

第六章 工程師的權利與責任

6-1 簡 介

6-2 專業責任

6-3 專業權利

6-4 檢 舉

學習目標

- ▶ 討論工程師應有的責任與權利。
- ▶ 了解「利益衝突」的意義，以及如何處理。
- ▶ 決定何謂檢舉，以及何時為檢舉的時機。

案例-舊金山灣區捷運系統

- ▶ **1970**年初，應用高度自動化的無人操控系統以控制火車行動的舊金山灣區捷運系統 (**BART**) 已接近完工。
- ▶ **1972**年春天，三名工程師懷疑自動控制系統的安全，並且不滿意負責控制系統的西屋公司的測試程序。

- ▶ 由於得不到直屬主管滿意的回覆，這三名工程師以匿名的方式，向高層報告他們的關切，並且與一位董事會面，討論實際情況。這位董事將這個訊息洩漏給媒體，結果這三名工程師被**BART**革職。

- ▶ 他們後來控告**BART**，並得到美國電子電機學會(**IEEE**)的協助。**IEEE**強調，他們盡了身為工程師的倫理義務，以保障搭乘**BART**系統的大眾安全。
- ▶ 最後，這三名工程師被迫於庭外和解，只得到部分補償。
- ▶ 在專業生涯中，工程師必須行使很多的權利與責任，通常權利與責任會有些部分重疊。

- ▶ **BART**的工程師必須對大眾負責，以營建安全的捷運系統，也有權利讓管理階層重視他們的擔心，而且免於失去工作的風險。
- ▶ 在這個案例中，他們的權利與責任並未獲得**BART**的重視。在這一章，我們將更深入了解這個問題，以及工程師其他的權利與責任。

6.1 簡介

- ▶ 專業工程師學會所訂的倫理守則中，皆列出工程師所肩負的責任，有些還列得非常詳細，但是這些守則並未說明工程師可以享有的專業權利。
- ▶ 權利與責任有很多重疊部分，如同**BART**案例，工程師有責任維護社會大眾的安全。如果發覺所屬組織處理不當時，也應向有關當局檢舉。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 即使僱主認為這種做法對公司不利，但工程師還是具有這種權利。
- ▶ 本章將詳盡討論工程師的責任與權利，尤其是有關良心以及僱主或顧客權利之間的衝突問題。

6-1

6-2

6-3

6-4

6.2 專業責任

6.2.1 保密與智慧財產資訊

- ▶ 工程師必須保守客戶的秘密或機密的資料，這條守則已普遍為所有的專業領域所接受。
- ▶ 那類資料必須保持機密呢？

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 測試成果和數據、行將上市的產品資訊、或是產品的設計和配方等必須保密。其他資訊，如經營資料、參與某項計畫的員工人數、供應商的身分、市場行銷策略、產品價格、以及產品獲利等，就沒有那麼明顯。
- ▶ 大部分的公司皆訂有嚴格的政策，並且要求員工簽署合約。為政府機關工作的工程師，尤其是國防工業，保密的要求更高，甚至必須要經過政府安全部門調查，發給機密工作許可後，才可開始工作。

6-1

6-2

6-3

6-4

6.2.2 利益衝突

- ▶ 如果某項利益與專業人員的義務相違背時，就會引發利益衝突。
- ▶ 例如，一個在政府公路局任職的土木工程師擁有某家公司的股份，這家公司要向一項工程專案投標，而這名工程師負責決定得標公司時，利益衝突就很明顯。爲了增加公司的財務利益，就會使得這個工程師的判斷不客觀，也無法忠實地履行對雇主—公路局專業的責任。

6-1

6-2

6-3

6-4

▶ 工程守則明白地註明，工程師必須避免這類情況的利益衝突。

6-1

6-2

6-3

6-4

▶ 三種類型

1. 實際的利益衝突，如果某項利益與專業人員的義務相違背時，就會引發利益衝突。
2. 潛在的利益衝突，例如，工程師與供應商地關係密切。工程師的判斷力會因彼此友誼而形成衝突。

6-1

6-2

6-3

6-4

3.當工程師是以設計費用的百分比支薪時，就可能發生此種情況。爲了能得到更多的酬金，工程師就可能會將工程設計費用向上提高。

6-1

6-2

6-3

6-4

雖然這樣只會產生利益衝突的可能性，但是意義重大。因爲工程師會因此而不被信任，因而降低了這個工作和未來工作的能力，以及對他的判斷力的懷疑。

- ▶ 避免衝突的方法是遵循公司的政策，如果沒有這類政策，可以詢問同事或主管。他們會提供你意見，供你參考。讓他們知道你沒有隱瞞實情的企圖。
- ▶ 如果這兩種情況都不存在時，最好的方法是檢視你的動機，以及利用第四章所提出的倫理問題解決技巧。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 最後，查看專業倫理守則上所列出的絕對禁止的利益衝突條文。有些守則列地非常清楚，可以協助你了解是否處於一個利益衝突的狀況。

