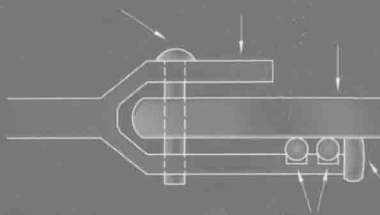
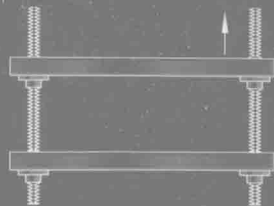


工程倫理

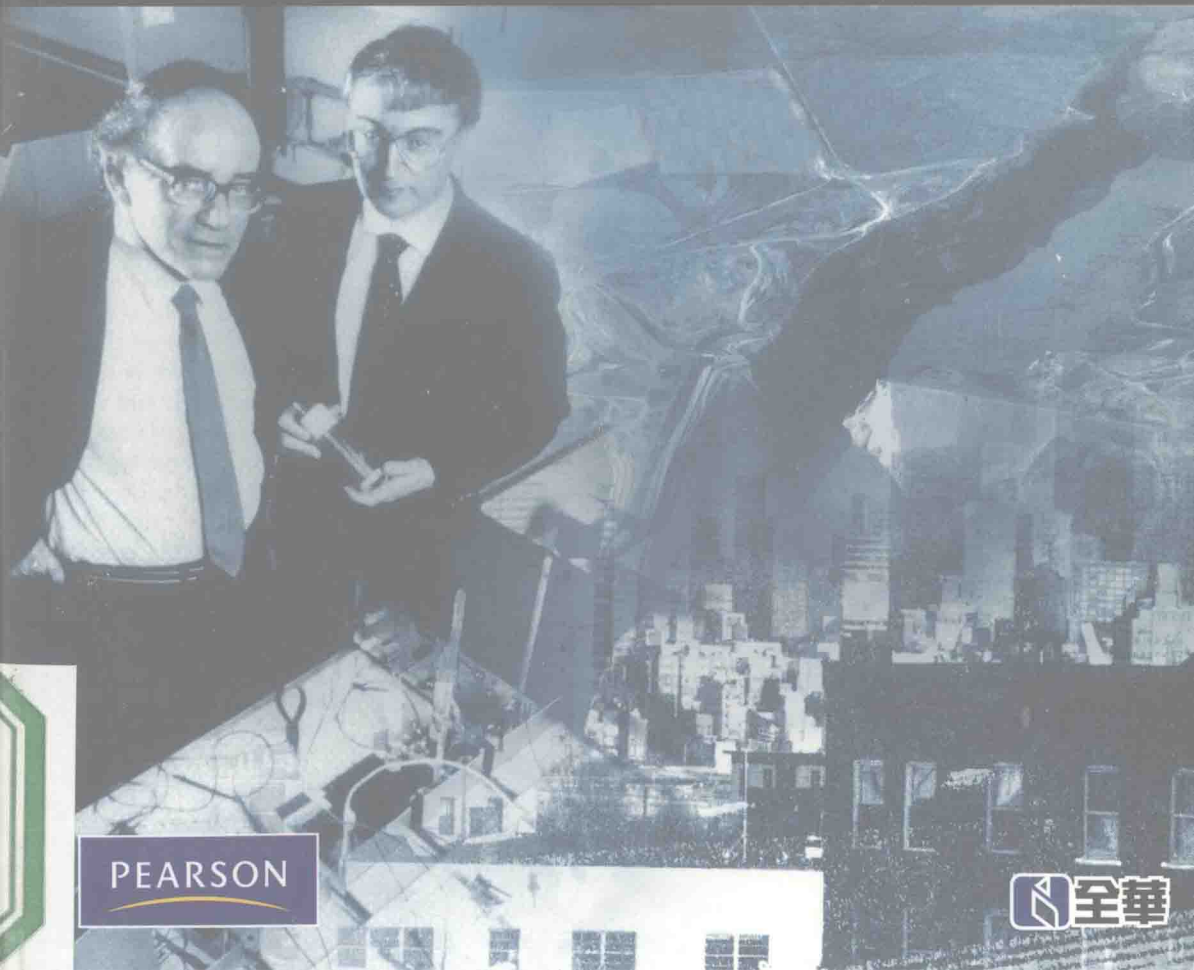
ENGINEERING ETHICS

Third Edition

第三版



Charles B. Fleddermann 原著
張一峇 · 許宏德 編譯



PEARSON

全華

工程倫理（第三版）

Engineering Ethics 3/e

Charles B. Fleddermann 原著

張一峯、許宏德 編譯

 全華圖書股份有限公司

 PEARSON

台灣培生教育出版股份有限公司
Pearson Education Taiwan Ltd.

工程倫理 / Charles B. Fleddermann 原著：張一岑、許宏德編譯。-- 初版。-- 臺北市：臺灣培生教育， 2008.10

面：公分

含參考書目

譯自：Engineering ethics, 3rd ed.

ISBN 978-986-154-788-6 (平裝)

1. 工程 2. 專業倫理

198.44

97018793

工程倫理 (第三版)

Engineering Ethics 3/e

原 著 Charles B. Fleddermann

編 譯 張一岑、許宏德

執行編輯 古秋美

出 版 者 臺灣培生教育出版股份有限公司

地址：10045 台北市重慶南路一段 147 號 5 樓

電話：(02) 2370-8168

傳真：(02) 2370-8169

網址：<http://www.PearsonEd.com.tw>

E-mail：hed.srv@PearsonEd.com.tw

封面設計 錢亞杰

發 行 所 全華圖書股份有限公司

總 代 理 全華圖書股份有限公司

地址：23671 臺北縣土城市忠義路 21 號

電話：(02) 2262-5666 (總機)

傳真：(02) 2262-8333

網址：<http://www.chwa.com.tw>

<http://www.opentech.com.tw>

E-mail：book@chwa.com.tw

郵政帳號：0100836-1 號

初版一刷 2008 年 10 月

I S B N 978-986-154-788-6 (平裝)

圖書編號 09095

定 價 新台幣 280 元

