

The
Pragmatic
Programmers

TURING

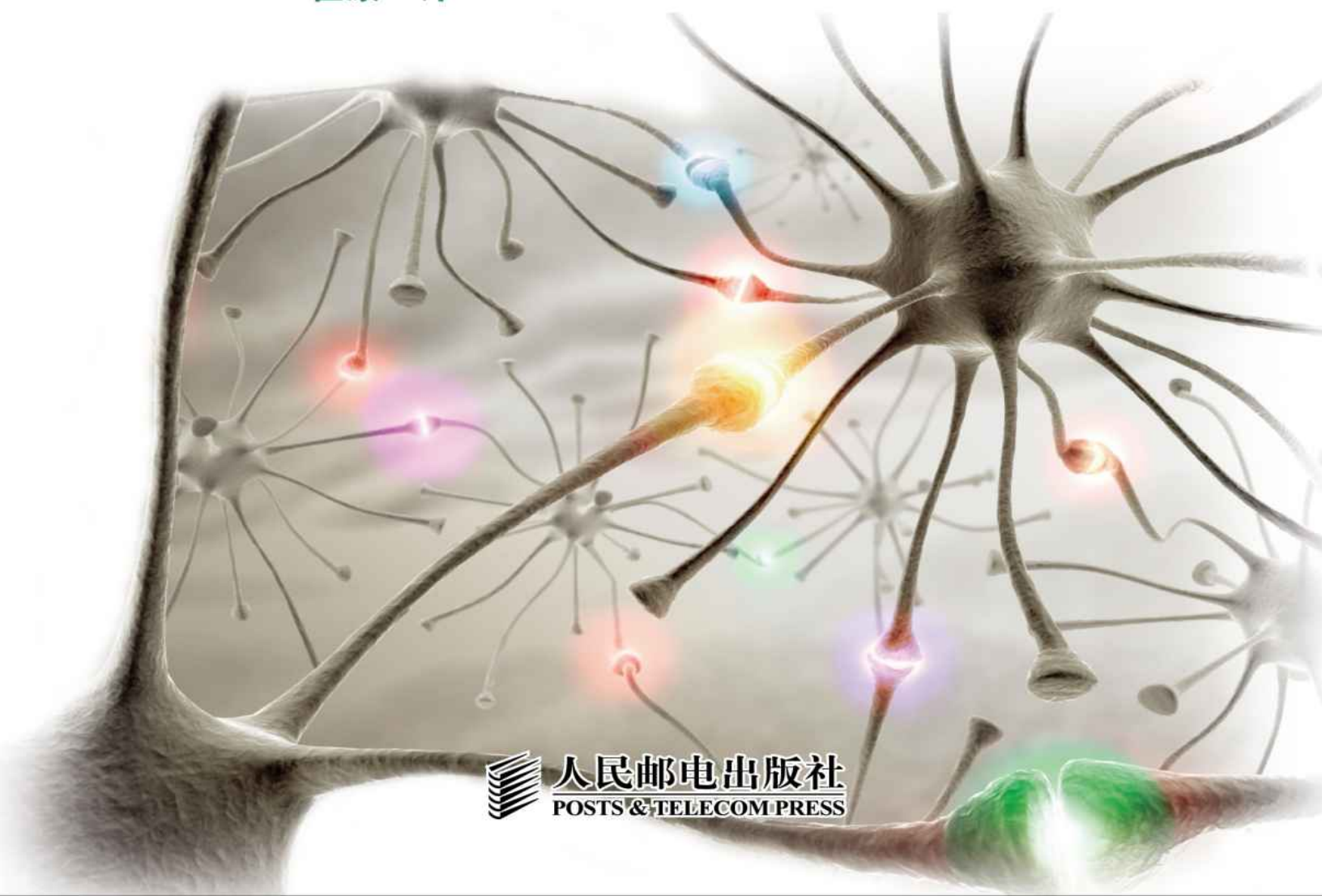
图灵程序设计丛书

Pragmatic Thinking and Learning
Refactor Your Wetware

程序员的思维修炼

开发认知潜能的九堂课

[美] Andy Hunt 著
崔康 译



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

版權信息

書名：程序員的思維修煉：開發認知潛能的九堂課

作者：Andy Hunt

譯者：崔康

ISBN：978-7-115-24233-4

本書由北京圖靈文化發展有限公司發行數字版。版權所有，侵權必究。

您購買的圖靈電子書僅供您個人使用，未經授權，不得以任何方式複製和傳播本書內容。

我們願意相信讀者具有這樣的良知和覺悟，與我們共同保護知識產權。

如果購買者有侵權行為，我們可能對該用戶實施包括但不限於關閉該帳號等維權措施，並可能追究法律責任。

目錄

版權聲明

譯者序

對本書的讚譽

獻詞

第一章 緒 論

1.1 再提“實用”

- 1.2 關注情境
- 1.3 所有人都關注這些技能
- 1.4 本書結構
- 1.5 致謝
- 第二章 從新手到專家的歷程
 - 2.1 新手與專家
 - 2.2 德雷福斯模型的5個階段
 - 2.2.1 階段1：新手
 - 2.2.2 階段2：高級新手
 - 2.2.3 階段3：勝任者
 - 2.2.4 階段四：精通者
 - 2.2.5 階段5：專家
 - 2.3 現實中的德雷福斯模型：賽馬和賽羊
 - 2.4 有效地使用德雷福斯模型
 - 2.4.1 勇於承擔責任
 - 2.4.2 在實踐中保持技能
 - 2.5 警惕工具陷阱
 - 2.6 再一次考慮情境
 - 2.7 日常的德雷福斯模型
- 第三章 認識你的大腦
 - 3.1 雙CPU模式
 - 3.2 隨時 (24×7) 記錄想法
 - 3.3 L型和R型的特徵
 - 3.3.1 L型處理特點
 - 3.3.2 R型處理特點
 - 3.3.3 為何要強調R型
 - 3.4 R型的崛起
 - 3.4.1 設計勝於功能
 - 3.4.2 吸引力更有效
 - 3.5 R型看森林，L型看樹木
 - 3.6 DIY腦部手術和神經可塑性
 - 3.7 如何更上一層樓

第四章 利用右腦

4.1 啟動感觀輸入

4.2 用右腦畫畫

4.3 促成R型到L型的轉換

4.3.1 去攀巖吧

4.3.2 羅扎諾夫教學法

4.3.3 酒醉寫作，酒醒修改

4.3.4 結對編程

4.3.5 隱喻相通

4.3.6 並列參照系

4.3.7 系統隱喻

4.3.8 講個笑話吧

4.3.9 實踐單元

4.4 收穫R型線索

4.4.1 你已經知道

4.4.2 伊萊亞斯•豪的奇遇

4.4.3 利用圖像流

4.4.4 利用自由日記

4.4.5 晨寫技術

4.4.6 “自由寫”技術

4.4.7 利用散步

4.5 收穫模式

4.5.1 代碼中的模式

4.5.2 換換腦子

4.5.3 神諭衝擊的魔力

4.5.4 莎士比亞的謎語

4.6 正確理解

第五章 調試你的大腦

5.1 瞭解認知偏見

5.1.1 預言的失敗

5.1.2 “很少”不意味著“沒有”

5.1.3 推遲下結論

5.1.4 難以回憶

5.2 認清時代影響

5.3 瞭解個性傾向

5.4 找出硬件問題

5.5 現在我不知道該思考什麼

第六章 主動學習

6.1 學習是什麼……不是什麼

6.2 瞄準SMART目標

6.3 建立一個務實的投資計劃

6.4 使用你的原生學習模式

6.5 一起工作，一起學習

6.6 使用增強的學習法

6.7 使用SQ3R法主動閱讀

6.8 使用思維導圖

6.9 利用文檔的真正力量

6.10 以教代學

6.11 付諸實踐

第七章 積累經驗

7.1 為了學習而玩耍

7.2 利用現有知識

7.3 正確對待實踐中的失敗

7.4 瞭解內在訣竅

7.5 壓力扼殺認知

7.6 想象超越感觀

7.7 像專家一樣學習

第八章 控制注意力

8.1 提高注意力

8.2 通過分散注意力來集中注意力

8.3 管理知識

8.4 優化當前情境

8.5 積極地管理干擾

8.6 保持足夠大的情境

- 8.7 如何保持注意力
- 第九章 超越專家
 - 9.1 有效的改變
 - 9.2 明天上午做什麼
 - 9.3 超越專家
- 附錄A 圖片授權
- 附錄B 參考文獻

版權聲明

Copyright © 2008 Andy Hunt. Original English language edition, entitled *Pragmatic Thinking and Learning: Refactor Your "Wetware"*.

Simplified Chinese-language edition copyright © 2010 by Posts & Telecom Press. All rights reserved.

本書中文簡體字版由The Pragmatic Programmers, LLC授權人民郵電出版社獨家出版。未經出版者書面許可，不得以任何方式複製或抄襲本書內容。

版權所有，侵權必究。

譯者序

這是一本教你如何對大腦“編程”的書！

運用一門程序設計語言編程對大多數普通程序員來說是“小菜一碟”，那麼如何更上層樓成為一名專家級的軟件開發者呢？本書給出了答案——

優秀的學習能力和思考能力。作者從軟件開發領域的角度，闡述了每一名程序員提升“內力”所需要的各種軟性知識：從新手到專家的5個層次、人類大腦的運行機制、直覺和理性的利與弊、學習方法和實踐經驗的重要性、控制注意力的技巧，等等，可謂是一本程序員“素質教育”的微型百科全書。我非常支持一個白話版的“素質”定義：除了書本知識、硬性記憶以外的東西，捫心自問，包括我自己在內的大多數程序員除了固化的編程知識以外，又有多少“素質”拿得出手呢？IT領域知識更新換代之快需要我們不停地往前奔跑，當我們痛苦地追逐時尚的新鮮玩意時，更需放慢腳步，冷靜地修煉自己的“內功”，以不變應萬變，才能立於不敗之地。如果你想改變現狀，本書可以作為一個良好的起點。作者對各種軟性技能都做了深入研究，並結合自己的經驗總結成你可以借鑑的知識點，讓你無需閱讀各個領域（認知科學、神經學、行為理論）的專著，就能夠汲取適合自己的精華。

在翻譯本書時，我切實地感受到，雖然它文字不多、篇幅不大，但卻內容豐富、引經據典，可見作者知識的淵博和寫作的認真。我建議讀者在閱讀本書時，不要急於求成，要仔細地閱讀各個章節，結合自己的日常經驗體會文字背後的含義。對每一節中的“實踐單元”，要立刻應用到日常工作中，觀察和比較實踐的前後效果，找出適合自己的行動指南！

千里之行始於足下。請翻開本書的下一頁，或許可以改變你的一生。

對本書的讚譽

本書將推動你擁抱美好未來。

Patrick Elder，敏捷開發人員

遵循Andy推薦的具體步驟，你能夠使自己最寶貴的財富（大腦）更具效率，更有創造力。請閱讀本書，並按照Andy說的去做。你的思維會

比以前更敏捷，工作會更出色，同時也會比以前學到更多。

Bert Bates，*Head First* 系列書的合著者

我一直在尋覓能夠幫助我提高學習能力的東西，但我還沒找到可以與本書媲美的。本書提供了最好的方法，幫助你成為專家級學習者，提高你的技能，指導你如何通過快速易行的學習提高工作效率。

Oscar Del Ben，軟件開發人員

我喜歡談論與情境相關的書籍。本書就是這樣做的，而且幫助你理解為什麼情境如此重要。從德雷福斯（**Dreyfus**）模型（讓我頓悟很多事情）到解釋為何體驗性培訓效果顯著（書中的攀巖例子），**Andy**以其幽默和老練的寫作風格，讓讀者在閱讀中有所收穫，並提高思考和學習的能力。

Johanna Rothman，顧問、作家和演說家

我非常喜歡**Andy**的著作，其內容嚴謹且實用。

Patricia Benner博士，舊金山加利福尼亞大學社會與行為科學系教授、系主任

昨晚讀完了本書的**beta**版。我非常喜歡**NFJS**研討會上的有關討論（賽馬一節），非常希望它能成書，真的太棒了。本書的所有內容實際上改變了我的人生！

Matt McKnight，軟件開發人員

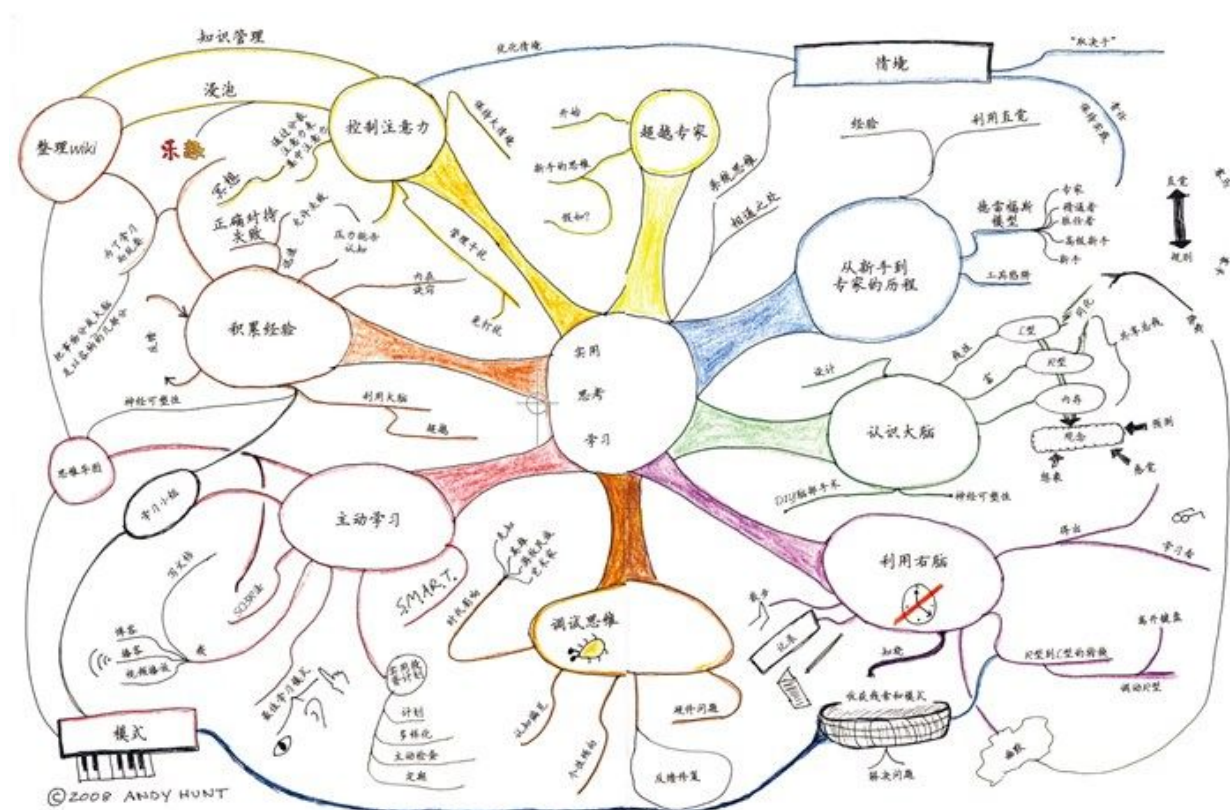
這本書太有趣了，我受益匪淺。這對我來說足夠了。

Linda Rising，國際演說家、顧問和面向對象領域專家

獻詞

獻給我的太太和孩子。

獻給那些夢想成真的人。



第一章 緒 論

歡迎大家！

感謝選擇這本書。我們將共同經歷一次有關認知科學、神經學、學習和行為理論的旅程。你將看到人類大腦令人驚奇的工作機制，並研究如何克服這一系統的侷限來提高自己的學習和思考技能。

我們將開始重構你的“溼件”——對大腦進行“重新設計”和“重新連線”，使你更高效地工作。不論你是程序員、管理者、“知識工人”、技術奇人還是思想家，或者你只是想讓你的大腦聰明一點，這本書對你都會有所幫助。

我是一名程序員，所以我的例子和言論都離不開軟件開發領域。但是，如果你不是開發人員，也不必擔心，實際上程序設計與使用神秘、深奧的編程語言編寫軟件沒有多大關係（儘管我們總是習慣性地認為它們很相關）。

程序設計其實就是解決問題，它需要發明、創造和靈感。不論你從事什麼職業，可能都需要創造性地去解決問題。然而，對於程序員來說，既要受到數字計算機系統的嚴格約束，又要展開豐富而靈活的人類思考，這就會展示二者的強大力量，又會深深地暴露二者的缺陷。

無論你是一名程序員，還是一位心灰意冷的用戶，可能都曾認為軟件開發是人類可以想象和遇到的最艱難的工作。它的複雜性耗盡了我們的全部智慧，而一旦失敗則後果是可怕的，且往往極具新聞價值。我們曾經讓宇宙飛船偏離了軌道，撞向遙遠的星球；讓昂貴的火箭爆炸，蒙受無法彌補的實驗損失；給消費者寄去索要零美元的催款信，搞得人家莫名其妙；時不時還讓航空旅客滯留在機場。

適才我們發現：這完全是我們自己的錯誤造成的。我們自身往往增加了程序設計的難度。隨著軟件行業的不斷發展，我們似乎失去了作為一名軟件開發人員所必需的最基礎、最重要的技能。

不過好在，我們此時此地就能改正這個錯誤。本書將告訴你如何去做。

過去40年中，程序員引入到程序中的缺陷的數量已經基本保持不變。儘管程序設計語言、技術、項目方法論等都在不斷改進，但缺陷發生的頻率仍然保持在同一水平，沒能得到改善^①。

①引自Bob Binder，基於Capers Jones的研究成果。

也許這是因為我們一直關注著錯誤的事情。儘管技術上有了很多顯著的改變，但有一樣東西卻始終沒變：我們自己——作為開發人員的人。

軟件並不是在集成開發環境（IDE）或其他工具上設計出來的，它是在我們的大腦中想象和創造出來的。

思想和概念是需要在團隊（也包括付錢讓我們開發軟件的人）中分享和交流的。我們已經在改進基礎技術——程序設計語言、工具、方法上花費了很多時間，當然這也是十分必要的，但現在是我們更進一步的時候了。

軟件是在頭腦中創建的。 **Software is created in your head.**

現在我們需要研究的真正難題是團隊內部和團隊間的交流，甚至更困難的問題是完全陳舊的思想。沒有任何項目是孤島，軟件不可能孤立地創建或者運行。

Frederick Brooks在他的里程碑式的文章《沒有銀彈》[Bro86]中提出：“軟件產品處於應用、用戶、規則和硬件②的合力之下。這些因素總是在不斷變化，迫使軟件產品也隨之改變。”

②也就是平臺。

Brooks的言論把我們推向了社會漩渦的中心。考慮到社會中各個相關團體的複雜交互影響和社會的持續變化，在我看來當前最重要的兩項技能就是：

- 溝通能力；
- 學習和思考能力。

軟件行業正在逐步提高溝通能力。特別是敏捷方法（見註解欄），強調了團隊成員之間、最終客戶和開發團隊之間的溝通交流。類似《演說之禪：職場必知的幻燈片秘技》[Rey08]這樣的大眾圖書突然熱賣，

表明越來越多的人意識到簡單、有效的溝通非常重要。這是個好的開始。

不過，提高學習和思考能力要更難一些。

程序員需要不斷地學習——不僅僅是學習新技術，還包括應用的問題域、用戶社區的奇思妙想、同事的古怪習慣、行業的八卦新聞和項目演進的重要特徵，我們必須學習學習再學習，持續不斷地學習，然後把學習成果應用到解決日常遇到的一切新舊問題上。

也許，這些聽起來都相當容易，但學習能力、批判性的思考能力和創造力——所有這些擴展思維的能力，都取決於你自己。沒有人教你這些東西，你必須自己學習。我們往往錯誤地看待老師和學生的關係：不光是老師在教，學生也要學。學習完全取決於你自己。

我希望本書能夠幫你獲得又快又強的學習能力和更實用的思考能力。

什麼是敏捷方法

“敏捷方法”這個詞最早出現在2001年2月的一次峰會上，與會的17個人都是軟件開發行業領軍人物，他們創建了各種開發方法，如極限編程、Scrum、Crystal，當然也包括我們的注重實效的編程。

敏捷方法在很多重要的方面都與傳統的基於計劃的方法不同，最顯著的就是擺脫了死板的規則，丟棄了陳舊的日程表，注重實時的反饋。

我在本書中會經常提到敏捷方法，因為很多敏捷思想和實踐都是與良好的認知習慣相融合的。

1.1 再提“實用”

從最初的《程序員修煉之道：從小工到專家》[HT00]到現在的 *Pragmatic* 系列圖書，你會注意到我們一直在冠以實用（pragmatic）這個詞。實用主義（pragmatism）的本質就是做對你有用的事情。

在開始討論之前，請牢記：每個人都是不同的。雖然我引用的很多研究成果都已經被大部分人所沿用，但也有一些還未廣為使用。我會運用大量不同的材料，既有通過對人腦的功能性核磁共振掃描證實的科學事實，又有一般概念性理論，既有荒誕故事，也有“嘿，Fred做了嘗試，這對他管用”的日常生活中的例子。

在很多情況下，尤其是在討論大腦時，根本的科學依據是未知的或不可知的。但你不必為此擔心：如果某種方法是有效的，那麼它就是實用的，我就會寫入書中，供你思考。我希望這些方法中的大多數對你都有用。

切忌隨波逐流。 Only dead fish go with the flow.