6-1

6-2

6-3

6-4

6-3 專業權利

- ▶ 工程師最基本的權利是專業良知，包含履行個人責任時，行使專業判斷的權利、及以合乎倫理的行爲執行這些判斷。
- ▶ 這是工程師在從事專業工作時最基本的權利；然而，雇主卻總是難以理解這項權利，倒也不足爲奇。
- ▶ 專業良知的權利可從很多觀點來看，例如「專業良知權」與拒絕從事不合倫理行爲有關。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 不可要求或壓迫員工做他們認為不道德或無法接受的工作。
- ▶ 如果要求工程師偽造測試結果，或是捏造產品安全資訊。
- ▶ 如果工程師所遵循的倫理原則，並非人人公認時，就難以判斷。
- ▶ 工程師應該被允許拒絕參與國防計畫，或對環境有害的工作，只要他認為這項工作是不道德的。雇主應該理性地接受這項要求。我們將在下一個單元詳述這項觀點。

6-1

6-2

6-3

6-4

6.3.1 工程師與國防工業

- ▶ 由於殺人是設計武器的唯一目的，因此許多理性的工程專業人員認為，在道德上，他們還是無法致力於這種系統的開發及設計。
- ▶ 許多有道德責任的工程師卻認為，這類的工作在倫理上是可以接受的。因為保衛國家或抵禦他國侵略是政府與全民的責任。
- ▶ 當工程師被要求從事他認為有問題的武器計畫時，他應該如何處理呢？

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 如同在本書中已討論過的倫理的兩難困境，必須要由個人在檢視過自己的價值觀及對國防工作倫理的感覺後，再做決定。
- ▶ 避免從事任何你認為不合倫理的專案是很重要的，即使它會影響升遷，或是這項工作只是臨時性的。

6-1

6-2

6-3

6-4

6.4 檢舉

- ▶ 檢舉是指員工向社會大眾或更高的管理階層告發雇主或主管不道德或違法的行爲。有關員工向媒體揭發雇主犯罪行爲，或公務人員公開浪費和欺騙的消息，經常在報章雜誌上出現。
- ▶ 本單元將檢視檢舉的倫理觀點，探討檢舉的適當時機。我們也將討論公司及政府機關應該如何改進，以降低員工採取激烈手段的可能性。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 根據工程師學會的倫理守則，工程師有保護大眾的健康和安全的義務，工程師不得不檢舉危害到這些價值觀的行為或計畫。
- ▶ 工程師也有專業權利公開所屬機構的違法事件，並且期待看到適當的處置與制裁行動。

6-1

6-2

6-3

6-4

6.4.1 檢舉的種類

- ▶ 內部檢舉是指員工越過直屬主管，而向更高的管理階層報告問題的行為，或者是越過所有管理階層，直接向總裁或是董事會報告。無論採用什麼方法，檢舉行為只發生在公司或組織之內。
- ▶ 外部檢舉是指員工對報紙或法律機關等公司以外的對象，揭發公司的犯罪行為。
- ▶ 這兩種檢舉行徑在公司內都被視為是不忠的行為。不過，公司內部檢舉的嚴重性通常小於外部檢舉。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 不具名檢舉是指檢舉人在檢舉犯罪的過程中拒絕透露自己的姓名。
- ▶ 具名檢舉是員工將姓名列在指控文件上，並且願意接受檢調單位或新聞媒體的審查。
- ▶ 從公司的觀點而論，檢舉是非常不好的行爲，因爲它破壞員工間的信任與和睦。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 如果以運動競賽來說明時，這種情況就如同比賽的停止不是由裁判宣判犯規，而是由自己隊員執法，判定自己隊伍犯規。但在運動場上，這種行為是不忠誠的。
- ▶ 同樣的，公司或同事認為檢舉是不忠誠的行為。