有著作權·侵害必究

Authorized translation from the English language edition, entitled ENGINEERING ETHICS, 3rd Edition, 0132306417 by FLEDDERMANN, CHARLES B., published by Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall. Copyright © 2008 by Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 07458.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc. CHINESE TRADITIONAL language edition published by PEARSON EDUCATION TAIWAN, and CHUAN HWA BOOK CO., LTD. Copyright © 2008.

Engineering Ethics



Third Edition

Charles B. Fleddermann

University of NEW Mexico

Prentice Hall
Upper Saddle River, NJ 07458

近年來，一些重大的工業災變與工程弊案的發生，引起了媒體與社會大眾的高度關切。由於這些案件的發生皆與倫理道德相關，工程師的操守與道德觀開始受到質疑。工程界開始自省，並探討倫理在工程專案執行中所扮演的角色，大學也開始講授重倫理的課程，以培養工學院學生倫理的思想與態度、分析複雜倫理問題的能力，及瞭解未來職場上可能遭遇到的倫理議題與困境。

工程倫理涵蓋的範圍甚廣，舉凡倫理思想、社會與個人價值觀、道德觀、智慧財產權、環境生態、安全衛生等皆與其相關，如何在眾多的著述、書籍與案例中，選擇適當的教材，是一項困難的挑戰。

費德曼（Charles B. Feddermann）教授生於工程世家，家學淵源，在美國新墨西哥大學講授電機工程與工程倫理多年，教學與工程實務經驗豐富。有鑒於工程教授多欠缺正規倫理訓練，雖具熱忱，但難以有效教學，乃廣收資料，以簡潔清晰的文筆，撰寫本書。內容深入淺出，強調方法的應用與案例的討論，儘量避免艱深倫理理論的探討，亟適於教師講授與初學者研讀。我們曾將本書部分章節作為補充教材，效果良好。因此謹將全書譯出，介紹給工程與學術界同仁參考。