不過，總有些人與眾不同，你可能就是其中一員。這也沒關係，不要盲目地聽從任何建議，包括我的建議。你可以用開放的思維來閱讀本書，嘗試執行一些建議，再判斷哪些對你有用。

什麼是溼件

wet•ware | wet ,we(e)r | 詞源：wet+software

名詞，諧語。指人腦細胞或思維過程，與計算機系統相對應。

也就是說，利用計算機模型類比人類的思維過程。

隨著不斷成長和適應，人們需要改變自己的習慣和方法。生命中沒有什麼是恆久不變的，只有死魚才隨波逐流，嘗試改變自己。請把本書當作改變的開始。

我將會分享在我的經歷中發現的實用思想和方法，剩下的就看你的了！

1.2 關注情境

萬事萬物都是相互聯繫的：自然界、社會系統、你內心的想法、計算機的邏輯——所有事物構成了一個龐大的相互聯繫的現實世界。沒有什麼事物是孤立存在的，一切都是系統和更大的情境的一部分。

由於現實世界的相關性，小的事物可能會有意想不到的巨大影響。這種不成比例的影響作用是非線性系統的標誌，也許你並未注意到，現實世界毫無疑問是非線性的。

當我們試圖將某個事物單獨挑出來時，我們發現它與宇宙中的其他事物是息息相關的。

——約翰•繆爾（美國作家），1911年，《山間夏日》

在本書中，你會發現一些活動只有不起眼的差異，看不出它們之間能有什麼區別。比如，冥想與大聲說出你的想法，或者在紙上寫一句話與在計算機編輯器中輸入這句話。抽象地講，這些事情應當是完全等價的。

然而，事實並非如此。

這些活動使用了人腦中完全不同的思維路徑，這些思維路徑深受人類思想和思考方式的影響。思想並沒有與大腦或身體的其他部分切斷，它們相互間是密切相連的。這只是一個例子（在本書的後面章節將會討論更多關於人腦的話題），但它有助於說明理解這些相互作用的系統的重要性。

在《第五項修煉》[Sen90]一書中，Peter Senge推廣了系統思維（systems thinking）這個詞語，描述了另外一種觀察世界的方法。在

系統思維中，人們試圖將一個事物看作幾個系統的連接點，而不是一個獨立的個體。

一切都是互相關聯的。 **Everything is interconnected.**

例如，你可能把一棵樹看作一個單獨、離散的對象，立在地面。但事實上，一棵樹至少是兩個主要系統的連接點：樹葉和空氣的處理循環與根和泥土的處理循環。樹不是靜止的，也不是孤立的。更有趣的是，幾乎沒有人只是系統的一個觀察者，不論你是否意識到，很可能你就是這個系統的一部分^①。

訣竅 1

始終關注情境。

將這句話寫下來貼在你的牆上、書桌上、會議室裡、白板上，甚至任何你獨立思考或與他人共同思考的地方。我們將會在本書後面討論這個主題。

^①來源於Heisenberg的測不準原理，更一般性的觀察者效應（observer effect）認為人必須通過改變系統來認識它。

1.3 所有人都關注這些技能

在我構思如何寫這本書的時候，我發現很多不同領域的人都在談論這些我感興趣的話題。這些領域包括：

- MBA和高級管理人員的培訓；
- 認知科學研究；
- 學習理論；
- 護理、衛生保健、航空以及其他行業；
- 瑜伽和冥想；
- 編程、抽象和問題解決；

- 人工智能研究。

當你從以上各個領域發現事物雖有不同的表象卻有著相通之處，這其實是一個信號。在如此眾多的不同情境下卻擁有類似的思想，那麼必然存在某些根本和重要的東西。

有些東西是基礎的、各領域相通的。

There's something funda- mental here.

瑜伽和冥想訓練近來相當流行，卻似乎想不出有什麼明確的原因。大約2005年10月前後，我曾經在飛機上看到雜誌上的標題醒目地寫著“公司提供瑜伽和冥想訓練以減少不斷增加的保健成本”。

大公司以前從沒有提供過類似活動，但是醫療費用的急速增長迫使它們去尋找一切解決辦法。很顯然，它們相信瑜伽和冥想的練習者會比普通入擁有更強健的體魄。在本書中，我們更關心這些方法與認知相關的地方，當然如果能獲得全面健康那也是很不錯的收穫。

我也注意到MBA和高級管理人員的很多教程都在提倡各種思考性的、創造性的、直覺性的技能，這些東西都是當前已有的研究成果，不過還沒有普及到奮戰在第一線的員工，包括我們這些知識型工作者。

但是不要擔心，我會在本書中討論這些話題，非MBA也能享受這些成果。

1.4 本書結構

每一次美好的旅程都由一幅地圖開始，我們的地圖就在本節。儘管本書的章節是按順序依次排列的，但這些章節卻是相互關聯的。

畢竟一切事物都是相互聯繫的，但是當你面對一本順序寫成的書時，卻不容易領悟到這個觀點。你也許無法通過書中各章節中無數個“又見”

的提示，去體會到這種關聯性。那麼通過本節內容，我希望能稍微明白一些各主題之間的聯繫。

請記住，以下的主題就是本書的方向，雖然討論中我們還會說些別的話題。

1.4.1 從新手到專家的歷程

在本書的第一部分，我們將研究一下大腦為何如此運轉，一開始就引入一個流行的專業模型。

技能獲取領域的德雷福斯模型 (Dreyfus model) 是研究如何超越新手層次、如何不斷精通技術的有效方法。我們將會探討德雷福斯模型，並特別關注成為一名專家的關鍵要素：應用你自己的實踐經驗、理解情境和利用直覺。

1.4.2 認識你的大腦

當然，在軟件開發中最重要的工具就是你自己的大腦。我們將會討論一些認知科學和神經系統科學的基本知識，因為它們與軟件開發人員的興趣密切相關，比如把人腦模型可以類比成雙CPU、共享總線設計，以及如何對你自己的大腦作“手術”。

1.4.3 正確使用大腦

一旦對大腦有了更深的認識，我們將想方設法提高創造力和問題解決能力，以及更有效地獲取經驗。

我們還將探討直覺從何而來。直覺是專家的基本特徵，事實上難以駕馭。你需要它，依賴它，但或許也莫名其妙地反對經常使用它。你可能總會懷疑自己或其他人的直覺，錯誤地認為它是“非科學的”。

我們將探討如何轉變這種思想，給直覺更大的活動空間。

1.4.4 調試你的大腦

直覺是非常奇妙的技能，當然直覺出錯時除外。在人類思考中存在著許多“已知的缺陷”：個人認知偏見、時代及同代人的影響、固有的個性，甚至是大腦底層的生物性缺陷。

這些缺陷經常會誤導人們做出錯誤的判斷，甚至走向災難性的深淵。

瞭解這些常見缺陷是消除其影響的第一步。

1.4.5 積極學習

既然我們對大腦的工作方式有了深入瞭解，那麼接著我們開始研究如何利用這個系統，引入有關學習的話題。

請注意，這裡我所說的學習具有廣泛的含義，不僅指對新的技術、程序設計語言之類的學習，也包括對所在團隊的變化、所開發軟件的重要新功能等內容的學習。在當今時代，我們必須不斷地學習。

但是我們絕大部分人並沒有學習過如何去學習，只是憑自我感覺。我將告訴你一些具體的技巧來幫助你改進學習能力。我們將探討做計劃的技能、思維導圖、閱讀技巧（SQ3R），以及教學和寫作的認知重要性。擁有了這些技能後，你將會更快、更容易地吸收新的信息，獲得更強的洞察力，更好地融會貫通新的知識。

1.4.6 積累經驗

積累經驗是學習和成長的關鍵——實踐出真知。但單純的“實踐”並不是成功的保證，你需要從實踐中學習其中的價值，而一些常見障礙會讓這個過程很艱難。

但你也不要刻意地拼命實踐，過猶不及。我們將研究如何利用反饋、樂趣和失敗來創造更有效的學習環境，關注設定最後期限的危害，並

體會如何通過自我引導積累經驗。

1.4.7 控制注意力

控制注意力是此次旅程的關鍵下一步。我將分享一些技巧，幫助你管理需要學習和實踐的大量知識、信息和見解。我們生活在信息豐富的時代，而且日常工作很容易搞得你焦頭爛額，你沒有機會推進自己的職業生涯。讓我們共同解決這個問題，加強你的注意力。

我們將研究如何優化你當前的情境，如何更好地處理煩人的打擾，並看一看打擾為何有害。我們還將探討為何需要分散一些注意力，以便更好地聚焦于思維浸泡之中，並以更積極的方式管理你的知識。

1.4.8 超越專家

最後，我們將快速討論一下為何改變自己比想象中的困難，並且我會提供一個你可以立即付諸行動的建議。

我將分享專家之上還有什麼層次，並告訴你如何達到。

現在，請坐下，端起你的可口飲料，讓我們揭開本書的神秘面紗。

1.4.9 實踐單元

在本書中，我會設立一個“實踐單元”，可以讓你加深印象並真正掌握所學內容。這部分會包括練習、實驗或者培養習慣。我使用多選框標記，這樣當你完成一項後，可以畫個勾，就像下面這樣。

- 認真思考一下你的項目的當前問題。你能指出它所涉及的不同系統嗎？這些系統是在何處交互的？這些交互點是否與你當前的問題相關呢？
- 找出情境中導致你的問題出現的三個因素。
- 在你的顯示器周圍的某個地方，貼上一個標籤“關注情境”。

關於插圖

你可能注意到本書中的插圖並不像通常採用 **Adobe Illustrator** 或類似軟件製作出來的精緻圖片那樣，這是我故意的。

從**Forrest M. Mims**的電子書，到敏捷開發人員所鍾愛的小紙片上的設計文檔，手繪插圖具有獨特的作用，我們會在本書後面的內容中看到。

1.5 致謝

非常感謝**Ellie Hunt**向我介紹了德雷福斯模型以及相關的護理方面的知識，幫助修改我不通順的文字，確保了本書的進度，同時打理著我們的公司。編輯的工作通常非常艱苦且不討好，僅僅在前言中表示感謝遠遠不夠。集編輯、母親和管理者的角色於一身，她展示了高超的技巧和極大的耐心。

感謝在**Pragmatic Wetware**郵件列表中的朋友們及審閱人，包括**Bert Bates**、**Don Gray**、**Ron Green**、**Shawn Hartstock**、**Dierk Koenig**、**Niclas Nilsson**、**Paul Oakes**、**Jared Richardson**、**Linda Rising**、**Johanna Rothman**、**Jeremy Sydik**、**Steph Thompson**，以及所有分享過他們的想法、經驗和文章的人們。這些經驗的碰撞極其實貴。

特別感謝**June Kim**對整本書的眾多貢獻，他告訴了我許多研究線索和他本人學習與思考的經驗，並且他在本書孕育的各個階段均做出了積極反饋。

同樣要特別感謝**Patricia Benner**博士，她將德雷福斯模型引入到護理行業中，感謝她的支持，允許我引用她的研究成果，還感謝她對學習能力研究的巨大熱情。

感謝**Betty Edwards**博士，她是開展人腦半球研究的實際應用的急先鋒，感謝她的支持，允許我引用她的研究成果。

感謝Sara Lynn Eastler為本書做索引，感謝Kim Wimpsett為本書校正單詞和語法，感謝Steve Peter為本書做了精美排版。

最後，感謝你購買了本書，並和我一起開始這個旅程。

讓我們的事業沿著正確的方向不斷前進，運用我們的經驗和直覺，創造適合學習的新環境。

第二章 從新手到專家的歷程

製造問題的思維方式無法用來解決問題。

——阿爾伯特 • 愛因斯坦

難道你不想成為專家嗎？不想憑直覺就知道問題的正確答案嗎？這是我們一起探索旅程的第一步。在本章中，我們將看一看什麼是新手，什麼是專家，以及從新手變成專家需要經歷的各個階段。讓我們出發吧。

從前，有兩名研究人員（兄弟倆）想要推動人工智能的技術發展水平，準備編寫一個能夠像人類一樣學習和獲取技能的軟件（或者證明這根本不可行）。為了實現這個目標，他們首先得研究人類是如何學習的。

他們提出了德雷福斯技能獲取模型^①，概括了從新手到專家必須經歷的5個階段。這個模型已經被證實是行之有效的，接下來我們將深入探討它。

^①出自*Mind Over Machine: The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of the Computer* [DD86].

讓我們回到20世紀80年代初，當時美國的護理專業人員使用德雷福斯模型糾正她們的工作方法，幫助她們提高專業技能。那時，護士們面對的問題與我們如今在軟件開發領域面對的許多問題都是相同的。她們現在已經取得了巨大的進步，而我們還要繼續努力。

事件理論與構建理論

德雷福斯模型是所謂的構建理論。理論分兩種：事件理論和構建理論*。這兩種理論都用於解釋我們觀察到的現象。

事件理論可以被測量，這類理論可以被驗證或證明。你能夠判斷某個事件理論的準確性。

構建理論是無形的抽象，無法被證明。構建理論是通過它的用處來衡量的。你無法判斷某個構建理論準確與否。它是客觀存在和抽象的結合體。就像蘋果是存在的，蘋果是事物，存在則是抽象。

例如，我可以使用簡單的電流或者複雜的醫學成像設備來證明大腦的所有部件，但是我無法證明你有思維。思維是一種抽象，事實上沒有這種客觀事物，只是一種概念，但是它是一種非常有用的概念。

Dreyfus模型是一種構建理論，是一種抽象。我們隨後將看到，它非常有用。

*參見*Tools of Critical Thinking: Metathoughts for Psychology* [Lev97]。

下面列舉了一些人們觀察到的現象，適用於護理和軟件開發，也可能適用於其他行業。

- 實際工作中，專家級職員並不總被認為是專家，也沒有拿到相稱的薪水。
- 不是所有專家級職員都想成為管理者。

- 職員的能力存在巨大的差異。
- 管理者的能力存在巨大的差異。
- 任何團隊的成員在技術水平上可能各不相同，無法看作一個同質的可替代資源集合。

除了更好、更聰明、更快，技術水平還有更多的內涵。德雷福斯模型描述了我們的能力、態度、素質和視角在不同的技術水平下是如何變化的，以及為什麼會有變化。

這有助於解釋為什麼過去許多改進軟件開發的辦法會失敗。德雷福斯模型建議我們採取一系列行動，切實改進軟件開發行為——無論是為了個人還是為了整個行業。

下面讓我們來看一看。

2.1 新手與專家

你如何稱呼一名專家級軟件開發人員呢？巫師。當我們遇到魔數、十六進制數據、殭屍進程和複雜的指令（比如`tar -xzvf plugh.tgz` 或者`sudo gem install --include-dependencies rails`）時，他就會出現。

有了他，我們甚至可以轉換成其他用戶身份，或者切換到root用戶——Unix世界最高權力的化身（見圖2-1）。巫師們處理這些棘手的事情看起來易如反掌。眯起雙眼，指尖一縷塵埃，口唸咒語，“欸”的一聲，一切問題解決了。雖然帶有神秘的色彩，但是我們印象中特定領域的專家都是這種形象（他們是如此地神秘，帶給我們的印象是如此地深刻）。



圖2-1 Unix巫師

使工作看起來很輕鬆

曾經有一次，我有機會面試專業的風琴演奏者。對於試音環節，我選擇了法國作曲家Charles-Marie Widor的Toccata片段（出自第5交響樂F小調，第42曲第一章），節奏非常快，我比較業餘，感覺這節比較難。

一位候選者演奏得很好——兩腳踏板，飛快轉動，雙手躍動，十指模糊，雙眉緊鎖，嚴肅專注。最後，她滿頭大汗。演奏太出色了，我被打動了。

但是隨後真正的專家出現了。她彈得更好一些，更快一些，在她的雙手和雙腳靈活地演奏時，她一直微笑著與我們交談。

她使演奏看起來很輕鬆，最終她得到了這份工作。

例如就專家級大廚來說，他們徜徉於麵粉和香料的繚繞之中，不必關心越堆越高的髒盤子（這些都留給實習生清洗），大廚只要努力琢磨、清楚表達如何做好這道菜。“來一點這個，那個少點——不要太多，然後開始烹飪直到完成。”

廚師長克勞德這樣說不是故意賣關子，他知道“烹飪直到完成”的含義。他知道“剛好夠”和“太多”之間的細微區別依賴於溼度、肉的來源以及蔬菜的新鮮程度。

專家通常很難把他們的行為恰如其分地解釋清楚，他們的很多行為是如此地熟練以至於已經變成無意識的了。他們的大量經驗都是通過大腦的非語言、無意識區域存儲的，這讓我們難以觀察，而專家則難以表述。

當專家在做事時，我們其他人覺得十分神奇。神秘的魔法看起來似乎無處可尋，當我們甚至還不完全認識問題的時候，專家就已經憑藉一種不可思議的能力知道了正確的答案。

清晰表述專業技能十分困難。 **It's hard to articulate expertise.**

當然，這不是魔法，只是他們認識世界的方式、解決問題的方法、運用的思維模型等都和普通人顯著不同。

而一個新廚師在辛苦工作一天回到家裡後，可能不會關心溼度和原料方面的細微差別。他只想知道食譜中到底需要放入多少藏紅花（不僅僅只考慮藏紅花特別昂貴這個因素）。

他想知道的是，如果已知肉的重量，如何精確設定烤肉箱的定時器時間，等等。這並不是說他迂腐或者愚蠢，只是他需要明確的、與情境無關的指令，便於參照執行。而如果專家被強制遵從那些規則操作，他們的工作就會變得效率低下。

新手和專家有著根本區別，他們看待世界的方式不同，反應也不同。讓我們看看細節。

2.2 德雷福斯模型的5個階段

早在20世紀70年代，德雷福斯兄弟（休伯特和斯圖爾特）就開始研究人類如何獲取和掌握技能。

德雷福斯模型針對每項技能。 Dreyfus is applicable per skill.