6-1

6-2

6-3

6-4

6.4.2 檢舉的時機

- ▶ 情勢需要：唯有藉由檢舉才能避免的明顯而且嚴重的傷害時。你不需要檢舉每一件事，只要提出重要部分即可。如果許多小事情持續發生，累積起來就足以嚴重到值得檢舉的地步。
- ▶ 身份接近：檢舉者在問題中的身份必須非常清楚。第一手消息是讓不法案件有效成立的必要條件。這點也包含檢舉者要有足以評斷這個問題的專業知識。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 個人能力：檢舉者必須要有成功地阻止傷害活動的可能性。如果你無法看到事件結束，或是你不認為你有適當的管道能確保事件一定可以解決，那麼你就沒有義務以你工作生涯作為賭注，或是讓家庭陷入經濟危機中。
- ▶ 最終手段：只有在沒有人更有能力，或更接近檢舉範圍時，或是你認為組織內能使用的其他方法都已試過而且無效時，才去檢舉。

6-1

6-2

6-3

6-4

6.4.3 預防檢舉

- ▶ 建立強烈的公司倫理文化。這點應該包含對執行倫理行為的明確的決定：由最高管理層級帶頭示範，並對全體員工進行倫理教育。
- ▶ 公司內部要有明確的溝通方式，公開讓覺得有事情必須修正的員工有一個陳述的管道。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 員工必須能有意義地接觸高階主管，以表達他們的關切。這項接觸必須同時保證他們不會受到任何的報復。當然，員工主動促進公司的倫理行為是值得獎勵的。
- ▶ 管理階層要勇於認錯，如有必要，就應公開道歉。每一個僱主都要有為倫理行為做好準備的態度。

6-1

6-2

6-3

6-4

應用案例- 灣區捷運系統事件

- ▶ 灣區捷運系統所使用的自動列車控制(**ATC**)系統，仰賴一連串安裝在火車上的感應器，以測出列車及其他列車的位置。透過列車位置的監測和可容許的速度資訊，以維持火車在鐵軌上的速度。
- ▶ **1967年**，西屋公司(**Westinghouse**)得到設計和建造**ATC**的合約。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 這個案例的主角是三位負責**ATC**的工程師：羅傑·賈斯梵、羅伯·布魯得、以及邁克斯·布蘭肯茲。
- ▶ 賈斯梵於**1969**到**1970**年間在西屋公司匹茲堡總部與設計**ATC**的工程師們共同工作了**10**個月。他發現有些**ATC**的零件並未經過測試，也留意到西屋公司沒有受到**BART**的監管。賈斯梵回到舊金山後，開始向管理階層表達他的憂慮。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ **BART**的管理階層非常滿意西屋公司執行的測試程序，深信他們會履行當初的承諾。
- ▶ 布蘭肯茲知道西屋公司如何執行這項任務。也很關心**ATC**的測試及使用說明書的問題。
- ▶ 布南肯茲的加入，重新燃起了賈斯梵和布魯得對這些問題的興趣。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 賈斯梵在**1971年11月**寫了一封未署名的備忘錄寄給**BART**不同的管理階層，引起管理階層的疑慮。
- ▶ **1972年1月**，三位工程師與**BART**董事接觸，指出他們所擔心的問題並未受到低階管理人員的重視。
- ▶ 董事丹·海利斯將工程師的備忘錄和工程顧問的報告送交其他董事與新聞媒體。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ **1972年3月**，三位工程師拒絕**BART**的要求辭職，因而被革職。
- ▶ 他們一連好幾個月找不到工作，經濟上和情緒上都陷入困境。
- ▶ 他們控告**BART**賠償**87萬5千元**美金的損失，但是最後被迫在庭外和解。每人只得到**2萬5千元**美金的和解金。
- ▶ 美國電機電子工程師學會(**IEEE**)向法庭提出法庭之友(**Amicus Curiae**)的陳辯書，以支持他們的控告。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 陳辯書聲明：根據**IEEE**的倫理守則，工程師必須「將所發現危害大眾安全和健康的狀況，通知適當的權威」，而社會大眾就是公營機構的最具權威的團體。
- ▶ **BART**正式運轉後，安全顧慮仍然持續上升。
- ▶ **1972年10月2日**，營運不到一個月的內，一輛**BART**火車衝出佛利蒙車站，撞上沙堤。原因是控制火車速度指令的晶體振盪器發生故障。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 事故調查資料指出，系統中還有其他的問題及故障，如列車之間距離太近；軌道是否忙碌的顯示並不可靠，有時系統顯示「忙碌」，但是事實卻非如此。
- ▶ 三位工程師的安全顧慮似乎在系統運轉的初期就做了見證。
- ▶ **ATC**最後也進行改善，問題也都解決了，成爲美國境內高科技捷運系統的模範。