本書承蒙戴華山教授推薦，全華圖書公司副總經理林淑華女士鼎力支持，許鏞心、吳惠淇、吳亮慧等同學協助翻譯初稿，得以順利出版。在此謹向他（她）表示最大謝意。最後謹將本書獻給我們的家人，以感謝她們長期無怨無悔的支持與鼓勵。

張一岑 許宏德
國立高雄第一科技大學
環境與安全衛生工程系

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

近年來，一些重大的工業災變與工程弊案的發生，引起了媒體與社會大眾的高度關切。而工程師的操守與道德觀念也開始受到質疑，因此工程界開始自省，並探討自基礎培養工程倫理的思想與態度、及分析複雜倫理問題的能力，瞭解可能於職場上遭遇到的倫理議題與困境，以尋求正確的解決辦法。本書適合大學工學院「工程倫理」課程及一般工程或事業公司參考使用。

若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。

第一章 導 論.....	1-1
1.1 背景知識.....	1-2
1.2 為何研讀工程倫理？.....	1-3
1.3 工程有如管理未知.....	1-5
1.4 個人倫理與專業倫理.....	1-5
1.5 倫理思想的起源.....	1-5
1.6 倫理與法律.....	1-6
1.7 倫理問題與工程設計問題類似.....	1-7
1.8 案例探討.....	1-8
摘要.....	1-20
參考文獻.....	1-21
問題.....	1-22
第二章 專業主義與倫理守則.....	2-1
2.1 簡 介.....	2-2
2.2 工程是專業嗎？.....	2-2
2.3 倫理守則.....	2-10
關鍵字.....	2-23
參考文獻.....	2-23

	問題.....	2-24
第三章	瞭解倫理問題.....	3-1
3.1	簡 介.....	3-2
3.2	倫理思想簡史.....	3-2
3.3	倫理學理論.....	3-3
	關鍵字.....	3-17
	參考文獻.....	3-17
	問題.....	3-18
第四章	倫理問題的解決技巧.....	4-1
4.1	簡 介.....	4-2
4.2	倫理問題中的議點分析.....	4-2
4.3	劃線法.....	4-4
4.4	流程圖.....	4-9
4.5	衝突問題.....	4-11
4.6	解決問題方法之應用：賄賂？收禮？.....	4-13
	關鍵字.....	4-21
	參考文獻.....	4-21
	問題.....	4-22
第五章	風險、安全與意外.....	5-1
5.1	簡 介.....	5-2
5.2	安全與風險.....	5-2

5.3 意外事件	5-9
關鍵字	5-31
參考文獻	5-31
問題	5-34

第六章 工程師的權利與責任 6-1

6.1 簡 介	6-2
6.2 專業責任	6-2
6.3 專業權利	6-5
6.4 檢 舉	6-6
關鍵字	6-19
參考文獻	6-20
問題	6-21

第七章 科學研究與實驗的倫理 7-1

7.1 簡 介	7-2
7.2 環境倫理	7-2
7.3 電腦倫理	7-5
7.4 倫理與研究	7-12
關鍵字	7-22
參考文獻	7-22
問題	7-23

第八章	做正確的事	8-1
	參考文獻.....	8-12
	問題.....	8-13
附錄 A	專業工程學（協）會的倫理守則	A-1
	美國電機電子工程師學會	A-2
	美國全國專業工程師協會	A-3
	美國機械工程師學會.....	A-9
	美國土木工程師學會.....	A-15
	美國化學工程師學會.....	A-16
	中國工程師學會	A-17
附錄 B	參考書目	B-1
	一般工程倫理書籍	B-2
	刊登工程倫理與案例論文的期刊.....	B-2
	網 站	B-2