德雷福斯兄弟考察了行業技術能手，包括商用客機飛行員和世界著名國際象棋大師^①。他們的研究表明，從新手到專家要經歷巨大的變化。在這個過程中，人們不只是“知道更多”或者獲得了技術，而且還在如何認識世界，如何解決問題以及如何形成使用的思維模型等方面體驗到根本性的區別。人們獲取新技術的方式發生了變化，影響（促進或阻礙）人們工作業績的外部因素也發生了變化。

①出自*From Novice to Expert: Excellence and Power in Clinical Nursing Practicen* [Ben01]。

不同於對整個人進行劃分的其他模型或評估體系，德雷福斯模型具體針對每項技能。換言之，這是一個情境模型，而不是個性或能力模型。

對於所有的事情，你既不是“專家”也不是“新手”，你只是處於某個特定技能領域中的某個水平階段。雖然你可能只是烹飪新手，但卻可能是跳傘專家。大多數非殘障成人在直立行走方面都是專家——無需計劃或者思考。這已經變成了本能。大多數人在稅務規劃方面都是新手。如果提供足夠多的明確指令，我們就能夠完成它，但是事實上我們不知道那是怎麼回事（不明白為什麼這些規則如此神奇）。

讓我們來看一看從新手到專家所經歷的5個階段。

2.2.1 階段1：新手

專家

精通者

勝任者

高級新手

→新手

由定義可知，新手在該技能領域經驗很少或者根本沒有經驗。這裡提到的經驗，指的是通過實施這項技術促進了思維的改變。舉個反例，可能一個開發人員聲稱擁有十年的經驗，但實際上只是一年的經驗重複了九次，那麼這就不算是經驗。

新手非常在乎他們能否成功。沒有太多經驗指導他們，他們不知道自己的行為是對是錯。新手不是特別想要學習，他們只是想實現一個立竿見影的目標。他們不知道如何應付錯誤，所以出錯的時候，他們非常容易慌亂。

但是，如果給新手提供與情境無關的規則去參照，他們就會變得能幹起來。也就是說，需要這種形式的規則：“當X發生時，執行Y。”換言之，需要一份指令清單。



圖2-2 玉米餅食譜，不過你知道需要烹飪多長時間嗎

這就是呼叫中心的工作原理。你可以僱用一大批對當前技術沒有很多經驗的人，然後讓他們按照一個決策樹按部就班地執行下去。

一個大型計算機硬件公司可能使用下面這樣的規則列表。

新手需要指令清單。 Novices need recipes.

- 詢問用戶計算機是否接上了電源。
- 如果是，詢問是否已供電。
- 如果否，請用戶接電源，然後等待。
-

類似於上面這種乏味卻固定的規則可以衡量新手的能力。當然，新手所面臨的問題是，對於某種情境，不知道哪條規則是最相關的。當一

些意想不到的事情發生時，他們就會不知所措。

和大多數人一樣，我對於納稅申報一直知之甚少。我沒有太多經驗，儘管我已經填寫申報文件超過25年了，我還是沒有學到任何東西，也沒有改變思維方式。我也不想學習，我只想實現目標——處理完今年的稅務問題。我不知道如何面對錯誤。當國稅局給我寄來簡短且冷冰冰的表格時，我通常不知道表中各項目是什麼意思，也不知道怎麼處理它^①。

①我總是希望把它和一張支票交給我的會計師來處理，他才是這方面的行家。

當然，總有解決辦法。可以求助於一個與情境無關的規則！類似於下面列出的步驟。

填寫你去年賺的金額。

- 寄給政府。
- 簡單而清楚。

指令清單（包含情境無關的規則）的問題在於你不能一五一十地將所有事情解釋清楚。例如，玉米餅食譜中提到烹飪“大約20分鐘”，那麼我什麼時候需要延長或者縮短時間？我如何知道已經做好了？你可以設立更多的規則去解釋，然後再用更多的規則去解釋剛設立的規則，沒有一個實際的界限約定你需要說得多明白。這種現象被稱為無限遞歸（infinite regression）。因此，你必須明確中止反覆解釋。

規則只能讓你啟程，不會讓你走得更遠。

2.2.2 階段2：高級新手

專家

精通者

勝任者

→高級新手

新手

一旦經過新手的歷練，人們開始以高級新手的角度看待問題。高級新手能夠開始多多少少地擺脫固定的規則。他們可以獨自嘗試任務，但仍難以解決問題。

他們想要快速獲取信息。例如，當學習一門新語言或API時，你可能會感覺到這點，你發現自己會快速瀏覽文檔以尋找一個方法定義或參數列表。你不想在此刻尋根究底，或者重新溫習一遍基礎知識。

高級新手能夠根據過去的經驗，逐步在正確的情境中採納建議，但比較吃力。同時，他們能夠開始形成一些總體原則，但不是“全貌”。他們沒有全面的理解，而且的確不想有。如果你試圖把一個更大的情境強加給高級新手，他們可能會認為該情境與那些原則不相關而忽略掉。

當公司CEO舉行全體會議並展示銷售預測圖表和數據時，你可能會看到這樣的反應。許多在這方面經驗較少的員工對這些會不加理會，以為這與他們自己的工作不相關。

高級新手不想要全局思維。 **Advanced beginners don't want the big picture.**

當然，其實這是非常相關的，它可以幫助你判斷明年你在这家公司是否還能繼續幹下去。但是，你看不到這種聯繫，因為你層次還不夠，只處於較低的技能水平。

2.2.3 階段3：勝任者

專家

精通者

→勝任者

高級新手

新手

在第三階段，從業者現在能夠建立問題域的概念模型，並有效地使用它們。他們可以獨立解決自己遇到的問題，並開始考慮如何解決新的問題——那些他們之前沒有遇到的問題。他們開始尋求和運用專家的意見，並有效利用。

與更高水平者追隨下意識反應不同，勝任者會探尋和解決問題，他們的工作更多是基於謹慎的計劃和過去的經驗。如果沒有更多的經驗，在解決問題時，他們將難以確定關注哪些細節。

勝任者能夠解決問題。 **Competents can troubleshoot.**

你可能會看到，處於這一水平的人通常被認為“有主動性”和“足智多謀”。他們往往在團隊中發揮領導作用（無論是否有正式的頭銜）^①。他們是團隊裡的好人，既可以指導新手，也不會經常騷擾專家。

^①參見 *Teaching and Learning Generic Skills for the Workplace* [SMLR90]。

在軟件開發領域，我們達到了這個水平，但是即使在這一水平，人們仍然無法按照我們希望的方式來應用敏捷方法——大家還沒有足夠的能力反思和自我糾正。為此，我們需要取得突破，達到一個新的水平：精通。

2.2.4 階段四：精通者

專家

→精通者

勝任者

高級新手

新手

精通水平的從業者需要全局思維。他們將圍繞這個技術，尋找並想了解更多更大的概念框架。對於過於簡單化的信息，他們會非常沮喪。

例如，處於精通階段的人撥打計算機的技術支持熱線電話，被詢問是否插上了電源的時候，不會作出良好反應。（比如我在這種情況下就會想順著電話線摸到那一頭，狠狠地懲罰那個說話的人。）

精通者能夠自我糾正。 **Proficient practitioners can self-correct.**

但是，在德雷福斯模型中，處於精通水平的從業人員有一項重大突破：他們能夠糾正以往不好的工作表現。他們會反思以前是如何做的，並修改其做法，期望下一次表現得更好。到這個階段，自我改進才會出現。

同時，他們會學習他人的經驗。作為精通者，他能夠閱讀案例研究，傾聽有關失敗項目的流言蜚語，觀察別人怎麼做，從故事中認真學習，即使他沒有親自參與。



伴隨向他人學習的能力而來的，是理解和運用格言經驗之談（**maxim**）的能力，這些經驗之談猶如諺言或格言，是可以應用於當

前情境的基本原理①。經驗之談不是指令清單，它們必須在一定的情境下使用。

①參見 *Personal Knowledge* [Pol58]。

舉例來說，一個眾所周知的極限編程方法的經驗之談是“測試一切可能出錯的東西”。

務實的秘訣

當Dave Thomas和我剛開始寫《程序員修煉之道》時，我們試圖傳達給讀者一些與我們的專業最相關的建議。

這些訣竅（經驗之談）凝結了我們多年來的專業經驗。從每年自我拓展學習一門新語言到“不要重複自己”和“不要打碎窗戶”的原則，類似的經驗之談是傳授專業技能的關鍵。

對於新手來說，這只是一個指令清單。測試什麼？是所有的setter和getter方法，還只是打印語句？他們最終會測試所有無關的東西。

但是，處於精通水平的人員知道什麼地方有可能出錯，或者更確切地說，什麼地方非常有可能出錯。他們具有經驗和判斷力，能夠理解這句格言在情境中意味著什麼。事實證明，理解情境是成為專家的關鍵。

精通者有足夠的經驗，他們知道下一步會發生什麼，如果沒有發生又需要改變什麼。他們非常明確哪些計劃需要取消，而應該採取什麼行動。

同樣，處於精通水平的人可以有效地運用軟件模式（《設計模式：可複用面向對象的軟件》[GHJV95]一書提出的），但是這不是較低技能水平所必須掌握的。

現在我們已經到達了一個層次。精通者可以充分利用思考和反饋，這些都是敏捷方法的核心。相對早期階段，這是一次巨大的飛躍。處於精通階段的人更像是初級專家，而不是高級勝任者。

誤用的模式和脆弱的方法

現在你可能認識到，軟件開發領域的一些最激動人心的新動向是面向處於精通和專家級水平的開發人員的。

敏捷開發依賴反饋。事實上，我在《高效程序員的45個習慣》中對敏捷開發的定義是：敏捷開發就是在一個高度協作的環境中，不斷地使用反饋進行自我調整和完善。但是基於以往表現進行自我糾正，只在較高的技能水平上才能實現。

高級新手和勝任者經常會把指令清單和軟件設計模式混淆，有時這會導致災難性的後果。就我知道曾經有一位開發人員剛看了GoF的書，並熱情地想開始使用設計模式。所有模式，一次用盡，在一小段平凡的代碼裡。

他設法把23個設計模式中的17個用在他那段不幸的代碼片斷中，終於被人發現。

2.2.5 階段5：專家

→專家

精通者

勝任者

高級新手

新手

終於，我們來到了第5個也是最後一個階段：專家。

專家是各個領域知識和信息的主要來源。他們總是不斷地尋找更好的方法和方式去做事。他們有豐富的經驗，可以在恰當的情境中選取和應用這些經驗。他們著書、寫文章、做巡迴演講。他們是當代的巫師。

根據統計，專家的數量很少，大概佔總人數的1%~5%。①

①參見*Standards for Online Communication* [HS97]。

專家根據直覺工作，而不需要理由。這帶來一些非常有趣的影響，並提出了一些重大問題——到底什麼是直覺？（在整本書中，我們會深入詳細地探討直覺）。

專家憑直覺工作。 **Experts work from intuition**

雖然專家們非常有直覺——這一點對我們其他人來說非常神奇，他們可能會對如何得到結論完全說不清楚。他們的確不知道，只是“覺得是正確的”。

例如，醫生給病人看病。乍一看，醫生說：“我認為，這病人得了Blosen-Platt綜合症，最好做一些深入檢查。”病人做了檢查，結果證明醫生是正確的。嗯，你可能要問，醫生是怎麼知道的？但醫生很可能會回答：“他看上去不太舒服。”

事實上，病人只是看起來“不太舒服”。不知怎的，在醫生大腦裡面的各種各樣的經驗、判斷、記憶，以及所有其他的意識的幫助下，醫生把病人身上的微妙線索結合在一起，就得出了診斷結論。也許，只是因為病人皮膚蒼白，或是病人躺下時的姿勢說明了問題，誰知道呢？

不過，這位專家知道。專家知道哪些是無關緊要的細節，哪些是非常重要的細節。也許不是有意識的，但是專家知道應該關注哪些細節，可以放心地忽略哪些細節。專家非常擅長做有針對性的特徵匹配。

2.3 現實中的德雷福斯模型：賽馬和賽羊

現在，讓我們仔細研究一下德雷福斯模型，看看如何在現實中應用這個模型。至少在軟件開發領域，我們應用得非常糟糕。

專家們並非完人。他們會像其他任何人一樣犯錯誤，會有同樣的認知偏見和其他種種偏見（我們會在第5章中看到），同一領域的專家之間也會有意見分歧。

但是更糟糕的是，誤解德雷福斯模型會埋沒專家的專業技能。事實上，專家的名聲和業績很容易遭到破壞。最後你只是在強迫他們遵循規則。

不知道自己不知道

當你在某領域不是很擅長時，你更可能認為自己是這方面的專家。

在文章“Unskilled and Unaware of It: How Difficulties in Recognizing One’s Own Incompetence Lead to Inflated Self-Assessments”

[KD99]中，心理學家Kruger和Dunning講述了一個自以為是的小偷，他在光天化日之下搶劫銀行。他不相信自己這麼快就被捕了，因為他以為在臉上塗滿檸檬汁，攝像頭就監視不到他。

“檸檬汁人”從來沒有懷疑他自己的假設。缺少準確的自我評估被稱為二階不勝任（second-order incompetence），也就是說，不知道自己不知道。

這種情況在軟件開發領域是個大問題，因為很多程序員和經理都意識不到有更好的方法和實踐存在。我已經見過很多年輕的程序員（1~5年經驗）從來沒有做過一個成功的項目。他們已經徹底繳械投降了，認為平常的項目就應該是痛苦和失敗的。

達爾文說過：“無知往往來自於自信而不是知識。”

反過來似乎也是對的。一旦你真的成為了一名專家，你會痛苦地意識到你知道的是多麼少。

在德雷福斯的一項研究中，研究人員就是這樣做的。他們邀請經驗豐富的飛行員做實驗，請他們給新手製定一套規則，要求代表他們的最佳實踐做法。他們照做了，新手基於這些規則的確能夠提高自己的業績。

然後，研究人員要求專家遵循自己制定的規則。

規則斷送專家。 Rules ruin experts.

結果專家的表現明顯不如以往①。

①引自 *The Scope, Limits, and Training Implications of Three Models of Aircraft Pilot Emergency Response Behavior* [DD79]。

這對軟件的開發也會產生影響。考慮一下，任何對開發指定嚴格規則的方法或企業文化，會對團隊裡的專家產生什麼影響呢？這將拖累其業績表現下降到新手的水平。公司失去了他們所擅長的所有競爭優勢。

但是，整個行業一直在試圖通過這種方式“毀滅”專家。你可能會說，我們正試圖訓練賽馬。但這不是獲得良好的投資回報的辦法，你需要讓賽馬自己去跑②。

②當然是指純種良馬，而不是野馬。

直覺是專家的工具，但公司往往輕視它，因為他們錯誤地認為，直覺“不科學”或者“不可重複”。因此，我們往往本末倒置，不傾聽薪酬高昂的專家們的意見。

相反，我們也往往喜歡使用新手，把他們扔在發展水平等級的最底層，讓他們覺得未來遙不可及。在這種情況下你可能會說，我們正在試圖賽羊。同樣，這不是一個使用新手的有效方法。他們需要“被駕馭”，也就是說，明確方向，快速成功，等等。敏捷開發是非常有效的工具，但它不適用於一個完全由新手和高級新手組成的團隊。



怠工

在某些行業或者情況下，如果不容許全面罷工，那麼放緩工作通常是一種示威的手段。

這通常被稱為消極怠工或者惡意服從，也就是說，員工只做他們工作範圍內的事情——不多也不少，嚴格按照規矩辦事。

其結果是大量的延誤和混亂，還有有效的勞工示威。沒有一個具有專門技能的人在現實世界中完全按照規矩做事，這樣做顯然效率低下。

根據Benner（在*From Novice to Expert: Excellence and Power in Clinical Nursing Practice* [Ben01]中）提到的：“實踐無法被完全客觀化或者正規化，因為它們必須在特定關係和特定時間中完成。”

但是，來自企業的壓力從兩個方面阻礙了我們。被誤導了的政策公平思維要求我們同等對待所有開發人員，不論能力大小。這傷害了新手和專家（因為忽視了這樣一個事實：根據不同的研究成果，開發人員之間存在20:1~40:1的生產力差異）③。

③在1968年，根據*Exploratory Experimental Studies Comparing Online and Offline* [Sac68]，當時的程序員生產力差異已經達到了10:1。自那時起，這種差距不斷擴大。

當然，從新手到專家的過程涉及的不僅僅是規則和直覺。在你提升技能水平的過程中，有許多方面會發生改變。最重要的三個變化④如下。

④出自 *From Novice to Expert: Excellence and Power in Clinical Nursing Practice* [Ben01]。

- 從依賴規則向依賴直覺轉變。
- 觀念的改變，問題已不再是一個相關度等同的所有單元的集合體，而是一個完整和獨特的整體，其中只有某些單元是相關的。
- 最後，從問題的旁觀者轉變為問題涉及的系統本身的一部分。

訣竅2

新手使用規則，專家使用直覺。

這是從新手到專家的轉變，脫離獨立和絕對化的規則，進入直覺的境界並（記得系統思考嗎？）最終成為系統本身的一部分（參見圖2-3）。

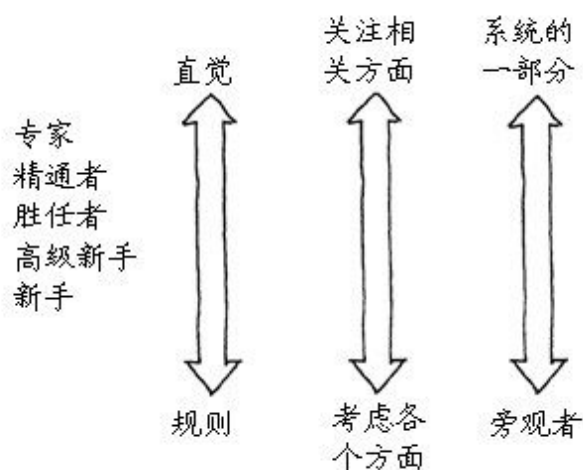


圖2-3 技能獲取的德雷福斯模型

技能分佈的糟糕事實

現在，你可能認為絕大多數人都處於中等位置——德雷福斯模型符合標準分佈，典型的鐘形曲線。

其實不是。

可悲的是，研究似乎表明，大多數人的大多數技能，在他們生命的大多數時間裡，從來沒有高於第二階段高級新手，“執行他們需要做的任務並根據需求學習新任務，但是從來沒有對任務環境獲得更廣泛的、概念上的理解。”⑤更準確的分佈參見圖2-4。

⑤出自 *Standards for Online Communication* [HS97]。



圖2-4 技能分佈

這種現象的證據比比皆是，從複製—粘貼式編程的興起（現在把 Google 作為 IDE 的一部分），到設計模式的普遍誤用。

大多數人都是高級新手。 Most people are advanced beginners.

此外，元認知（metacognitive）能力，或者自我認知的能力，往往在較高的技能層次中才會具有。不幸的是，這意味著處於較低技能層次的從業者會明顯高估他們自己的能力——有研究表明高出50%。根據一項研究（見 *Unskilled and Unaware of It: How Difficulties in Recognizing One's Own Incompetence Lead to Inflated Self-Assessments* [KD99]），正確自我評估的唯一辦法就是提高個人技能層次，這反過來又會提高元認知能力。

你可以把這種現象稱為二階不勝任（second-order incompetence）：不知道自己不知道多少。新手儘管能力差但是信心十足，而專家在情況異常時會變得愈發謹慎。專家會更多地自我懷疑。

訣竅3

知道你不知道什麼。

不幸的是，我們的高級新手永遠多於專家。即使在底層衡量，仍然是這個分佈。如果足夠幸運在團隊裡擁有一名專家，你需要照顧他，為他考慮。同樣，你需要照顧少量新手、大量高級新手和少數但精幹的勝任者和精通者。

專家！=老師

專家並不總是最好的老師。教學是一門技能，你在某個領域是專家，這並不能保證你可以把它教給別人。

另外，前面提到專家經常無法清楚表達自己是如何做出具體決策的，因此，你可能發現處在勝任水平的人可能更合適教一名新手。當團隊需要結對或者尋找指導老師時，你可以嘗試選用和受訓者技能水平相近的老師。

專家與眾不同之處是他們使用直覺和在情境中識別模式的能力。這不是說新手沒有任何直覺或者勝任者根本不能識別模式，但是專家的直覺和識別模式的能力已經超越了他們顯性的知識。

直覺和模式匹配能力超載了顯性知識。 Intuition and pattern matching replace explicit knowledge.