6-1

6-2

6-3

6-4

應用案例-葛列治公司A7-D煞車事件

▶ **1960**年代，葛列治公司(**B. F. Goodrich**) 有一部門專門製造軍用飛機的煞車裝置及輪胎。公司研發出一項比傳統**5**旋輪設計還輕便和創新的**4**旋輪煞車系統。 **1967**年**6**月，葛列治公司獲得飛機**A7-D**煞車的合約。由於時間緊迫，這個新的煞車系統必須在**1968**年**6**月通過空軍所指定的測試項目。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 設計完成後，工程師約翰•華倫將此計畫交給希爾•勞森進行煞車測試。
- ▶ 經過**6**個月的測試後，勞森無法找到適合的材料。他開始認為這個設計不可能通過空軍所要求的測試。
- ▶ 勞森將這些問題告訴葛列治公司**A7-D**的專案經理羅伯•辛克。辛克要勞森繼續測試更多的內襯，並表示這個設計不可能有問題。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ **1968年3月**，葛列治公司開始全面測試煞車原型。經過**13**項測試後，煞車還是無法通過空軍規定的溫度測試。只有在旋翼的正前方加裝冷卻風扇才可能通過測試。然而，加裝風扇不符合空軍的規定。
- ▶ 柯密特•范第菲爾被指派撰寫新煞車**A7-D**的報告。他發現有些測試結果經過潤飾，他無法根據偽造的數據撰寫測試報告。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 在美國律師協會的建議下，勞森和范第菲爾便與聯邦調查局聯絡。
- ▶ 范第菲爾後來到了當地的特洛伊日報工作。把他在葛列治公司工作情況告訴了編輯。
- ▶ 這個故事後來傳到華盛頓，引起了威廉·普羅斯密爾參議員的注意。**1969年5月**，普羅斯密爾要求政府主計局重新審查**A7-D**煞車資格測試的問題。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 依據主計局的調查報告，普羅斯密爾在**1969年8月**舉行參議院聽證會。
- ▶ 此時，新的**5**旋輪煞車已經過測試，而且符合使用在**A7-D**上的規格。
- ▶ 主計局證實了范第菲所指的測試報告中確實有差異的說法，不過，政府並沒有因煞車裝置增加額外的支出，而且煞車的問題也沒有造成**A7-D**計畫任何實際的延誤。

6-1

6-2

6-3

6-4

應用案例-

電腦化的放射線治療儀器**Therac-25**意外

- ▶ **Therac-25**是加拿大原子能量公司與法國**CGR**公司合作開發的放射性醫療設備，它是一個具有雙功能的線性加速器，可放射出能量高達**25-MeV**(百萬電子伏特)的**X-光**光子或各種不同能量的電子，電子可用來治療接近器官表面的腫瘤，**X-光**則應用於生長在器官內部的腫瘤。
- ▶ **Therac-25**從設計時，就以電腦控制取代傳統的互鎖系統。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ **1986年3月**，德克薩斯州泰勒市(**Tyler, Texas**)的東德州癌症中心一個病人的背部長了腫瘤，正在接受第**9**次治療時，所接受的劑量介於**16,500**至**25,000**雷得之間，遠大於他所應接受的**180**雷得，結果因放射性劑量過高而致命。
- ▶ 軟體故障是造成這些意外的原因，當操作員熟悉軟體的應用之後，他們輸入劑量與能量等數據的速度很快，然而，硬體卻需要幾秒鐘的時間才會重新設定所輸入的參數。

6-1

6-2

6-3

6-4

應用案例-

哈特福市民眾活動中心倒塌事件

- ▶ 新哈特福民眾活動中心是一個可以容納**12,500**觀眾的體育活動、音樂會與大型會議等活動場所。
- ▶ 開幕後三年後(**1978年1月18日**)夜晚，活動中心的屋頂在風雪中崩潰，積雪厚度只有**4.8**英吋。

6-1

6-2

6-3

6-4

▶ 意外發生後，業主委托另外賴福翟特林公司調查倒塌的原因：

1. 外頂端弦桿壓縮部分對東西兩面的負載超過**852%**。
2. 外頂弦桿壓縮部分對南北兩面的負載超過**213%**。
3. 內頂端弦桿壓縮部分對東西方向的負載超過**72%**。

6-1

6-2

6-3

6-4

- ▶ 他們又發現空間框架的重量設計錯誤：設計者估算框架每的重量為**18**英磅/平方英尺，但是實際重量卻為**23**英磅/平方英尺，誤差高達**20%**。
- ▶ 完工後，屋頂每平方英尺應該可以承受**140**英磅的重量；然而，那個雪夜裏，屋頂與框架卻承受不住僅約**73**英磅/平方英尺的負載而崩潰。
- ▶ 這個依賴電腦輔助分析的設計確實有嚴重的錯誤。

6-1

6-2

6-3

6-4