導 論

Engineering Ethics

學習目標

讀完本章之後，你將能夠

1. 理解工程倫理學的重要性。
2. 釐清個人與專業倫理之間的差異。
3. 明瞭倫理問題的解決方法與工程設計類似。

1978年8月10日，一輛福特斑馬（Ford Pinto）轎車在美國印第安納州公路上行駛時，車尾被撞。由於撞擊的力道強大，導致油箱爆炸，車上三個少女當場死亡。對福特公司而言，此類車尾受撞而起火的事件，已經不止一次。這款車問世之後的7年當中，就有將近50件有關車尾被撞而造成爆炸事件的官司；然而，這一次福特公司卻面臨了過失殺人的刑事訴訟。

這個案件與一般官司完全不同，因為福特斑馬車款的設計工程師與管理者都是這個案子的重要關係人。一般而言，在民事訴訟中，福特公司通常只須賠償受害者的財產損失；然而，在刑事訴訟中，福特公司的設計斑馬車款的工程師及管理者，有可能會因嚴重忽視乘客的生命，而有牢獄之災。

控訴福特公司的原因是該車的油箱設計不良，即使它的設計符合當時的聯邦安全標準，它卻不符合工程界普遍接受的工程標準。審判時，法官認為工程師在設計時，即已意識到設計的風險，但為了降低成本與提早銷售，以便與市場上或其它設計中的袖珍型車款競爭，管理者仍然迫使工程師採用該型設計。

這些設計工程師們所面臨的兩難局面，就是他們除了必須在乘客安全與降低成本以提升市場競爭力之間，做出痛苦的抉擇外，還必須衡量他們對乘客與對上司的責任和義務。福特公司為了降低些許成本，卻賠上了數百萬美元的死者撫恤與法律訴訟費用，遑論其它如商譽損失以及社會大眾對福特產品的安全信賴度的喪失，所導致市場的損失了。

1.1 背景知識

福特斑馬案例只是工程師在他們的專業生涯當中，可能會遇到的倫理問題之一而已，其實，倫理問題所牽扯到的也不只是公共安全而已，其它如賄賂、詐騙、環境保護、研究與測試的公平公信原則以及利益衝突等情況，都可能構成倫理問題。大學教育中，工程師修習基礎工程科學、解題方法的訓練及工程設計等課程；但是，一般而言，他們並未接受足夠的企業實習、企業安全以及企業倫理等訓練。

目前，許多工程教育學程中，已包含了類似「工程倫理」的課程，這個問題已有部分改善。實際上，美國工程技術教育評議會（ABET）也宣布將倫理議題納入大學工程課程規劃之中。本書的目的有兩個：第一個是提供相關的知識及工程倫理案例等資源；第二個則是協助工程科系的學生們，做好面臨困難與解決倫理道德兩難問題的準備。在他們未來的工作生涯中，他們可能會遭遇到類似福特斑馬的不安全產品的情況。

瞭解倫理與工程倫理的定義是探究工程倫理問題的第一步。倫理學是探

討道德的特性，倫理則是用來考量每個人在其人際關係之間，所做出的道德決策。我們認為工程師必須了解倫理的重要性，因為這些倫理定義，將會影響個人所做出的決策，當然也包含他們在工作中所做的決策。

爲了達到我們的目的，我們把倫理的範圍更加縮小至工程領域中。基本上，工程倫理是專業工程師用來規範自己行爲的準則和標準。它其實包含了更廣泛的倫理定義，但是由於在工程師專業生涯裡，應用這些定義並不是一件容易的事情；因此，工程倫理是指引工程師在專業生涯中，如何規範自己行爲的哲學觀。

1.2 爲何研讀工程倫理？

爲什麼工科的學生一定要修習工程倫理呢？過去數年中，由於有一些工程醜聞的案例引起了媒體的極度關切；因此，工程師們也開始意識到自己的專業責任。這些案例的發生，促使工程師瞭解到倫理道德在工程界中所扮演的重要性。他們也深刻體驗他們的專業對社會的影響非常深遠。工程師的工作會衝擊公共衛生及公共安全，影響到商業行爲，甚至政治。