從新手掌握情境無關的規則轉變到專家依賴情境的直覺，這是德雷福斯模型中最有趣的部分之一。所以，本書後面大部分內容的目標是，看一看我們如何可以更好地利用直覺，更長於識別和應用模式⑥。

⑥這裡模式指一般問題的模式，不是軟件設計模式。

2.4 有效地使用德雷福斯模型

大約在20世紀70年代末，護理專業陷入了絕境。以下概括列舉了其面臨的問題，這些問題是我從若干案例和故事中總結出來的①。

①出自 *From Novice to Expert: Excellence and Power in Clinical Nursing Practice* [Ben01]。

- 護士認為自己僅僅是一種工具，從而漠視工作。她們只是執行訓練有素的醫生們的指令，人們不期望她們對病人的護理有所創見。
- 由於薪酬等級的不平等，專家級護士爭先恐後地離開一線護理工作，通過管理、教學或者巡迴演講賺更多的錢。
- 護理教育開始受到質疑，很多人認為正規的實踐模式是最好的教育方法。這種對正規方法和工具的過度依賴削弱了實踐中真正經驗的作用。
- 最後，人們忽略了真正的目標——患者的治療效果。無論採用何種過程和方法，無論誰來護理，結果是什麼？患者活下來了嗎？在逐漸康復嗎？還是相反？

十年成就專家？

那麼，你想成為專家是嗎？你需要投入大約十年的努力，不論哪個領域。研究人員*已經研究了下棋、音樂作曲、繪畫、鋼琴演奏、游泳、網球和其他技能。幾乎在每種情況下，從莫扎特到甲殼蟲樂隊，你會明顯發現在成為世界級的專家之前至少需要十年的辛勤工作。

例如，甲殼蟲樂隊憑藉在1964年Ed Sullivan 訪談節目中里程碑式的亮相開始風靡世界。他們的第一張成功專輯Sgt. Pepper's Lonely

Hearts Club Band很快在1967年發行。但是樂隊並不是在1964年成立的，他們從1957年開始就在俱樂部唱歌，到發行第一張專輯花了十年時間。

而且需要辛勤工作——只是在某領域工作十年是不夠的。你需要實踐。根據著名認知科學家Dr. K. Anderson Ericsson的說法，積極的實踐需要四個條件。

- 需要一個明確定義的任務。
- 任務需要有適當難度——有挑戰性但可行。
- 任務環境可以提供大量反饋，以便於你採取行動。
- 提供重複犯錯和糾正錯誤的機會。

穩步做這種實踐十年，你就會達到目標。正如我們在《程序員修煉之道》[HT00]中提到的，甚至連英國詩人喬叟也抱怨“生命如此短暫，學知之路如此漫長”。

但是，有一些好消息。一旦你成了某個領域的專家，在別的領域成為專家就會變得更容易。至少你已經有了現成的獲取知識的技能和模型構建的能力。

感謝June Kim推薦了Dr. Ericsson的文章。

* 參見*The Complete Problem Solver* [Hay81] 和*Developing Talent in Young People* [BS85]。

如果仔細閱讀以上這些問題，你可能已經注意到這些問題聽起來是那麼地熟悉。請允許我稍微修改一下這些問題，以反映我們軟件開發的職業特徵。

- 程序員往往認為自己是一種工具，從而漠視工作。他們只是執行訓練有素的分析師的指令，人們不期望他們對項目的設計和架構有所創見。

- 由於薪酬等級的不平等，專家級程序員爭先恐後地離開一線編碼工作，通過管理、教學或者巡迴演講賺更多的錢。
- 軟件工程教育開始受到質疑。很多人認為正規的實踐模式是最好的教育方法。這種對正規方法和工具的過度依賴削弱了實踐中真正經驗的作用。
- 最後，他們忽視了真正的目標——項目結果。無論採用何種過程和方法，無論誰參與項目，結果是什麼？項目成功了嗎？在不斷進步嗎？還是相反？

嗯，這樣聽起來更熟悉一點。事實上，這些都是我們行業目前面臨的嚴重問題。

早在20世紀80年代初，護理專業人員開始把德雷福斯模型應用到他們的行業中，並取得了顯著的成果。**Benner**博士在其里程碑意義的著作中展示和解釋了德雷福斯模型，使所有相關人員更好地瞭解自己和同事的技能和角色。它提出了具體的指導方針，嘗試從整體上改進行業。

在隨後的25年裡，**Benner**和後續作者、研究人員不斷改善他們的職業水平。

因此，在R&D精神（指Rip off and Duplicate，偷師學藝）的指導下，我們可以從他們的工作中借鑑很多經驗教訓並應用到軟件開發中。讓我們仔細看看他們是如何做的，並思考在我們自己的行業中可以做些什麼。

2.4.1 勇於承擔責任

25年前，護士總是無條件地執行命令，甚至強烈而自豪地認為她們“從來沒有偏離醫生的命令”，而不顧病人的需要或狀況發生明顯變化。

形成這種態度的部分原因在於醫生，醫生不會總是持續觀察病人情況的細微變化，同時部分原因在於護士本身，護士非常願意把實際工作中的決策權交給醫生。那樣做，護士的職業就會更安全，這確實也存在一定的心理基礎。

在一項實驗中^①，一名研究人員在病房中假扮一名醫生，命令護士為患者服用某種藥物。命令的發佈突破了若干底線。

①參見*Influence: Science and Practice* [Cia01]。

- 命令通過電話發佈，而沒有手寫處方。
- 該藥物不屬於病房核准可用的藥物。
- 使用的劑量是藥物標籤說明中最大量的兩倍。
- 電話裡的所謂“醫生”是一個陌生人，護士和其他人員都不認識。

但是即使在這些如此明顯的警示信號下，**95%**的護士還是服從了命令，徑直去藥品櫃中取指定劑量的藥，然後走向病人的房間。

幸運的是，當然會有一名合作研究者攔住她們，並解釋這只是一項實驗，制止了她們執行虛假的命令^①。

①這是一項過時的研究，現在請不要打電話給醫院下錯誤指令，否則警察會找上門來。

在程序員和其項目經理或者項目架構師的身上可以看到非常類似的問題。程序員對負責架構、需求甚至業務流程的相關人員的反饋要麼根本沒有，要麼被嚴詞拒絕，要麼乾脆被大家遺忘在腦後。程序員經常實現一些他們明知道是錯誤的東西，忽略了明顯的警告信號，這非常類似於上例中的護士行為。敏捷方法有助於促進所有團隊成員的反饋並有效利用，但這只是成功的一半。

護士不得不承擔責任，以便根據特定情形下的動態變化做出現場決定，程序員也必須承擔同樣的責任。“我只是執行命令”這樣的說辭在紐

倫堡審判中無助於擺脫二戰期間所犯罪行，同樣在護理職業也行不通，對軟件開發來說也是如此。

“我只是執行命令！”是無用的。“I was just following orders!” doesn't work.

但是，為了實現工作態度上的轉變，我們確實需要提高技能。高級新手無法自己做出這類決定。我們必須培養高級新手，幫助他們把技能水平提高到勝任者層次。

訣竅 4

通過觀察和模仿來學習。

有助於實現這個目標的主要方法是在環境中有好的榜樣。人天生善於模仿（參見7-4節）。通過模仿榜樣我們可以學得最好。事實上，如果你有孩子，你可能已經注意到他們很少照你說的做，卻總是模仿你的所作所為。

沒有實踐就沒有技能

爵士樂是一種非常依賴現實體驗的藝術形式。你可以學習所有的和絃和演奏爵士樂所需的技術，但是你必須親自演奏它才能獲得“感覺”。著名小號手和歌手Louis“Satchmo”Armstrong曾這樣談到爵士樂：“各位，如果你只是問，你永遠都不會明白。”

沒有實踐就沒有技能，而且沒有什麼東西可以替代實踐，但是我們可以努力使你現有的經驗發揮更大效力。

小號手Clark Terry曾經告訴學生們學習音樂的秘密是經歷三個階段：

- 模仿
- 吸收
- 創新

也就是說，首先模仿現有的做法，然後慢慢地吸收內在的知識和經驗，最終將超越模仿階段並能自主創新。這和被稱為Shu Ha Ri的武術訓練週期有異曲同工之妙。

在Shu階段，學生模仿老師教授的技術，原模原樣。在Ha階段，學生必須思考其中的意義和目的，以達到更深的理解。Ri意味著超越，不再是一名學生，已經具有了自己的創新。

因此，我們需要研究如何在項目中堅持實踐儘可能多的現有技能，如果實踐者不長期浸淫於該領域，這些進步就根本體現不出。

2.4.2 在實踐中保持技能

當時，護理專業的技能迅速丟失。由於薪酬級別和職業發展的侷限，擁有高技能水平的護士都會在事業生涯的某一個時刻被迫離開一線臨床實踐崗位，進入管理或者教育領域，甚至完全離開這個領域。

在軟件開發領域基本也是這樣。程序員（又稱“碼工”）只掙那麼點工資，而銷售人員、顧問、高級管理人員等的薪水可能比最優秀程序員的兩倍還多。

公司需要更細緻更全面地看到這些明星程序員為團隊帶來的價值。

例如，許多項目團隊用運動來比喻團隊協作的積極方面和共同的目標等。但事實上，我們對團隊合作的理想化看法與專業運動隊的實際做法並不相符。

優勝者不會幫扶失敗者。 **Winners don't carry losers.**

兩個人在棒球隊中擔任投球手，不過其中一個年薪2500萬美元，另外一個可能只掙5萬美元。問題不在於他們的工作職位，或者工齡長短，而在於他們為團隊帶來了什麼價值。

Geoffrey Colvin的一篇文章^①表達了這個觀點，他指出，在擁有明星的真正團隊中，不是每一個人都是明星，一些人是新手和高級新手，一些人只是勝任者。新手需要爬梯子，但是優勝者不會幫失敗者——失敗者會被團隊拋棄。最後，他指出位列前2%的優勝者並不被認為是世界級的，位居前0.2%的才是。

①參見2002年3月18日的《財富雜誌》，第50頁。

不只是在競爭壓力大的專業運動隊，甚至連教會也區分才能差異並努力有效利用。最近，我看到一份全國教會的新聞通訊，對如何培養和維護音樂節目提出了建議，聽起來非常熟悉。

- 一個組織的好壞由其最弱一環決定。把最好的演奏者聚集在一起從事主要的服務，同時創建“農場隊伍”完成其他服務。
- 組織內每週的演奏者應相同、穩定。要讓組織成型，演奏者進進出出會適得其反。
- 時間就是一切：鼓手（樂隊的）或者伴奏（合唱團）必須是固定的。最好使用預先錄製的伴奏而不是頻繁更換的鼓手或者風琴手現場伴奏。
- 讓團隊的優秀音樂家安心，隨時關注變化。

這正是你想在軟件團隊中做的同樣的事^②。為高技能的開發人員提供合適的環境至關重要。

②有關鼓手的類比有點扯遠了，但是我在《高效程序員的45個習慣》[SH06]中談到了更多開發項目的規律。

鑑於最高技能水平的開發人員的生產力比最低水平的高幾個數量級，目前常用的工資結構是不到位的。就像多年前的護理專業，我們不斷面臨關鍵技能高手轉向管理、競爭對手或其他領域的風險。

隨著向人力成本更便宜的國家開展外包和離岸開發，這種趨勢變得更加嚴重。這個發展狀況很讓人擔憂，因為它進一步鞏固了人們的偏見，認為編碼只是一種機械活動，恨不得都外包給最低水平的承包人。事實當然完全不是那麼回事。

正如護理專業一樣，編程專家必須持續編程，並找到一個有意義、有價值的職業生涯。對組織來說，設置一個能夠反映最優秀程序員價值的薪酬等級和職業階梯是實現這個目標的第一步。

訣竅 5

保持實踐以維持專家水平。

2.5 警惕工具陷阱

在軟件開發領域，有許多關於工具、形式模型、建模的著作。很多人聲稱UML和模型驅動架構 (Model-Driven Architecture, MDA) 是未來的趨勢，還有很多人聲稱RUP和CMM過程模型是拯救行業的良方。

但是，正如所有關於銀彈的想法一樣，人們很快就發現這不那麼容易。雖然這些工具和模型有自己的用途，在合適的環境中可能有效，但是它們當中卻沒有一個能成為夢想中包治百病的靈丹妙藥。更糟糕的是，濫用這些方法將會得不償失。

有趣的是，護理專業在工具和形式模型的使用方面也存在類似的問題。他們像許多架構師和設計者那樣掉進了同一個陷阱：忘記了模型是一個工具，而不是一面鏡子。

模型是工具，而非鏡子。 The model is a tool, not a mirror.

規則無法告訴你在某種情況下應該採取的最合適行為或者正確路線。它們充其量也就是“自行車的輔助輪”——可以幫助啟動，但是卻限制並大大妨礙了以後的表現。

Deborah Gordon博士編寫了Benner著作中的一章內容。在這一章中，她概述了過分依賴護理專業形式模型所造成的一些危害。根據我們行業的特殊性，我重新詮釋了她的見解，但是即便是Gordon博士的原文，聽起來也會讓你覺得非常熟悉。

混淆模型和現實

模型不是現實，但是很容易混淆這兩個概念。有一個關於年輕項目經理的老故事：團隊裡的高級程序員宣佈她懷孕了並將在項目期間分娩，這位經理抗議道：“這不在項目計劃中。”

低估不能形式化的特性

良好的問題解決能力對我們的工作很重要，但解決問題是一件很難形式化的事情。例如，你應該坐下來思考問題多長時間？10分鐘？一天？一週？你無法對創造力和發明限定時間，因而，你也無法建立相應的技術。即使希望團隊擁有這些特性，你仍可能發現管理部門根本不會重視它們——僅僅是因為這些特性無法形式化。

規定違背個人自主性的行為

你不希望一群猴子敲打鍵盤編寫代碼。你需要能思考、負責任的開發人員。對形式模型的過度依賴往往會鼓勵羊群行為^①而貶低個人創造力^②。

①羊群行為（herd behavior）也稱“羊群效應”或“從眾心理”，指人們具有的與他人保持一致，和他人做相同事情的本性。——編者注

②當然，這需要平衡——你也不想要一個“牛仔式的程序員”（缺乏團隊意識、任由自己支配）。

偏袒新手，從而疏遠了經驗豐富的員工

這是一個非常危險的副作用。針對新手創建一套工作方法，對經驗豐富的團隊成員來說，你會建立一個惡劣的工作環境，他們會直接離開你的團隊或組織。

闡明太多細節

闡明太多細節會適得其反。這會引發一種稱為無限倒退 (infinite regress) 的問題：一旦你詳細解釋了一系列假設，你就提前暴露了本應簡單提出的下一個層次的假設。如此下去，只會帶來惡性循環。

把複雜局勢過於簡單化

Rational統一過程 (和一些新方法) 的早期支持者堅持聲稱，你需要做的僅僅就是“按部就班”。一些極限編程的支持者堅稱你需要做的就是“只要遵循這12——不，等一下，也許是13種——實踐方法”，然後所有問題都可以解決。這兩種觀點都是錯誤的。每個項目、每種情況都比那更複雜。每當有人開始說“你需要做的僅僅是.....”或者“只需要做這個.....”，他們十之八九錯了。

追求過度一致

同樣的標準不可能放之四海而皆準。上一個項目裡最管用的東西對當前這個項目來說可能是一場災難。就算Eclipse能提供給Bob和Alice巨大的生產力，它也有可能毀掉Carol和Ted。後者寧願選擇IntelliJ或者TextMate或者vi^①。

①必須承認，我在編寫本書時使用的工具是vi、vi模式下的XEmacs和TextMate。

忽視情境的細微差別

形式方法針對典型情況，而不是特殊情況。但是，“典型”真的會發生嗎？情境對專業表現至關重要，而形式方法往往會在它們的公式中丟

掉情境的細微差別（它們不得不如此；否則，它們得花費數千頁紙來描述早晨如何喝到咖啡）。

在遵從規則和自行判斷之間猶豫

什麼時候適合打破規則？任何時候？永遠不能？還是介於兩者之間？你如何知道？

故弄玄虛

語言表達如果過於口號化，它就會變得微不足道，並最終完全失去意義（例如，“我們是一個以客戶為中心的組織！”）。敏捷方法正因為這個問題很快失去效力。

形式方法有其他優點和用途，但是在實現這些目標時不起作用。雖然它可能有助於為較低技能水平的人建立基準規則，但是判斷力是無法取代的。隨著判斷力增強，對於規則的依賴必須放寬，伴隨著嚴格的制度執行。

訣竅 6

如果你需要創造力、直覺或者獨創能力，避免使用形式方法。

不要屈服於工具或者模型的虛假權威。沒有什麼可以替代思考。

2.6 再一次考慮情境

從德雷福斯模型學到的最重要的收穫之一就是，認識到新手需要與情境無關的規則，而專家使用與情境相關的直覺。

拿著鹹魚的男人已經認定了一個真理，也經歷了許多假象、許多謊言。可這條魚卻不是那種顏色、那種紋理、那種死樣、那種氣味兒。

——John Steinbeck，〈科爾特斯的海〉

在《科爾特斯的海》中，Steinbeck冥想了情境和真理的相互作用。你可以描述實驗室裡的一條墨西哥鋸齒魚。你需要做的僅僅就是“打開一個氣味兒難聞的罐子，從福爾馬林溶液中取出一條僵硬無色的魚，數一數骨頭，然後寫下真理‘D. XVII-15-IX.’”。這是一個科學真理，但缺乏情境。這和活著的魚不一樣，“亮麗的色彩和擺動的尾巴”。活著的魚在其棲息的情境下與實驗室裡保存在罐子裡的魚有著根本區別。情境在起作用。

你可能已經注意到，高價顧問最喜歡回答說：“具體情況具體分析。”當然，他們是對的。他們的分析依賴於很多事情——所有那些專業人士懂得去尋找的、至關重要的細節，同時忽略無關的細節。情境在起作用。

你可能會要求專家打開一扇鎖住的門。這很合理，但是考慮一下情境帶來的差別：例如，打開門營救著火房間裡的孩子和不留痕跡地撬開水門飯店房間的鎖是完全不同的。情境在起作用①。



①有關開鎖的更多信息，參見*How to Open Locks with Improvised Tools* [Con01]。

非情境化的客觀性（也就是說，把某件事情脫離它的情景然後客觀化）存在固有的危險。例如，在之前Steinbeck的引文中，一條鹹魚（也許已經解剖用於研究）與現實中搏擊風浪的銀色閃亮的魚完全不同。

警惕非情境化的客觀性。 Beware decontextualized objectivity.

對於“破門而入”的例子，只是說“我想打開這個鎖住的門”是完全不夠的。情境是什麼？為什麼需要打開這扇門？可以使用斧子、鋸子或者開鎖工具嗎？或者我們能不能就繞到後面去開另一扇門？

在系統思維中，如面向對象的編程，往往是事物之間的聯繫最讓人感興趣，而不是事物本身。這些聯繫有助於形成情境，而正是情境讓這些事物各不相同。

情境在起作用，但是，由於技能水平還不夠高，德雷福斯模型的較低階段無法認識到這一點。因此，讓我們再一次研究一下如何攀登德雷福斯的階梯。

2.7 日常的德雷福斯模型

那麼，德雷福斯模型是如此有趣和迷人，它究竟好在什麼地方呢？具備了關於它的知識，你可以做什麼？你可以如何讓它為你所用？

首先，請記住，無論是對你自己或對他人，一種規格並非處處適用。正如你從模型中看到的，你的需求取決於你所處的技能水平。隨著時間推移，你的個人學習和成長所需要的東西會改變。當然，在團隊中你同樣需要先考慮他人的技能水平，然後再判斷自己該如何傾聽、響應他們的意見。

一種規格並非處處適用。 One size does not fit all.

