘩吵鬧	<input type="checkbox"/>					
4.服從教師指導，進行學習	<input type="checkbox"/>					
5.上課專心認真	<input type="checkbox"/>					
6.愛惜教材教具及設備	<input type="checkbox"/>					
7.有疑問時主動要求協助	<input type="checkbox"/>					
8.閱讀教材外的講義及參考資料	<input type="checkbox"/>					
9.參與班級教學的討論活動	<input type="checkbox"/>					
10.將學習內容與工廠環境配合	<input type="checkbox"/>					
實 得 總 分						

A = 90 分以上

B = 80 分以上

C = 70 分以上

D = 60 分以上

E = 60 分以下

我的學習態度得分\_\_\_\_\_分，屬於\_\_\_\_\_等

## 二、教師總評量表

評分項目	比率(%)	項目得分	實際得分	備註	總分	等第
1.知識部分	60%					<input type="checkbox"/> A
2.學習態度	40%					<input type="checkbox"/> B
						<input type="checkbox"/> C
						<input type="checkbox"/> D
						<input type="checkbox"/> E
總 評	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格					
備 註						

## 參考書目

- 一、給水衛生配管設計與施工 鄭信義 編著 永大書局 67.10 增版
- 二、配管技術 台灣區水管工程工業同業公會 87.8
- 三、給水排水工程施工 徐鼎文 編著 科技圖書
- 四、施工管理 林旭鑫、呂學榮、陳木壽 編著 文笙書局