由於倫理意識興起，目前幾乎每一個大型企業皆設有「倫理辦公室」(Ethics Office)，以確保員工有適當的管道，對公司的作業環境、安全與公司的商業交易行爲等，表達他們的意見。公司主管們希望透過這個管道與員工們達成共識，並防止員工們因不滿意公司政策，而採取報復或反制行動。倫理辦公室也會嘗試著發展倫理文化，以防止公司內部發生道德上的問題。

本書與本課程的目的在於導引讀者能在尚未面臨這些難題之前，就能意識到一些重要的倫理議題。讀者會閱讀到一些過去發生的要案例，瞭解其他工程師所面臨的問題或困境，以及在你未來的專業生涯中，遇到類似情況時，應該如何因應；最後，你會學到如何分析與解決倫理問題的技巧。

本書的目標可以用「道德自治」(Moral Autonomy) 這四個字來表達。道德自治是一種可以獨立判斷與思考道德議題的能力,也是一種將道德思考應用於工程專業生涯中所遇到難題的能力。這本書的最終目的就是培養未來的工程師道德自治的能力。

在本單元開始時所提的問題,其實可以用另一種方式表達。反正你的人格早就已經定型了,爲什麼一個未來的工程師還要研讀工程倫理呢?畢竟,此時你不是好人就是壞人,好人已經知道如何做好事,而壞人不管他們是否接受過倫理訓練,還是不會去做好事。而且這個問題的答案往往視工程師所遇到倫理問題的本質而異。在大部分的情況中,正確的應對與否是非常明顯的。例如,在斑馬車款中,故意安裝由不合標準的鋼材所製造的車輪接頭,是明顯的不道德及錯誤的行爲。這個舉動不只會讓駕駛員在行駛中損失車輪,而且還會造成許多意外事故,簡直把人命當作兒戲一般。當然,對福特公司而言,這種設計的決策帶來一場無可彌補的浩劫。

在現實生活中,工程師所遇到的倫理問題都非常複雜,而且這些問題都與他們心中的倫理規範互相衝突。例如,設計斑馬車款的工程師們就是個很明顯的案例。由於工程師們的一些決策,使得斑馬車款能夠以較低價格成功地進入市場。其中的一個決策就是油箱的設計,而這個設計也是在印地安娜州發生的爆炸事件的主因之一(這個案例將會在以後的安全章節中,深入討論)。因此,對福特公司的工程師及經理人而言,剛剛那個問題會變成如何在性能安全、大眾所能負擔的費用、銷售量及所能賺取的利潤之間取得平衡。

這些都是我們在本書中所討論到的問題類型,其目的並不是訓練你做正確的事(當倫理選擇是很明顯時,而且你也知道該如何去選擇)。更確切地說,這本書的目的是訓練你有能力分析複雜的問題,並以一種最佳的倫理心態去解決問題。

1.3 工程是管理未知

資訊不足是執行工程專案時經常所遭遇的倫理議題之一，工程設計的本質是創造新的工具與產品；因此，工程師經常會發現他們並不具備完成任務所必要的資訊。當新產品上市時，工程師必須回答許多問題，例如：產品功能、對使用者的影響、對社會的衝擊與所導致的改變、安全、風險等。

因此，工程師的工作中有很大的部分是在管理未知事務。工程師如何完成這類任務呢？事實上，任何一個工程師恐怕無法絕對確保他的設計永遠不會傷害任何人或對社會造成嚴重的災害；然而，工程師必須在資源與時間的容許下，儘可能測試他的設計，以確保他的設計可以安全運轉，同時還必須運用創造力，以預測未來可能發生的後果。

1.4 個人倫理與專業倫理

個人倫理及專業倫理之間，並沒有很清楚的界限，但是在討論工程倫理時，必須先釐清個人倫理與專業或專業倫理之間的異同。個人倫理是我們在日常生活中對待別人的一種態度，其中有許多規範也可以同時應用於商業或工程倫理的情況上；然而，專業倫理涵蓋的範圍通常與組織決策有關，比一般個人的決策複雜；如此，許多問題也似乎變得不同，由於這些問題所牽涉的關係範圍廣泛，有些是企業間的關係，有些與企業和政府有關，也有些是企業與個人、團體之間的關係。通常，這些錯綜複雜的關係會產生許多在個人倫理上所未面臨的問題。