新手需要快速成功和與情境無關的規則。你無法指望他們獨自處理新情況。在一個給定的問題空間內，他們會停下來思考所有事情，不論相關與否。他們不把自己看做系統的一部分，所以沒有意識到他們施加的影響——不論是積極的還是消極的。提供給他們所需的幫助而非全貌，否則，那隻會把他們弄糊塗了。

在另一端，專家需要獲得全貌；不要用約束性、官僚的規則妨礙他們做出自己的判斷。你需要從他們的專業判斷中獲益。請記住，不論怎

樣他們認為自己是系統的一部分，並將這些事情當作自己的事情來做，他們的投入超出你的想象。

理想情況下，你希望團隊裡混合各種層次技能水平：擁有一個全部是專家的團隊也存在它的難處。當所有人在考慮森林的時候，你也需要一些人來關注一棵棵大樹。

讀到這裡，如果德雷福斯模型對你來說是新知識，你可能在理解和使用它上仍然是個新手。理解德雷福斯模型和技能獲取本身也是一項技能，要根據德雷福斯模型的具體情況，來學習如何學習。

訣竅 7

學習如何學習的技能。

前進

在本書後面的內容中我們會使用德雷福斯模型的知識。要獲取專業技能，需要做到如下幾項。

- 培養更多的直覺。
- 認識到情境和觀察情境模式的重要性。
- 更好地利用我們自己的經驗。

為了瞭解如何實現這些目標，下一章我們將先仔細研究一下大腦是如何工作的。

實踐單元

- 自我評價。你認為你在工作中使用的主要技能處於德雷福斯模型的什麼位置。列舉出你目前的技能水平對你產生了哪些影響。
- 辨別哪些技能是新手應具備的，哪些是高級初學者應具備的，等等。在評估時注意可能會出現二階不勝任的情況。

- 對於每項技能，判斷你需要做什麼才能提高一個級別。在閱讀本書後面章節的時候謹記這些例子。
- 回想一下你在項目團隊中經歷的問題。如果團隊知道德雷福斯模型，這些問題會避免嗎？以後你會做出哪些改變？
- 想一想你的同事：他們處在哪個技能水平？對你有何幫助？

第三章 認識你的大腦

從你出生那一刻起，大腦就開始運轉，只有當你站起來向公眾演講時才會停止。

——George Jessel爵士^①

①英格蘭法學家，首位猶太裔英格蘭及威爾士副總檢察長。

大腦是現有的最強大的計算機。但是，它與我們所熟悉的計算機不完全一樣，事實上，它有一些非常奇怪的特點，既可能讓你失敗也可能助你成功。因此，在本章中，我們將研究一下大腦是如何運轉的。

我們將會看到直覺來自何處，研究如何更好地利用它從而使自己更專業，同時分析為什麼很多你認為“無所謂”的事情實際上對你的成功至關重要。

因為我們對計算機非常熟悉，所以如果把大腦及其認知過程按照設計一個計算機系統的方式來說明可能更容易理解。

但是，這只是一種比喻。畢竟大腦不是機械設備，不是計算機，它是不可編程的。甚至，你根本無法以完全相同的方式把同一個動作執行兩次，而計算機是能做到的。

這不是硬件問題，與肌肉完全無關，這是軟件問題。實際上，大腦每次對你的動作進行的設計都會稍有不同，這讓高爾夫球選手、棒球投手和板球選手都非常失望②。

②參見*A Central Source of Movement Variability* [CAS06]

大腦是非常複雜的東西，需要花費非常多的時間來對其進行分析和研究。所以，請記住我只是做了一個類比——但是我希望這會有所幫助。

運用類比，我們可以這樣說：大腦的配置為雙CPU，單主機總線設計，如圖3-1所示。

我們將在本章和下一章看到，這種雙CPU設計暴露了一些問題，同時也提供了一些你原本沒有意識到的絕佳機會。

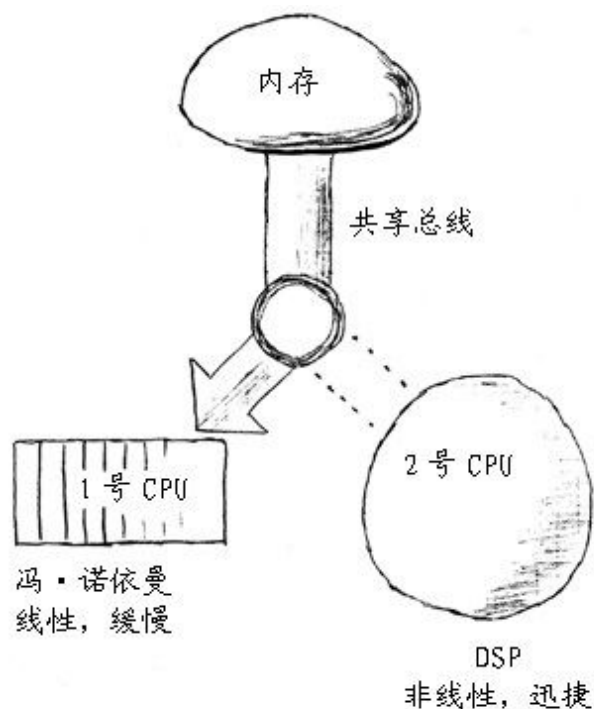


圖3-1 這是你的大腦

3.1 雙CPU模式

1號CPU可能你最熟悉：它主要負責線性、邏輯思維和語言處理。它就像傳統的馮諾依曼式的**CPU**，按部就班地處理指令。**1號CPU**相對緩慢，使用了大腦中相對較少的一部分資源。

它採用了一個“空間循環”的程序運行。如果**1號CPU**沒有處理任何其他指令，它就只會生成一個語言的內部流。這就是你大腦中的那個微弱聲音^①。

①希望你剛剛聽到了這個聲音

但是，**2號CPU**則有很大不同。不再是採用線性、按步執行的方式，而更像是一個神奇的數字信號處理器。它就是大腦中的**Google**：把它想成一個超級正則表達式的搜索引擎，負責處理搜索和模式匹配。像**Google**一樣，它可能會抓住不明顯相關的匹配模式。當你“思考”其他事情時，它可以去尋找搜索，然後異步地返回結果集——可能數天之後了。由於**2號CPU**不做任何語言處理，這意味著它的結果也不是言語可以表達的。

請注意這兩個**CPU**共享通往內存核心的總線，每次只有一個**CPU**可以訪問內存。這意味著如果**1號CPU**佔用總線，**2號CPU**則無法獲取內存執行搜索。同樣，如果**2號CPU**在進行一個高優先級的搜索，**1號CPU**也無法訪問內存。它們互相干擾。

這兩個**CPU**對應著大腦中兩種不同的處理方式。我們把**1號CPU**的線性處理風格稱為線性模式，或簡稱**L**模式。我們把**2號CPU**的異步、綜合處理風格稱為富模式，簡稱**R**模式。

兩個**CPU**提供了**L**型和**R**型處理模式。 Two CPUs provide R-mode and L-mode.

這兩種模式你都需要：**R**型對直覺、問題解決和創造性非常重要。**L**型讓你細緻工作並實現目標。每一種模式都有助於大腦的工作，如果想獲得最佳性能，需要兩種模式協同工作。下面讓我們研究一下這些重要認知模式的細節。

內存和總線競爭

R型對日常工作非常重要：它好比針對長期記憶和“進行中”的想法的搜索和搜索引擎。但正如我所提到的，R型沒有做任何語言處理。它可以檢索和識別語言元素，但是它本身不能處理語言元素，這是由於L型和R型之間的內存總線衝突所造成的。

全息記憶

記憶是全息存儲的，也就是說記憶具有全息圖像的某些屬性。*

在一個真正的全息圖中（使用激光製作），膠捲的每一張都包含整個圖像。也就是說，如果你把膠捲分為兩半，每一半仍然具有完整的圖像，只是保真度或者分辨率低一些。你可以繼續無限分割膠捲，越來越小的每一片仍然包含了整個圖像的代表。這是因為整個圖像被分散存儲在整個膠片中，每一個小部分都包含著整體的代表。

科學家們用老鼠研究了這一現象。研究人員首先在一個迷宮裡訓練一群老鼠，然後用手術刀切除老鼠的一半大腦。（一個孤獨的週六晚上，在實驗室裡還有什麼更好的工作可以做嗎？）

老鼠仍然可以穿過整個迷宮（雖然想起來有些可怕），只是隨著研究人員切除越來越多的大腦，老鼠們越來越無法精確定位。†

* 參見 *Hare Brain, Tortoise Mind: How Intelligence Increases When You Think Less* [Cla00]。

† 參見 *Shufflebrain: The Quest for the Hologramic Mind* [Pie81]。

舉例來說，你是否有過這樣的經歷：在剛睡醒時嘗試描述一個做過的夢？很多時候，每當你想要用語言描述時，這個清晰、生動的夢境就會從你的記憶中消失。這是因為圖像、情感和整體經驗都是R型的：你的夢是在R型下產生的。當你嘗試把夢講出來時，就開始爭用總線。L

型佔用了總線，現在你無法獲取那些R型記憶了。實際上，它們是無法用言語表達的②。

②參見 *Verbal Overshadowing of Visual Memories; Some Things Are Better Left Unsaid* [SES90]。

人類具有超強的感知能力，其中許多無法有效地用語言表達。例如，你可以立刻認出大量熟悉的人的面孔，無論他們是否改變了髮型、穿著，或者肥了10磅，還是過了20年。

但是，嘗試描述你最親密愛人的臉龐，你會覺得有心無力。你如何把這種識別能力用語言表達出來？你能建立一個數據庫來存儲你所認識人的臉部數據，並依據這些數據來識別這些人嗎？不能。這是一種偉大的能力，它不是基於文字的、語言的、L型的。

記憶必須刷新

還記得電影《全面回憶》嗎？好吧，如果你記不得了，可能你的記憶也被秘密情報組織查禁了。事實證明，這類精神控制完全不是隻出現在科幻小說中，只需施加一種特殊酶，記憶就可以被清除*。

一種位於突觸的稱為PKM zeta的酶相當於一個微型記憶引擎，它通過改變突觸接點結構的某些方面來保持記憶運行。如果大腦某領域的PKM zeta酶因為某種原因停止工作了，你就失去了那部分記憶，無論是什麼記憶。

長期以來，人們認為記憶有些類似於閃存，它是通過具有實體暫留性的神經元來錄製。事實上，記憶由一個執行循環體主動維護著。

即便是在易失性靜態RAM中，只要加電數據就可維持。事實上，大腦沒有靜態RAM，而是具有動態RAM，RAM需要不斷刷新，否則數據就會消失。這就是說，甚至連騎自行車也不是想當然可以做的事情。你可能忘掉一切。無論曾經有過多麼痛苦或美好的經歷，你都可能丟失。

因此，大腦不是軟件。軟件不會老化，不會退化。但是，大腦必須刷新，必須使用，否則就會丟失記憶。

如果大腦停止運行，它就忘記了一切。

感謝Shawn Harstock的提示和心得。

* <http://pressesc.com/news/1088/16082007/memories-can-be-erased-scientists-find>

對於複雜的問題，R型搜索引擎不受你直接意識的控制。這有點類似於你的邊緣視覺。邊緣視覺對光的敏感度比你的中央視覺更高。這就是為什麼你能感覺到某些東西正從你的視野邊緣慢慢淡出（比如地平線上的一艘船或是遙遠天空中的一顆星星），但是如果你定睛去看它，它就會消失。R型就是意識的“邊緣視覺”。

R型不能直接控制。 R-mode isn't directly controllable.

你是否有這樣的經歷，一個棘手問題（bug、設計問題或一個遺忘很久的樂隊名字）的答案突然靈光閃現，可能在你洗澡的時候？或者在某一天你沒有思考這個問題的時候？這是因為R型是異步的。它作為後臺進程運行，處理過去的輸入，努力挖掘你需要的信息。因而它要瀏覽的信息非常多。

R型在存儲輸入方面非常賣力。事實上，可能你的每一次經歷，不論多麼平淡乏味，都會被存儲。但是它不一定被索引。大腦把它存儲起來（好比存儲到硬盤裡），但是不會建立一個指向它的指針或者索引③。

③當然，從技術上講，不存在索引，因此它更像是位於根據降序激活能排列的很長的散列桶的末尾。但從比喻的角度來說，只需要把它當作索引。

曾經某個清晨，你是否驅車上班，然後突然意識到你記不起剛剛過去的十分鐘的駕車過程？大腦認為那些不是非常有用的數據，所以沒有費力建立索引。這導致想要回憶那些過程有一點困難。

然而，當你努力解決一個問題時，R型進程會搜索你的所有記憶以尋找解決方案。這包含了所有未被索引的數據（比如你在學校裡打瞌睡時聽的課）。它們可能真的會派上用場。

在下一章裡，我們將研究如何利用這一點，找到特定技術來幫助解決R型的其他問題。不過首先，讓我們看一看一個非常重要又非常簡單的處理R型異步問題的技術。

誰主管這裡？

你可能會認為腦子裡的敘述聲音受你的控制，是有意識的，是真的你。它不是。實際上，當這些詞語在你腦中形成時，背後的想法已經存在多時了。而在用口說出這些詞語之前，又已經過了相當長的時間了。

從最初的想法到你明白它不僅有時間延遲，而且大腦中沒有思想中心軌跡。各種想法層出不窮，互相競爭，不論何時，只有勝利者才會成為你的意識。我們會在8.2節深入研究這個問題。

3.2 隨時（24×7）記錄想法

R型至多是不可預測的，你需要為此做好準備。答案和靈感會獨立於你的意識活動出現，而且不是總在恰當的時候。當你得到一個價值百萬美元的偉大想法時，你可能並不在計算機旁（事實上，就是因為你遠離計算機所以才更有可能得到這個偉大的想法，稍後將更多介紹）。

這意味著每週7天每天24小時需要隨時準備好記錄任何靈感和想法，不論當時在做什麼。你可能會嘗試以下技術。

鋼筆和記事本

我隨身攜帶Fisher Space鋼筆和小記事本。這支鋼筆非常棒，可以靈活地用於任何場合①。記事本是從雜貨店裡買的69美分的便宜貨——輕薄，沒有螺旋裝訂，像一個特大號的火柴盒。我可以隨身攜帶。

①朋友們也推薦Zebra T3系列，參見 <http://www.jetpens.com>。

索引卡片

一些人喜歡在單張卡片上記錄信息。這樣你可以更容易拋棄那些行不通的想法，把重要的信息貼到你的書桌記事本、公告板、冰箱上，等等。

PDA

可以使用Apple iPod、Touch、Palm OS或者Pocket PC等帶有記事本軟件或者wiki的設備（參見8.3節）。

語音備忘錄

可以使用移動電話、iPod/iPhone或其他能夠錄音的設備。這項技巧在你長時間開車難以做筆記時特別方便②。一些語音郵件服務現在支持語音轉文本（稱為可視語音信箱），可以把文本和語音原文件發送給你。這意味著不論你身在何處，你都可以撥打免提語音信箱，給自己留信息，然後把文本複製粘貼到你的待辦事項、源代碼、博客或者其他地方，非常方便。

②請使用符合當地法律的免提設備 ☺。

Pocket Mod

這款免費的Flash應用可以通過 <http://www.pocketmod.com> 訪問，它巧妙地使用規則的單頁打印小冊子。你可以選擇單行紙、表格、待辦事項清單、五線譜和各種其他模板（參見圖3-2）。一張紙和一支迷你

高爾夫球場贈送的短鉛筆，就可以讓你擁有一款非常便宜、一次性的PDA。

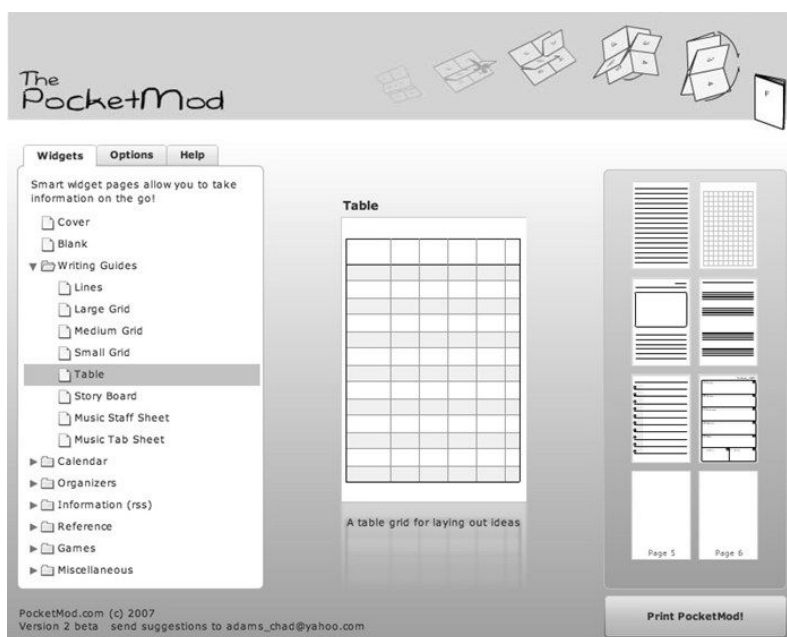


圖3-2 來自pocketmod.com的一次性袖珍PDA

記事本

對於更大的想法和主意，我隨身攜帶一個Moleskine記事本（如下文所示）。這種記事本用的是份量重、奶油色、未分行的紙張，這更容易激發新點子。因為它讓人感覺比廉價的一次性記事本更耐用，我注意到人們總在想法相對成熟之後才會記錄下來，這樣就不會過早地將它用完。這太糟糕了，因此我總是保證自己隨時準備一個備份的Moleskine。這就很不一樣了。

重要的是，使用一些你總是隨身攜帶的東西。不論是紙、手機、MP3播放器還是PDA，這都沒有關係，只要你隨時可用就行。

訣竅 8

捕獲所有的想法以從中獲益更多。

如果你不記錄這些偉大的想法，你就不會意識到擁有過它們。

Moleskine記事本

最近，Moleskine (<http://www.moleskine.com>) 製作了一款非常流行的記事本。有多種尺寸和樣式、分行的或者不分行的、厚的或者薄的紙張。這些記事本帶有某種神秘氣息，一直被著名的藝術家和作家所偏好，有超過200年的歷史，其使用者包括梵高、畢加索、海明威，也包括我本人。

Moleskin的製造商把它稱為“思想和感情的蓄水池，發現和認識的動力電池，人們總是可以利用它的能量”。

我喜歡把它當作我的外部皮層——便宜的外部存儲容器，存放那些不適合裝在大腦裡的東西，只花10美元，值得。

上面的結論是對的——一旦開始記錄這些想法，你就會得到更多。如果不使用這種方法，大腦就會停止向你提供東西。但是如果你開始使用它，大腦就會非常樂意給你提供比你想要的更多的東西。

每個人——不論教育背景、經濟狀況如何，不論日常工作是什麼，不論年齡大小——都有好想法。但是在這麼多擁有好想法的人裡面，只有少數人在努力跟蹤它們。而其中，又只有更少數人會努力付諸行動。隨後，僅有少之又少的人有能力將好想法成功實現③。要想達到圖3-3中金字塔的最頂層，必須跟蹤好想法，這是最基本的要求。

③如果你對此表示懷疑，那就問問風險資本家。

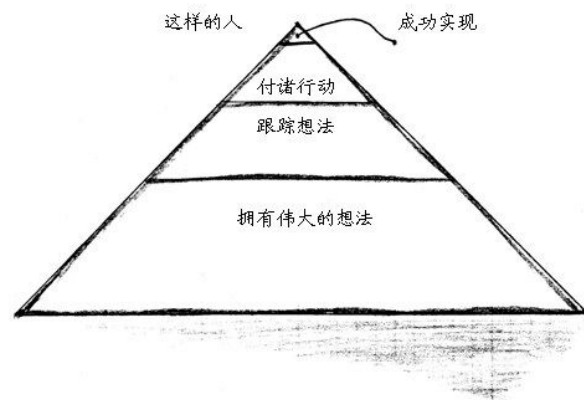


圖3-3 每個人都有好點子，但很少有人付諸行動

每個人都有好點子。Everyone has good ideas.

當然，這還不夠。僅僅捕獲想法只是第一步，然後需要處理想法，我們可以用一些特殊的方式使我們的行為更有效。我們會在後面深入討論（參見8.3節）。



準備好做記錄的工具，並隨身攜帶……

3.3 L型和R型的特徵

當然，除了R型的不可預測性之外，L型和R型之間還有很多區別。

如果你曾經說：“我猶豫不決。”（I'm of two minds about that）也許純粹字面意思比你的想法更正確^①。大腦實際上有許多不同的處理模式。每個模式都有其獨特之處，當你最需要它的時候它會幫助你。

^①“two minds”可以理解為兩個腦半球。——譯者注

最快的處理方式是甚至沒有到達大腦皮層的肌肉記憶類反應②。鋼琴演奏家在快節奏的章節演奏中沒有時間思考每一個音符。參與的肌肉基本在無意識或無指令的狀態下自己完成了整個演奏。

②皮層（**cortex**），來自拉丁語，本意是樹皮，是大腦灰質的外層，對主動思維至關重要。

同樣，本能的急剎車或者躲避自行車的過程都沒有CPU參與，這些全部都在“外設”中完成。由於飛速的鍵盤輸入和類似的物理技能對我們程序員來說沒有多少意義，所以我不會談論太多這些無CPU的模式和反應。

當然，我們要談論很多R型和L型的思維方式和響應，並看看它們能為我們做什麼。

在20世紀70年代，心理生物學家Roger W. Sperry開創了著名的“裂腦”（**split-brain**）研究，從中發現了左右半球處理信息的方式截然不同。（為了增強其可信性，我想提一點：他因這項研究獲得了1981年的諾貝爾獎。）

首先，做個小實驗。坐下，抬起右腳順時針旋轉。與此同時，用右手在空中寫數字6。

請注意，你的右腳會改變旋轉方向。這就是大腦關聯的結果。剪斷這種關聯，就會發生兩件事：你會有一些非常奇怪的行為，然後研究人員則有機會深入研究大腦③。

③為治療癲癇病患者的經常痙攣，腦科醫生切斷了這些患者的胼胝體，他們成為大腦被一分为二的“裂腦人”。Sperry則邀請這些人進行“裂腦人”實驗。——編者注

Sperry的研究中選取的患者都做過切斷胼胝體手術，這種手術導致他們的左右半球再也無法溝通和協調。現在關聯切斷了。這樣一來，觀察哪個半球獨立負責哪些具體行為和能力就相對容易些。

例如在一項實驗中，研究人員在同一時刻為這些裂腦患者的兩隻眼睛展示了不同的圖片，如果要求他們說出看到的圖像，他們會報告右眼看到的畫面（使用了負責語言的左半球），但是如果要求他們觸摸圖片以確定圖像，他們就會報告左眼看到的畫面（這關聯到非語言的右半球）。圖3-4揭示了這一現象。

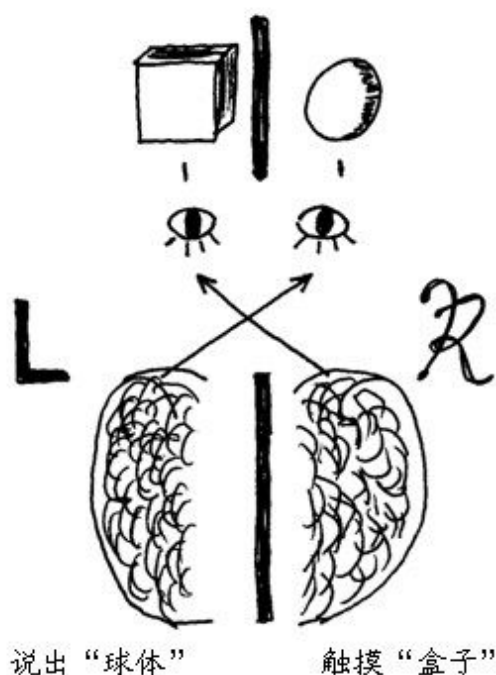


圖3-4 裂腦客體顯示了感觀的差異

Sperry最早指出了腦半球各自不同的功能，在現代詞彙中首次引入了詞條左半球和右半球。事實上，正如下文解釋的，這種說法不完全正確，所以我把這些模式稱為線性模式（L型）和富模式（R型）。

左腦與右腦

本質上不存在左腦思維和右腦思維這樣的東西，大腦的各種腦葉和不同層次的結構體之間的協作分佈得非常均勻，不論是古老的爬蟲類腦部④，還是最新發現的大腦新皮質，它們之間都有協作。但是儘管有這樣的協作，我們仍然擁有兩種不同的認知風格——CPU 1號和CPU 2號。

④腦幹位於頭顱的底部，自脊椎延伸而出。人腦這一部分的功能是人類和較低等動物（蜥蜴、鱷魚）所共有的，所以腦幹又被稱為爬蟲類腦部。

這兩種不同的認知風格有很多名字。在流行心理詞典中，它們被稱為左腦思維和右腦思維。但是，這種表達不太恰當，因為神經細胞的行為比這種劃分更加複雜，然後就誕生了很多其他名詞。

Guy Claxton在*Hare Brain, Tortoise Mind: How Intelligence Increases When You Think Less* [Cla00]一書中把它們稱為d模式和潛意識。d模式的“d”代表“故意的”。潛意識模式則強調了2號CPU是在無意識下運行的。

Dan Pink在*A Whole New Mind: Moving from the Information Age to the Conceptual Age* [Pin05]一書中將它們稱作l-directed 和r-directed。

Betty Edwards博士在*Drawing on the Right Side of the Brain* [Edw01]一書中首次打破了左右腦的區分模式，將它們稱為L模式和R模式。

為了明確每種認知模式的本質，我在本書中使用線性模式和富模式，簡寫為L型和R型。

Sperry、Jerre Levy和後來的研究人員確定了每個模式所關聯的功能⑤。

⑤參見*The New Drawing on the Right Side of the Brain* [Edw01]。

3.3.1 L型處理特點

L型處理令人感到舒適、熟悉而輕鬆。L型提供以下9種能力。

語言能力 使用詞語來命名、描述和定義。

分析能力 有理有節分析事情。

符號能力 用符號表示事物。

抽象能力 抽取小部分信息（本質），並用其表示事物整體。

時間能力 遵時循序。

推理能力 基於理智和事實得到結論。

數字能力 使用數字計數。

邏輯能力 基於邏輯（定理、明確的論點）得出結論。

線性思維能力 按照關聯、依序推演問題和思考，經常會得出收斂性結論。

這顯然是白領們、信息工作者和工程師們最渴望的本領。上學時測試的就是這些能力，工作中使用的也是這些，並且它們非常符合我們到目前為止都很欣賞的計算機系統。

但是，畢加索^①曾說過一句著名的話：“計算機一無是處，它們只能給你答案。”發表如此異端的言論，他有何依據呢？

①巴勃羅·畢加索（1881—1973），20世紀現代藝術的主要代表人物之一，是當代西方最有創造性和影響最深遠的藝術家。——編者注

如果“答案”是無用的，那麼這就意味著問題更重要。事實上，那種對事物截然相反的看法正是R型思維的一個標誌。對於我們這些L型思維根深蒂固的人來說，R型特點聽起來有一些奇怪、不協調甚至非常不舒服。

3.3.2 R型處理特點

相比L型，R型提供如圖3-5所示的能力。正如我們將馬上看到的，這些都是非常重要的，但是你會立刻注意到直覺（專家的標誌）就在其中。



圖3-5 R型屬性

R型是非語言的，它可以獲取語言但是不能創建語言。它喜歡綜合學習：集合事物形成整體。它總是如實地反應事物，從這一點來說，它非常具體實在，至少目前是。它使用類比來評價事物之間的關係。它喜歡聽好聽的，而且不願意為守時而費心。它不受理性的約束，因為

它不需要基於原因或者已知事實來處理輸入——因而，它完全願意暫時不作任何判斷。

R型絕對是注重整體的，總是希望一次就能看到事物整體，感知整體的模式和結構。它具有空間性，喜歡弄清楚事物之間的空間關係，部分如何形成整體。最重要的是，它是直覺性的、跳越性的思維，通常基於不完整的模式、直覺、感覺或者視覺影像來做判斷。

但是總的來說，這種模式令人感到不那麼舒服。這些特點似乎更適合藝術家和其他奇才（weirdo）。而不是工程師，也不是我們①。

①它們甚至無法衡量。HR不能估量或獎勵這些技能，至少不能像對待L型技能一樣容易。

那麼“非理性”呢？那近乎於無理取鬧。許多程序員寧可被以謀殺罪起訴也不願意被指責做事完全不理性。

但是很多站得住腳的思維過程都不是理性的，包括直覺，可這都沒問題。你結婚了嗎？如果已經結了，那麼當時你是很理性地作出這個決定嗎？也就是說，你是不是列舉了所有的優缺點，或是採用了決定樹或矩陣來通過邏輯的、理智的方式做出的決定？我猜沒有。

“非理性”沒有什麼不對，思維過程是非理性或者不可重複的並不意味著它是不科學的、不負責任的、不合適的。

對德雷福斯模型的討論是否讓你覺得不舒服呢，因為它不是可證明的事件風格理論？如果是，那這就是你L型的偏見表現。

很多能力就這麼浪費了。 Power is going to waste.

我們沒有使用的R型處理方式其實很有價值，很多能力就這麼浪費了。我不知道你是什麼情況，坦率地說，我能夠使用我能得到的全部的大腦能力。R型有很多有趣、未充分挖掘的能力。

3.3.3 為何要強調R型

我們需要更多地使用R型，因為R型能夠提供直覺，這是成為一名專家所迫切需要的。沒有它，我們就不能成為專家。德雷福斯模型強調專家對隱性知識的依賴，這也屬於R型的範疇。專家依賴觀察和區分模式，這裡也有模式匹配。

R型的類比和整體思考方式對軟件架構和設計非常有價值，好的設計就是由這些組成的。

你綜合學習的頻率可能已經比你想象的要多。面對複雜的設計問題或者難以修改的bug，優秀的程序員通常都有衝動去編碼和構建，由此可以從中學習。這就是R型的綜合，而不是L型的分析。這就是為什麼我們喜歡原型和獨立的單元測試。它們給我們綜合學習的機會——通過構建。

事實上，綜合是一項非常強大的學習技術，以至於麻省理工學院媒體實驗室的尼葛洛龐蒂①在*Don't Dissect the Frog, Build It* [Neg94]中建議，真正想要了解一隻青蛙，傳統的解剖不是辦法，更好的方式是構造一隻青蛙。

①尼古拉斯•尼葛洛龐蒂，麻省理工學院媒體實驗室創始人，100美元筆記本計劃發起人。——編者注

也就是說，要求學生構造一個具有青蛙特徵的生物。這是一種偉大的方式，可以真正瞭解到，什麼使青蛙成之為青蛙，以及青蛙如何適應其特定環境。這是一個綜合學習的絕佳例子。

訣竅 9

綜合學習與分析學習並重。

但是，使用綜合作為學習手段只是一個開始。事實上，你可以做很多事情來提高大腦解決問題的能力，比如適當同時利用兩種思維模式——

包括一些簡單的技巧，如一邊打電話聊天一邊想著塗鴉，而同時隨手把玩小東西，以及一些真正有趣、異乎尋常的技巧。

讓我們看一看這些技術，來了解該如何正確使用你的大腦②。但是首先，讓我稍微跑個題來看看這裡面臨的一個更重要的話題，探討一下為什麼R型比你想象的還重要。

②put you in your right mind, 雙關，right mind既可以解釋成右腦，也可以解釋成正確的含義。——譯者注

3.4 R型的崛起

正如你在查看L型和R型特徵時所感覺到的，我們有一點傾向於L型思維方式和相關的活動，同時我們可能傾向於摒棄R型思維，認為那是弱者的領域。R型就像一個古怪的遺留物、退化的附屬品，來自於某個久遠的年代，在那時人類相信地球是平面，雷電是不可見的諸神戰爭的結果。

沒錯，正是L型的思維方式區分了人類和普通動物。它帶領人類走出森林和熱帶雨林，走進村莊和城鎮，從田間地頭走入工廠車間，最終坐在辦公桌後面使用起了Microsoft Word。

儘管L型思維方式的分析和語言能力帶我們走了這麼遠，但是我們已經因為過度依賴L型而失去了一些R型的重要能力。為了前進，為了推進人類發展的下一次革命，我們需要學習將大大忽略的R型與L型重新集成。

L型是必要的，但僅有它是不夠的。 L-mode is necessary but not sufficient.

現在，你可能正擔心我會讓你觸碰自己的童心或者其他一些看上去微不足道的事情，在你還沒有厭惡地把這本書扔掉之前，讓我來告訴你羅伯特•盧茲①的故事。

①羅伯特•盧茲 (Robert A.Lutz)，通用汽車副總裁兼產品開發部部長。——編者注

盧茲先生曾經是一名海軍陸戰隊隊員和飛行員。《紐約時報》曾經登載過他的照片，從此照片看他是一個一本正經、方下巴、平頭的傢伙。當我編寫本書時，他擔任通用汽車北美公司的主席。這可是一項相當嚴肅的工作。

然而，在接受《時代》週刊的採訪時，盧茲先生是這樣談論通用汽車的未來發展方向的：“它更多是右腦思維……我發覺我們在做藝術行業。藝術、娛樂和移動雕塑，巧合的是，也同時提供運輸服務。”

他沒有談論設計或特徵。彈出式杯座和iPod連接器，這些曾經很新穎的設計如今每輛車都有。相反，他在談論美學。

但是，談論這個話題的不是高高在上的藝術家或者擁護某些瘋狂理論的研究人員，而是美國第三大公司的老闆②。盧茲認為關注美學是那個歷史點上正確的行動方針。

②當時是2006年，然而汽車業依然舉步維艱。

Dan Pink在他的暢銷書*A Whole New Mind: Moving from the Information Age to the Conceptual Age* [Pin05]中同意這種看法。Dan有力地證明了，基於經濟和社會的發展，這些藝術的、美學的R型屬性不再專屬於那些想親手製作賀卡的瑪莎•斯圖爾特③式的人。相反，那些平凡的、悠久的主流業務絕對也需要這些屬性。

③ 瑪莎•斯圖爾特是一個傳奇，她創辦了瑪莎•斯圖爾特家庭用品公司，曾擔任公司的CEO和創意總監。她是家政領域的女皇，全美最具影響力的女性之一，其身後是無數以追求生活品質而自我標榜的如痴如醉的擁躉。——編者注

3.4.1 設計勝於功能

下面舉個例子，來看看商品化的影響。假設你是一個大型零售商，需要賣一些日用品，例如潔廁刷。你無法在價錢上競爭，任何人都可以用不到一美分的錢買到廉價的潔廁刷。那麼該如何讓你的產品與眾不同呢？

美國大型零售商特吉特百貨公司 (Target) 售賣的潔廁刷是由著名的設計師、建築師Michael Graves設計的，他們將此作為賣點，從而解決了這個問題。既然無法在價格上有競爭力，你必須在美學品味上贏得競爭。

商品化意味著美學品味的競爭。 Commoditization means you compete on aesthetics.

讓我們放下潔廁刷，來看看更接近心靈和耳朵的東西：iPod。領先市場的iPod所有功能都比其他同類產品更優秀嗎？或者它只是設計得更好、更符合審美情趣呢？

咱們從包裝本身說起。iPod的包裝不是很繁瑣，只是說明了iPod可以容納多少歌曲和視頻，有一張漂亮的圖片，簡潔優雅。

相比之下，在YouTube網站上有一段惡搞的視頻，展示瞭如果是微軟設計的iPod會是什麼樣子，極盡嘲諷之能事：包裝盒非常複雜，上面密密麻麻寫滿了文字、商標品牌、圖標、免責聲明，等等。

包裝盒裡裝有多頁摺疊的法律條款、第三方的聲明，用大號字體標明內存為30G字節model*。（星號表示1G字節不完全等同於10億字節，真正能使用的內存空間視情況而定，總之，你無法使用所有的空間。我猜包裝盒也會提到如果你下載盜版MP3，你就會萬劫不復。噢，我跑題了.....）

請注意重要的一點：iPod說的是它能容納多少首歌曲。

而這個微軟風格的惡搞產品（和很多真正的同類產品）說的則是它可以容納多少G字節。顧客並不關心字節數，只有我們這些geek關心。人

們真正想知道的是它可以存放多少首歌曲或者多少相片或視頻①。

①據傳，這段惡搞視頻實際上是微軟內部的一個設計小組製作的，可能是為了發洩他們對自己在工作中無法大展手腳的不滿。

iPod設計出眾、極具吸引力，從包裝到用戶界面都是這樣。事實上，這不僅僅是裹以糖衣的營銷方式，而且具有吸引力的事物的確可以表現得更好。

說歌曲，而不是說字節。 **It's about the songs, not gigabytes.**

3.4.2 吸引力更有效

一些研究①都表明具有吸引力的用戶界面要比不具吸引力的（或者使用科學術語——醜陋的）界面更易於使用。

①參見*Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things* [Nor04]，*Apparent Usability vs. Inherent Usability: Experimental Analysis on the Determinants of the Apparent Usability* [KK95]，和*Aesthetics and Apparent Usability: Empirically Assessing Cultural and Methodological Issues* [Tra97]。

日本的研究人員針對銀行ATM界面做了一項研究，發現令人愉悅的美觀按鈕佈局要比醜陋的佈局更容易使用，即使它們的功能和工作流程是相同的。



考慮到也許這裡有文化偏見的影響，這些研究人員在以色列做了相同的實驗。實驗結果更加明顯，儘管這是在一個完全不同的文化中。但是，怎麼可能呢？審美因素僅僅是一種情感反應，不可能影響認知過程。它可以嗎？

是的，它可以。事實上，另外的研究②證實了這一點：積極的情感對學習和創造性思維非常關鍵。處於“高興”的狀態可以擴展你的思維過程，激活更多的大腦物質。

②參見*A Neuropsychological Theory of Positive Affect and Its Influence on Cognition* [AIT99]。

甚至是公司的商標也能影響你的認知。美國杜克大學③的一項研究表明，短暫接觸一下蘋果公司的商標會使人更具創造力。一旦你接受了某種固化形象，你的行為就會受到與這種固化形象相關聯的行為的影響。在本例中，蘋果的商標，與叛逆、創新和創造力相關，這會促使你勇於創新，富有創造力。

③參見*Automatic Effects of Brand Exposure on Motivated Behavior: How Apple Makes You "Think Different"* [FCF07]。

反之同樣成立。當你害怕或者生氣時（充滿了消極的情緒），你的大腦開始停止提供多餘的資源，併為反抗或者逃跑做準備（我們將在7.5節討論更多內容）。因此，處於遭到明顯破壞的環境中的事物也可能會導致更大災難。我們已經看到破窗理論（Broken Window Theory）（參見《程序員修煉之道》[HT00]）在現實中存在若干年了。已知的問題（比如代碼的bug、糟糕的組織流程、欠缺的用戶界面或混亂的管理）如果不加以改正會產生病毒一樣的影響，最終造成更大損害。