1.5 倫理思想的起源

原則上，在繼續探討工程倫理之前，首先我們應了解倫理哲學的起源。本書所討論到的西方倫理思想起源於古希臘人及其祖先的思想哲學，經過了幾個世紀的洗禮，許多生活在猶太與基督教傳統中的思想家，將這些倫理思想發揚光大。更有趣的是，非西方文化的國家也同樣地發展出類似的倫理規範。

雖然，對於許多人而言，個人倫理源自於宗教信仰，但是並不是每個人都具有相同的想法。許多具有道德感的人沒有宗教信仰，而有宗教信仰但沒有道德感的人，也不計其數；因此，如果將倫理規範中屬於宗教與文化的部分去除後，我們會發現無論這些規範的起源為何，它們都廣泛地為人們所接受；因此，我們討論工程專業的倫理時，並不需要提及宗教的部分。

1.6 倫理與法律

我們必須強調法律在工程倫理中的角色。基本上，許多工程及商業交易都有相關法律規定，如國際法、聯邦法、州法及當地法律等。雖然，這些法律的本質是實用性而非思想性，但是它們都建立在倫理規範的基礎上。此外，法律與倫理之間的分際也很明顯，許多合法的行為有時會被認為不合倫理；例如，設計一個排放尚未管制的有毒物質的製程，在法律上雖被允許，但是，將有毒物質排放到我們所居住的環境中，畢竟還是不道德的。相反的，有些違法的行為並未違背倫理，例如：你想把一些過去認為對人體有害，但後來卻證明無害的物質加入你的產品當中，就會發生這種狀況。由於尚未找到明確的科學根據，法律並沒有明文規定可以合法使用這些物質。即使你非法地使用這些物質，但是你的所作所為絕對沒有違反倫理。

身為一個工程師，如果你的為人處事，一直遵照著法律的腳步，你的風險固然很低，但是，在工程倫理中，我們尋求的是超越法律所規定的情況。我們的興

趣是找出那些倫理規範面臨考驗，而法律又無法指引我們如何解決難題的情況。

1.7 倫理問題與工程設計問題類似

初期，工科學生對於工程倫理課堂上所討論的問題類型，感到非常陌生，這些倫理問題的答案與他們以往在課堂上老師所要求的公式化答案完全不同，尤其是倫理問題的正確解決方案通常不只有一個；然而，令人驚訝的是，我們在這本書所應用到的解決問題的方法，與所得到的解決方案的本質，竟然和最基礎的工程課程——工程設計卻有許多的相似的地方。

工程的本質在於設計產品、結構與製程。工程上的問題是以產品的生產是否合乎績效、美學及價格的衡量標準（規格）來界定。只要合乎規格標準，任何解決方案皆可接受。當然，在這些解決方案之中，永遠有更好的方案可以達到較高的績效或較低的生產成本。通常，兩個或幾個不同的設計，幾乎會有同樣的績效。例如：爲了要取得競爭優勢，汽車製造商們會設計出符合市場利基的車子，但是每個製造車商對這個問題所使用的方案卻不相同。以我們探討的福特斑馬爲例，雖然，福特斑馬車款因車尾被撞而發生爆炸，但是，其他超小型車款似乎沒有這個問題，因此，在工程設計的領域中，並沒有絕對正確的解決方案。

倫理問題的解決方法和工程設計的屬性相同。我們將要探討的大部分問題的解決方案並不只有一個；但是，在這些正確方案中，一定會有些方案比其他的還要高明，也會有一堆很明顯就是錯誤的方案。工程倫理和工程設計之間，自然也會有其他相似的地方。兩者皆應用大量的知識與分析事情的能力來解決問題；因此，雖然這些倫理問題的解決方案的性質與工程課堂上所遇到問題的性質完全不同，但是解決這些倫理問題的方法和最終的方案，都與解決工程設計或操作問題相似。