禁錮扼殺腦細胞

你可能一直聽說，人在出生時擁有一定數量的腦細胞，這就是你所有的家當。腦細胞可能會死亡，但無法再生新的。酒精和年齡增長會殺死腦細胞，這讓人一想到老年生活就頓感沮喪，因為與出生時相比失去了太多腦細胞。

幸運的是，伊麗莎白•高爾德教授④不這樣想。一項發現使這個領域沸騰了，她發現了神經形成——在成年時期，新腦細胞會不斷再生。

但是有趣的是，之前的研究人員之所以從未發現神經形成，竟然要歸因於他們的研究對象所處的環境。

④伊麗莎白•高爾德 (Elizabeth Gould)，普林斯頓大學的神經科學家。——編者注

如果你是困在籠子裡的實驗室動物，你永遠都不會產生新的腦細胞。

如果你是困在斗室裡的程序員，你永遠都不會產生新的腦細胞。

相反，如果處於一個豐富的环境中，裡面充滿了需要學習、觀察和交互的事物，你就會產生大量新腦細胞和新的神經聯繫。

幾十年來，科學家被人造環境（無菌實驗室籠子）誤導了，因為人造環境只會產生人造數據，這再次證明情境是關鍵。你的工作環境需要提供豐富的感觀機會，否則它真的會損壞大腦。

美學可以改變這些，不論是用戶界面、代碼和註釋的佈局，還是變量名的選擇和桌面的整理，還是別的任何方面。

訣竅 10

爭取好的設計，它真的很有效。

但是我們已經趟入了渾水中：什麼使事物變得有吸引力或者索然無味？如何才能把事物設計得美？而這又到底意味著什麼呢？

20世紀最著名的建築設計師之一路易•康⑤，很好地解釋了美和設計之間的關係：“設計並不是創造美，美來自於選擇、共鳴、同化和愛。”

⑤路易•康 (Louis Kahn)，美國現代建築大師，被崇奉為一代“建築詩哲”。——編者注

康解釋了美來自於選擇。也就是說，藝術不是來自於創造本身，而是來自於選擇，從幾乎無限的可選項中進行選擇。

美來自於選擇。 **Beauty emerges from selection.**

音樂家有幾乎無限的選擇方式來組合不同的樂器、音符、節奏和難以定義卻易於感知的“手感”（groove）。畫家可以在2400萬種可識別的顏色中選擇。作家可以使用整個牛津英語詞典（共20卷，30萬主條目）來選擇最貼切的詞語。

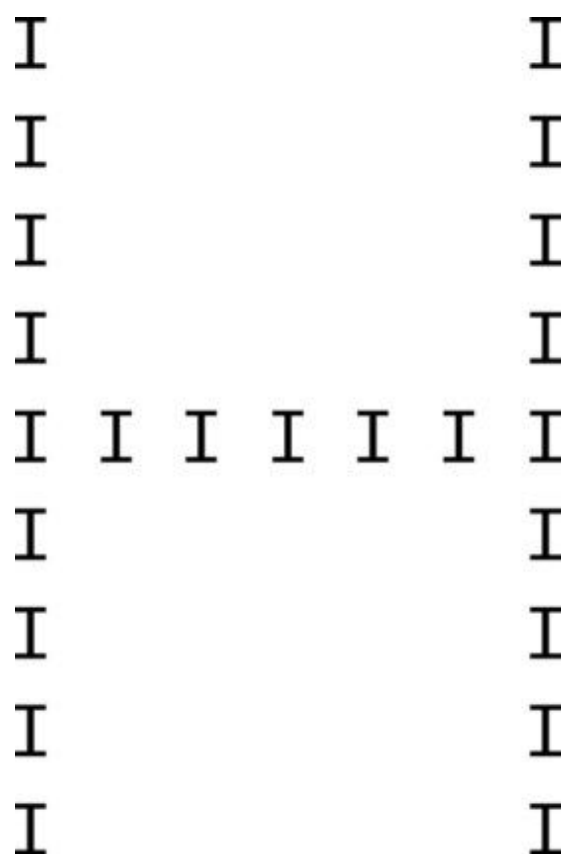
創造來自於選擇和組裝，它要選擇最合適的部件，並將它們組裝成最合適的表現形式，這就是創作。選擇（知道選擇什麼和在什麼情境下選擇）來自於模式匹配，我們將會在後面回到這個主題。

3.5 R型看森林，L型看樹木

模式匹配是專家表現的一項關鍵能力。它幫助專家縮小選擇範圍，把精力集中到與問題相關的事物上。

我們感興趣的絕大多數模式匹配都缺少R型參與。但是L型和R型都有處理模式匹配的各自方法，最終兩者你都需要。

考慮下圖①：



①謝June Kim的貢獻。

這裡我們用字母I組成了一個字母H，這種模式稱為層次字符。心理學家把這種圖片快速展現給實驗對象，要求每次只用一隻眼睛看，並要求他們識別出大字和小字。

大腦的不同半球處理這種識別問題的方式各不相同。一個半球擅長識別局部（小字符），而另一個則擅長識別全局（大字符）。

實驗對象在使用左眼時能良好地回答有關全局模式的問題（主要使用了R型）。同樣他們使用右眼能很好地回答有關局部的問題（主要使用了L型）。但是如果相反的話，結果就很糟糕。這裡似乎有很明顯的專長區分。

這項實驗說明了一個事實：如果你想發現全局、整體的模式，你需要R型；如果你需要分析部分和細節，你需要L型。對於我們大多數人來

說，這種層次的專長就是這樣區別的。R型看森林，L型看樹木。

但是對於極個別的幸運兒，腦半球的區別不是這麼明顯。特別是，數學天才沒有這些差異，他們的大腦更加協作^②。當他們觀察I字母或者H字母時，兩邊半球會更均衡地參與其中。

②參見*Interhemispheric Interaction During Global/Local Processing in Mathematically Gifted Adolescents, Average Ability Youth and College Students* [SO04]。

如果你恰巧不是一個數學天才，那麼我們需要研究一下促使R型和L型協作的其他方法：更好地集成L型和R型處理方式。我們將在下一章看看如何做。

3.6 DIY腦部手術和神經可塑性

你可以給大腦重新連線。想要在某些領域得到更多能力？你可以重塑自己。你可以重新改造大腦的各個領域來執行不同功能。你可以把更多的神經元和內部連接用於特定技能。你可以根據自己的需要構建大腦。

先別太興奮，請把手術刀和鉗子收好，有更簡單的方法來做腦部手術。我們不需要工具。

直到最近，人們還相信大腦的功能和內部“關聯”從我們一出生就固定了。也就是說，大腦的各個局部區域根據確定的規則執行相應的功能。一部分皮層處理視覺輸入，另一部分處理味覺，等等。這也意味著你所具有的做事能力和智力在出生時基本就確定了，沒有另外的訓練或者開發可以使你超越這個極限。

幸運的是，對我們和以後的人們來說這是錯誤的。

實際上，人類大腦非常具有可塑性，研究人員已經能夠教會盲人通過舌頭“看”東西^①。他們利用一個攝錄機芯片，將芯片的輸出以16×16像素的形式連接到患者的舌頭上。他的大腦線路重新組織，可以通過舌頭上的神經輸入來執行視覺處理，結果此人竟然能夠在停車場內自如駕駛！同時請注意輸入設備沒有特別高的分辨率，只有大約256像素。但是大腦自行填補進了足夠的細節，即使這種低分辨率的輸入也足夠了。

①參見 *The Brain That Changes Itself: Stories of Personal Triumph from the Frontiers of Brain Science* [Doi07]。

神經可塑性（大腦的可塑本質）也意味著你能夠學習的最大容量或者你可以獲得的技能數量不是固定的。沒有上限，只要你相信這一點。根據斯坦福大學研究心理學家、*Mindset: The New Psychology of Success* [Dwe08]的作者卡羅爾•德韋克的說法，那些不相信自己能增長智力的學生的確做不到。而那些相信自己大腦可塑性的學生則能夠很容易提高能力。

訣竅 11

重新連線大腦，堅信這一點並不斷實踐。

不論是哪種情況，你如何認識大腦的能力直接影響了大腦內部的“組織”。只要想你的大腦有更多學習能力，就會是這樣。

思想使然。 Thinking makes it so.

這是一個自己動手的DIY腦部手術。

腦皮層競爭

不是隻有信念有助於重組大腦，其實在大腦中也存在競爭——爭奪腦皮層地盤。

你持續使用和實踐的技能會逐漸佔據統治地位，這樣一來，大腦裡就會有更多的部位被關聯起來。

同時，較少使用的技能會失去陣地。“不使用就會失去”，這句話用在這裡可謂恰如其分，因為大腦會把更多的資源用於你做得最多的事情。

可能這就是音樂家不斷練習音階的原因，這類似於刷新動態RAM。想做一名更好的程序員嗎？那就多編碼，深思熟慮，專注實踐。想學習一門外語嗎？那就投入進去，不停地說，用它思考。大腦會很快意識到並調整自己為這種新用途提供更多方便。

3.7 如何更上一層樓

在本章中，我們研究了大腦的特徵，包括L型和R型認知過程，以及如何通過實踐重構大腦。你應該已經意識到R型尚未充分使用。

那麼如果R型如此了不起（或者說至少在目前如此必要），怎麼做才能讓自己體驗更多R型的處理方式呢？怎麼做才能訓練R型並更好地協調L型和R型呢？

我們會在下一章看一看如何更好地訓練和協調。

實踐單元

- 列一張清單，寫下你喜歡的和令你失望的軟件。美學因素在你的選擇中起了多大作用？
- 考慮工作和生活的哪些方面使用L型，哪些方面使用R型。你覺得它們均衡嗎？如果不是，你又會怎麼做？
- 在桌上放一個便箋本（還有車裡、電腦旁和床邊），使用它。
- 另外，隨身攜帶可以24×7全天候做筆記的東西（可以是紙、筆或者其他）。

試一試

- 有意識地努力學習一種新事物，通過綜合而不是分析。
- 嘗試不用鍵盤和顯示器來設計下一個軟件（我們會在本書後面詳細討論）。

第四章 利用右腦

人應該努力學習洞察和培養自己內心深處的靈光一現，這遠遠勝於外面流光溢彩的整個世界。然而，人總會下意識地拋棄自己特有的想法，僅僅因為那是他自己的想法。

——拉爾夫•瓦爾多•愛默生（1803—1882），美國散文家、思想家、詩人

在本章，我們將研究一整套提高大腦處理能力的技術。其中有一些你可能非常熟悉，另外一些肯定特別陌生，請不要逃避那些“奇怪”的技術。如果你感到懼怕，不想嘗試某些東西，那麼這些恰恰就是你應該首先嚐試的。

上面引用的愛默生的話指出，我們容易忽略不尋常的或者感覺不舒服的想法，而這恰恰是很糟糕的事情。你丟棄的可能是一生中最有價值的想法。因此，你需要重視頭腦中的所有想法。當然，有些想法可能會像《蓋裡甘的島》^①的劇情一樣異想天開，但是不排除你也可能會找到一個能夠改變世界的想法。因此，我們將全面研究一下，不論這些想法是好的、壞的還是醜陋的。

^①美國CBS的一部經典電視喜劇，講述了7名落難者試圖逃離荒島的故事。——編者注

你可能知道L型處理是什麼樣的。正是你大腦中的這種感覺使L型非常受關注。但是R型是什麼樣的呢？你將會做一個練習，體驗一下到R型的認知轉換，我們會了解多種方式來利用R型處理。

我們還會研究如何更有效地結合L型和R型，並且會向你展示一系列技術幫助你發揮R型的潛能。

4.1 啟動感觀輸入

要投入更多腦物質去解決問題和發揮創造力，最簡便的方式就是激活更多的神經通路。

這意味著擴大感觀參與範圍——使用與平常不同的感觀。不要小看這種作用，研究顯示，使用多感觀技術可以讓學生的學習效果提高5倍^①。即使是特別簡單的工作也能受益。

①參見Improving Vocabulary Acquisition with Multisensory Instruction* [DSZ07]。

例如，困在一個乏味的電話會議或者思考一個棘手的問題時，試著把玩一下回形針或者做某些觸覺遊戲就能緩解疲勞。

訣竅 12

增加感觀體驗以促進大腦的使用。

我見過開發團隊通過增強觸覺獲得成功。他們不是通過商業工具（比如UML或者類似的東西）直接創建和記錄設計或者架構信息，而是使用積木，顏色各異的玩具積木或者樂高積木。

使用樂高積木做面向對象設計對團隊成員來說非常有效：每個人都可以參與，而無需爭奪鍵盤或者白板筆，大家的舉止行為更富有活力，還促進了多感觀參與。它幫助你把有關係統的各項工作形象化，還激發了想象力。CRC卡片^②也同樣具有很好的多感官觸覺效果。

②由Kent Beck和Ward Cunningham發明，每一種索引卡片上描述了一個類、它的功能和所有協作類。CRC卡易於查看系統的動態屬性，

而不是靜態屬性（如UML類圖）。

接下來重點看看多感官的反饋。增加一種感官是良好的第一步，現在再來增加多個感官並允許它們交互。假設你要設計並做以下幾件事情。

- 使用通常的表單寫下設計。
- 畫一幅圖畫（不是UML或者正式的图片，只是一幅圖畫）。可以使用哪些可視化的隱喻？
- 使用語言描述它。
- 與小組同事作公開討論，回應問題和批評，等等。
- 扮演各種角色。（想起什麼隱喻了嗎？我們會很快詳細討論隱喻。）

利用多感觀反饋。 Use cross-sensory feedback.

最後一點非常有效，在4.2節有些真實示例。

注意，這些活動用到了其他的感官和交互方式。當你動用一個其他的輸入模式，你就可以激活大腦的更多區域，也就啟用了更多的處理能力。

小學教育工作者很早就知道，多感官的反饋是增強理解和記憶非常有效的方法。這是一項相當成熟的教學技術。這可能就是為什麼你讀小學時曾被強迫製作醜陋的古羅馬透視畫或者龐貝③的紙質塑像。

③龐貝（Pompeii），古羅馬城市，始建於公元前6世紀，公元79年毀於維蘇威火山大爆發。——編者注

大腦總是渴望接受這種額外的、新奇的刺激。大腦擅於持續適應變化的環境。因此，要定期改變環境，滿足你的大腦。任何一種感官的參與都可能是有益的，你可以牽著狗漫步在沙沙作響的樹葉上，打開窗戶感受一下今天的天氣（事實上是呼吸一下新鮮的空氣），或者只是

走進休息室、健身房（那裡的空氣可能稍差，不過鍛鍊對提高大腦性能同樣非常有用）。

4.2 用右腦畫畫

我已經說了很多次，我們沒有充分利用自己的R型能力。好了，我們要做一個小實驗來證明這一點，看一看如何有意進入純R型認知狀態。

我在歐美各地做過很多次演講，演講內容大多匯入了本書。演講中我最喜歡的一個環節就是，我會詢問聽眾一個非常簡單的調查問題：告訴我你的繪畫水平。結果總是一樣的。

在一群100名技術人員（程序員、測試人員和經理）的聽眾中，可能有一兩個人會說繪畫非常好，可能另外5~8個人表示畫得還湊合但不能算精通。任何情況下絕大多數人都符合我的判斷：我們畫得很差，只是鬼畫符。這是有原因的。

繪畫是一種R型活動。讓我們花一點時間來解釋一下我所說的繪畫的意思。繪畫真的不是在紙上做標記。任何一個具有正常行動能力的人都可以按照繪圖和素描的要求在紙上做合適的標記。困難的部分不是繪畫的結果，而是觀察。這種可視的洞察力是一項R型任務。

繪畫即是觀察。“Drawing” is really about seeing.

這個問題的關鍵是共享總線，我前面為你介紹過（見第3章）。如果L型佔用了這條總線，就會阻礙R型幹活。有趣的是，很多常見的休閒活動都能夠激活R型並停止L型的佔用：聽音樂、繪畫、靜思、慢跑、針線活、攀巖，等等。

為了訪問R型，必須給大腦分配一個會被語言性、分析性的L型拒絕的工作。或者正如傑爾•利維①（加州理工學院羅傑•斯佩裡博士的傑出學生）說的，你需要“創造條件讓大腦轉移到其他的信息處理模式上——意識的細微轉變，幫助你更好地觀察發現”。

①芝加哥大學生物心理學家。——編者注

在20世紀70年代末，藝術教師貝蒂•艾德華博士②寫了一部傑出的著作——《用右腦繪畫》。這很快成為教授我們這些新手繪畫的流行技術。艾德華擴展了斯佩裡博士的工作，她認識到很多人繪畫困難的原因是受到占主導地位的L型的認知干擾。

②美國加州大學的藝術學博士，著名畫家。——編者注

L型是符號機器，可以為一些感官輸入快速提供符號化表示。這對於閱讀和寫作這樣的符號性活動很好，但對其他活動就不合適了。

限制認知干擾。 Limit cognitive interfere

我們來做一個快速測驗。請拿出一張紙和一支筆，在5秒鐘之內，畫出你的房子。



用5秒鐘，試試這個.....

角色扮演

喬安娜•羅斯曼③描述了她利用角色扮演解決一些設計問題的經歷。

③世界知名的管理顧問，擅長高科技產品開發管理，經驗豐富。她的著作《項目管理修煉之道》已由人民郵電出版社出版。——編者注

“這個團隊當時正在進行一個項目以挽救公司。他們準備採用一種新的方式來處理排隊請求進入系統。我建議為每個人分配一個角色。日程控制者拿著一個哨子，請求者站在合適的隊列裡，管理者告訴請求者該往哪裡走，等等。

“一些人覺得這有些愚蠢，但是每個人都累了，想要做些改變。我們自己對角色做了標記。我拿著秒錶計時，同時用紙板記錄信息。然後我們就開始了。

“開始，一些人互相撞到了一起（他們臉上的表情太好玩了）。接著我們對設計做了更改。重新分配角色，通過了一些常見的場景。每當我們準備好一個場景都會意識到會有另外一個時間問題。

“這次活動足夠讓人們認識到，把30~60分鐘時間花在角色扮演上要比花在設計複審會議更有價值。

“角色扮演設計不是公開討論，而是用實際行動參與和觀察設計。”

琳達•萊辛描述了扮演的另一個用途：培訓團隊。在向團隊介紹一種新框架的數次糟糕經歷之後，她和同事大衛•得拉諾決定在下一個團隊中用表演來模擬框架。這次，開發人員們不再抱怨沒有聽明白，而是抱怨表演簡直浪費時間，因為演出的內容簡直是“太簡單了！”

喔，這都是因為角色扮演真的有效果。

我猜你畫的東西類似於圖4-1。現在實話告訴我，你的房子真的是這樣子嗎？除非你住在二維國④，否則這決不是你房子的確切樣子。是那個曾經有用的L型思維跳出來尖叫道：“房子！我知道！就是一個盒子，頂上有個三角形。”

④最近有沒有見過那種有趣的、正在縮小的圓？參見*Flatland: A Romance of Many Dimensions* [SQU84]。（《二維國》是個很有意思的中篇故事，作者是英國人Edwin A.Abbott。故事背景設定在一個二維王國，所有人都是多邊形，都不知道三維空間的存在。所以，當一個球體進入和離開這個國度的時候，在他們看來就是一個正在變大和正在縮小的圓。——編者注）

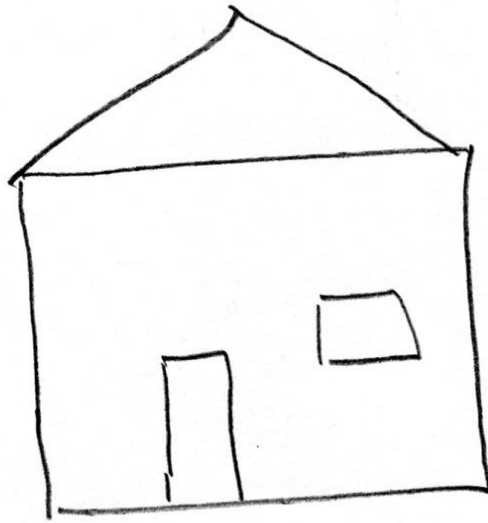


圖4-1 這是你的房子嗎

這不是你的房子，就像是你簡筆畫的人形不是你一樣。這是一個符號，表示真實事物的簡易速記。但是，很多時候你不需要這種陳舊的符號，你需要的是洞察真實的事物，比如在繪畫，或者訪談用戶收集其需求時。

認知轉變，感受R型

艾德華博士首先提出，要想獲得真實的洞察力，你需要關閉L型，啟動R型做其最合適的工作。為了達到這個目標，她推薦了下面的這個實驗，幫助你經歷一次認知轉變。

該實驗將告訴你R型是什麼樣子的，只有4條規則。

- 保持30~40分鐘的安靜，不受干擾。
- 複製圖4-2中的畫像。
- 不要把書倒過來看。

- 不要說出你識別出來的任何部分，只是心中想著向上、向下，這條線往這邊拐一點，等等。



圖4-2 畫這幅圖

你不能說出你觀察總結出的任何特徵，這一點非常重要。要只關注線條和它們之間的關係。

做完之後，把圖片轉過來，你可能會非常驚訝這個結果。



在繼續閱讀之前，先把這個練習做完.....

為什麼這樣做效果還真不錯？

因為你分配給L型一個它不想要的工作。通過持續地拒絕說出你觀察出的結論，L型最終放棄了。這不是它能夠處理的任務，所以它讓路給R

型處理這件事情，而這正是你想要的。

這就是《用右腦繪畫》的觀點，針對不同的工作使用正確的工具。

實驗中，你感覺怎麼樣？覺得有什麼不同嗎？你有沒有感覺到忘記了時間而沉浸其中？畫畫的結果是不是比你平時只是複製它要更好？

如果不是，不要氣餒。你可能需要嘗試多次才會成功。一旦你經歷了這種認知轉換，就會更好地理解純粹的R型處理是什麼樣子的，假以時日會更加容易上手。

4.3 促成R型到L型的轉換

儘管我一直在吹捧R型的優點，但這並不是我的全部意圖。幾年之前有大量的自助類書籍，宣揚了基於右腦的所有優點。我記得甚至還有一本 *Right Brain Cookbook* ①。

①其實沒有這樣一本書，這是作者在開玩笑的，諷刺當時誇大右腦功能的現象。——編者注

當然，那都是些胡說八道，甚至可以算腦殘，是沒有意義的。

雖然我們可以利用歷來忽略的R型處理，但它不是銀彈或靈丹妙藥。單憑它自己無法解決所有問題，畢竟它不能處理語言。

我們需要的是更好地同步L型和R型，保證整個大腦可以工作得更好及更有效率。

有一項特別的技術讓你實現這一點，我是很偶然發現它的。確切地說，我不是路上巧遇它，而是攀巖時才發現的②。

②作者此處用了雙關語，巧遇（stumble on）和攀巖（climb over）都有發現的意思。——編者注

4.3.1 去攀巖吧

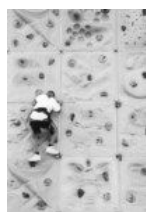
曾經有段時間，我的妻子覺得攀巖比較有趣。很多參與者都覺得沒把握——我們以前從沒嘗試過這個，但是大家都決心一試身手。

在現場，教練走過來，確保所有人都繫好了安全帶。我們都全副武裝地接受檢查，檢查完畢之後，他走到人群的前面，我們屏住呼吸，準備聆聽教誨。

但是，根本就沒有什麼教誨。他只是告訴我們現在開始攀爬（大體如此）。30分鐘後我們再回來集合。人群中有人在嘀咕——我們為學習攀巖付了昂貴的學費，教練只是不管不顧，把我們扔給了狼群^①（對於我們則是扔給了岩石）。教練揚長而去，去喝咖啡了。

①扔給狼群（throw to wolves）英語中表示見死不救的意思。

因此，我們在岩石上胡亂爬了一會，事實上都不知道自己在幹什麼。半小時之後，教練出現了，開始講課，告訴我們如何攀巖。現在，因為我們已經有了一些經驗（雖然短暫），所以他的講解更加有意義。我們可以明白他的指令所針對的一些情境：當他提到通過某種方式轉移身體重心，我們明白其用意。這比他一開始直接講課要清楚得多。



事實上，回想一下，教練的確做得對：他為我們提供了一個探索攀巖運動的安全環境（請注意，他首先確保所有的安全帶都繫好）。首先讓我們經歷了多感官的、親身實踐的情境，幫助我們有了初步瞭解。然後，他再進行一次傳統的、充滿針對性的授課。

他做的事情就是建立了一種從R型到L型的轉換。事實上，這正是你可以用來促進學習的方式。

建立R型到L型的轉換。 Engage an R-mode to L- mode flow.

4.3.2 羅扎諾夫教學法

在20世紀70年代末，保加利亞心理學家喬治•羅扎諾夫開展了一項實驗，他稱之為“暗示學習法”^①。實驗想法是創建一個學習環境有助於R型到L型的轉換。他當時的實驗主要針對的是外語培訓。

①參見Education Resources Information Center , <http://eric.ed.gov>。

羅扎諾夫教授把他的學生帶到一個漆黑的房間裡，播放著輕曼的巴洛克音樂作為背景音樂（因為當時是20世紀70年代，所以不存在背景音樂侵權的問題）。在放鬆、舒適的環境中，通過使用瑜伽呼吸法和有節奏的練習，他希望可以提高學生專注和吸收新事物的能力。

當學生進入狀態後，羅扎諾夫教授連珠炮似地用外語例子對他們狂轟濫炸。沒有說教，沒有註腳，沒有解釋，只是展示。另外一組學生則接受更傳統的教學方法。

實驗效果非常好，接受這種密集教學法的學生比參加傳統課程的學生表現更出色。從那時起，很多教育者意識到要利用R型的獲取能力^②。

②參見*The Neuroscientific Perspective in Second Language Acquisition Research* [Dan94]。

新技術總是讓人興奮，而有些人會太極端，以致於強調純R型技術而完全忽略了L型。有一些趕時髦的書過於推崇右腦模式及其他千奇百怪、頗欠考慮的想法。

這就成了撿了芝麻丟了西瓜。你不能忽略思維模式的任何一面：你需要兩者協調一致。你需要讓R型打頭陣，然後轉到L型去“生產”出來。

訣竅 13

R型開路，L型緊跟。

思維的兩種方式天生就是一起工作的。例如，首先運用類比方法來解決關聯性、理論性的問題，然後運用分析法來驗證你的想法。不過請記住，這不是單向旅途，你需要回到R型以保持思維的流暢。R型是源頭，你要給它自由、無限的空間。

4.3.3 酒醉寫作，酒醒修改

有一位老作家曾經給想要成為作家的人說過一句格言：“酒醉寫作，酒醒修改。”在你置辦培根特醇銀龍舌蘭酒或吉尼斯黑啤酒想要酒醉之前，先讓我們來看看這句話到底是什麼意思。

你希望擁有自由的創造空間，不受“常識”或者“實用”束縛。你會有充裕的時間去盡情發揮自己的創造力或隨後拋掉那些荒誕的東西，不過首先，你需要順其自然。

如果想法過早地受到束縛，那麼創造力就會被扼殺。與此類似，如果你還沒有全局的概念就試圖記憶細節，那麼學習就會陷入僵局。

不要太著急。解決問題時，學會輕鬆面對不確定的事情。進行創造時，坦然面對荒謬和不切實際的東西。學習過程中，不要太迫於學會和記憶，首先只是適應它。試著先理解其意思，掌握主旨思想。

然後再採取傳統的L型活動走到下一步：從R型到L型的轉換。

先適應它。 Get used to it.

教育界按照相同的思路往前邁進了一小步。大衛•格林博士是舊金山加利福尼亞大學朗利•波特精神病研究所的著名研究人員，他認為，為了學生的全面發展，當今的教師肩負三種主要職責①。

①參見 <http://www.rogerr.com/galin/>。

- 訓練兩個腦半球，不僅僅是語言性的、符號性的、邏輯性的左腦（傳統的），也包括空間性的、關係性的、綜合性的右腦。
- 訓練學生學會選擇適合當前任務的認知方式。
- 訓練學生綜合利用兩種模式解決問題。

較差的草稿初案

坦然面對不確定意味著坦然面對一些不完整、未完成的事物。你應該避免追求完美的衝動想法。美國作家安妮•拉莫特倡導有意識地創建較差的草稿初案。也就是說，完成較差的草稿初案勝於永遠也完不成的完美初稿。在她的*Bird by Bird: Some Instructions on Writing and Life*一書中，拉莫特解釋了完美主義的危害：

“完美主義是壓迫者的聲音，是人們的敵人。它會束縛你的想法，毀掉你的生命，同時它也會妨礙你創建較差的草稿初案。我認為完美主義基於一種強迫性的想法：如果你足夠細緻，每件事情都做得很好，那你就不會失敗。但事實是，無論怎麼做你都有可能會失敗，可是很多人即使不太仔細也會做得比你好，而且其間也會擁有更多歡樂。”

你對自己也負有相同的責任。你需要最終協調地、有效地利用L型和R型。

但是相比一般人來說，我們這些自詡受到良好教育的、白領的技術專才有明顯的劣勢。我們已經高度集中並受益於L型思維學習方式，不知不覺忽略了R型。我們需要尊重、遵從、培養對於R型的注意力。

讓我們來看一看讓L型和R型協調工作的其他幾種方式。

4.3.4 結對編程

一種使L型和R型協同工作的有趣方式是讓另一個人使用另一類型。也就是說，讓你的L型和別人的R型一起工作，或者是反過來。

極限編程提倡的一個頗為有效且有爭議的實踐就是結對編程。在結對編程裡，兩位程序員工作在同一個鍵盤和顯示器前。通常，一位在IDE中編寫代碼（駕駛員），同時另一位（領航員）坐在後面，提出建議和意見，給他出點子。

工作時，一人用L型，另一人用R型。 Work with one person in L-mode, one in R-mode.

這樣工作效果好的一個原因是，駕駛員鎖定在語言模式下，關注一定的細節，領航員則自由運用更多非語言性的區域。這是一種使用兩個人來實現R型和L型共同工作的方法。讀者Dierk Koenig^①這樣描述這種經歷：

①*Groovy in Action* 的作者。——編者注

“當結對編程時，我經常感覺到導航員能夠進入‘模式匹配’模式，而駕駛員則不行。有時這會引起分歧。導航員說：‘這裡的所有代碼和那邊的代碼完全一樣，我是說——除了這些字……’駕駛員則不同意，因為他在駕駛時看不到這些。”

領航員自由地觀察這些較大的關係和整體。大多數時間，你在駕駛時無法看到這些關係。因此，如果你沒有結對編程，你肯定需要經常停下，暫時離開鍵盤。

當你與人交談或者在白板或紙上和別人攜手工作時，你的思維往往會變得更加抽象。你就更可能發現新的抽象模式，這也正是我們所有程序員所期望的。

這種抽象意識增長的現象在對高中生的一項實驗^②中得到了證實。這些學生要求解決如下問題：5個咬合的齒輪在桌子上水平一字排開，就像是一排時鐘。如果你把最左邊的齒輪以順時針轉動，那麼最右邊的齒輪如何轉動？

②參見 *The Emergence of Abstract Representations in Dyad Problem Solving* [Sch95]。感謝June Kim的指點和總結。

要求一些學生獨立解決這個問題，而另一些人則結對解決，同時研究人員逐步地增加齒輪的數量。當齒輪數達到**131**個時，很容易看出誰已經發現了其中的抽象模式（在本例中，是著名的計算機科學的對等定則），誰沒看出來。只有**14%**的獨立解題者發現了這一規則，但是高達**58%**的結對者發現了。

在另一項實驗中，一對學生在一個非常具體的問題陳述的基礎上，提出了一個抽象矩陣表示法。研究人員是這樣記載的：

.....實驗者詢問他們是如何提出這個矩陣的。其中一人說：“他想用列，而我想用行。”為了協調在這個問題上的兩種觀點，他們想辦法提出了這個包含了行和列的矩陣模型。

施瓦茨等人

要想發現有用且有趣的抽象特徵，相互配合是一種經得起考驗、行之有效的方法。

4.3.5 隱喻相通

正如我們所看到的，**L型**和**R型**處理過程截然不同，但是在你的大腦中它們存在一個會合之處——一個創造力轉化為新創意的地方。**L型**和**R型**在隱喻上（也就是創建類比的過程中）相通。

“隱喻，語言和意象共同的地基，是在左右腦半球之間，在潛意識和意識之間來回遊弋的途徑。”①

①參見 *Conscious/Subconscious Interaction in a Creative Act* [GP81]。

隱喻是一種激發創造力的強大技術。

訣竅 14

使用隱喻作為L型和R型相融之所。

現在，聽到隱喻和類比，你可能會回想起小學時可怕的語文課。但是事實上，我們一直在使用隱喻。我們在計算機屏幕上所說的窗戶（window）並不是真正的窗戶。鼠標（mouse）也不是真的老鼠。硬盤上的文件夾（folder）也不是真的，回收站（trash）也不是真的垃圾桶。

當你使用線程（thread）編寫併發程序時，你不是在做針線活。這只是一個隱喻。更別說Unix上的殭屍進程（zombie process）或字體排印上的寡婦（widow）和孤兒（orphan）了。

我們總是使用隱喻。事實上，認知語言學家喬治•萊考夫^②認為如果不使用隱喻我們甚至不能思考。（*Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind* [Lak87]）大多數人不是特別善於處理抽象概念。使用隱喻把抽象的概念與一些具體的、日常可見的事物聯繫起來，就更容易讓人們理解它。

②喬治•萊考夫，加州大學伯克利分校語言系教授，認知語言學的創始人。——編者注

但是隱喻有不同的能力。一般情況下，日常的隱喻更像是L型的符號表述。另一方面，更高級的隱喻則更強大，它們能夠改變我們的思維並激發我們找到答案。是什麼引起了這種不同呢？

4.3.6 並列參照系

隱喻（metaphor）源自希臘語metaphora，意思是“轉移”，表示你正在以一種事實上不可能的方式把一個事物的屬性轉移到另一個事物上。

這種結合不相容的兩種方法的概念也正是匈牙利英籍作家、哲學家亞瑟•庫斯勒對創造性的定義。①在他的模型中，一些特殊的主題域形成

一個參照系。從一個自完備的參照系到另一個不同的、意想不到的、不相容的參照系的突然切換是一個強大隱喻的基礎。這兩種體系的連接點稱為異類聯想（bisociation）。

①參見他在*The Creativity Question* [RH76]中的文章*Bisociation in Creation*。感謝史蒂夫•湯普森當異類聯想時，提供信息。庫斯勒擁有一些令人不安的信仰，並被指控對女性施暴。似乎天才和瘋子通常是親密的夥伴。

當異類聯想時，這種聯繫越不可能（兩參照系相距越遠），創造性的成果就越大。這種觀點是愛德華•德•博諾②提出的Po技術③的基礎。④Po是一個自造詞彙，超越了“是”或者“否”的二元概念。若干技術採用了Po，現在，你可以認為它是假設（suppose）的一種超強版本。

②愛德華•德•博諾，創新思維之父，“六頂思考帽”、“水平思考法”，“DATT”、“CoRT教育思維”的創始人。——編者注

③Po，來自於Provocative Operation（激發性操作），也出現在英文的“假設”（hypothesis）、“可能”（possible）、“推測”（suppose）等詞中，表示萬事皆有可能，沒有做不到，只有想不到。——編者注

④參見*PO: A Device for Successful Thinking* [DB72]。

Po技術之一就是隨機並列。你從你的主題域裡挑選一個詞，然後把它與一個完全隨機、無關的詞結合起來。舉例來說，看看詞語香菸和交通燈。現在的挑戰就是把這兩個完全不相關的概念通過異類聯想聯繫到一起。例如，香菸和交通燈可以引出這樣一個概念：在香菸上使用紅色標誌區來作為幫助戒菸的提示。

使用隨機並列來創建隱喻。 Use random juxtaposition to create metaphor.

兩個想法差距越遠，越難以通過有效的隱喻聯繫起來。當我們遇到一個格外具有創造性的隱喻且兩參照系距離適中，我們就不得不幾百年以來一直都頌揚這位作者：

輕聲！那邊窗子裡亮起來的是什麼光？那就是東方，朱麗葉就是太陽！

愛情是嘆息吹起的一陣煙。

哲學是逆境中的蜜乳。

——威廉•莎士比亞

窗子裡的明亮之光是什麼？它不是天體，是羅密歐在化裝舞會上遇見的女孩。⑤愛是一種情感，與字面意義的煙、煙霧或嘆息無關，但那將會在腦海中顯現多麼奇妙的景象啊。你幾乎可以看見，小情人們那不可抑制的渴望，像絲絲煙霧一點點匯聚成濃重的雲團和霧靄。

⑤現代賀卡已經使我們習慣這種對比了，但在莎士比亞的時代這種隱喻則有很大的影響。

煙霧的參照系特徵與情感（愛情）的參照系特徵聯繫到一起，把很多已知但未明說的特徵施加到情感參考系上。這種從一種參考系到另一種參考系的移植非常強大，我們完全可以加以利用。

這是文學作品中的隱喻，我們的工作中同樣也有隱喻。

4.3.7 系統隱喻

極限編程（見*Extreme Programming Explained: Embrace Change* [Bec00]）的最初發行版中提倡一種有趣的實踐：系統隱喻。也就是說，任何軟件系統應該能夠通過一種適當的隱喻來描述。舉例來說，薪酬系統可能被類比成一個郵局，有分佈的郵箱、交付時間表等。而

一個科學測量系統可能被看做是一個製造系統，有傳送帶、儲存桶等。

雖然所有的隱喻最終都會瓦解，但是在這之前我們抱有的想法應該是，一個足夠豐富的隱喻有助於指導系統的設計和解決開發過程中出現的問題（這種想法類似於我們在《程序員修煉之道》[HT00]中對系統不變量的討論）。

隱喻參考系的特徵能夠印到軟件系統，真實世界中隱含的、容易理解的屬性逐漸轉移到軟件本身。

但是，提出一個好的隱喻——能夠幫助解決問題而不是產生更多問題——可能是非常困難的。同測試先行、結對編程等廣受歡迎的開發方式相比，系統隱喻作為一種實踐並未得到廣泛應用。

我曾經與極限編程之父**Kent Beck**籠統探討過隱喻，他說：

“隱喻思維是編程的基礎，因為它存在於所有的抽象思維中。如果我們沒有意識到隱喻，就可能誤入歧途。而混淆隱喻會削弱其自身的能力。為什麼要在子類中覆蓋方法？（**Why do we override a method in a subclass?**）清晰的隱喻使代碼更易於學習、理解和擴展。”

清晰的隱喻是一種強大的工具，但是我們總是不能正確把握它。**Kent**接著說：“為什麼我們會用錯隱喻？為什麼**add()** 相對的函數並不總是**delete()**？為什麼我們向容器中**insert()** 東西而不是**add()**？程序員們對隱喻的使用並不認真——表單（**table**）根本不像表單，線程（**thread**）不像線程，存儲單元（**memory cell**）既不像存儲也不像單元。”

我們使用瞭如此多的隱喻，很多我們都沒有察覺到（如窗口、鼠標，等等）。不假思索地提出第一個隱喻是非常容易的，但是這往往不是你能用的最好的隱喻。

提出一個非常好的具有衍生式屬性且適合情境的隱喻非常困難。沒有“隱喻編譯器”告訴你它正確與否，你不得不在實踐中嘗試。使用該隱喻指導你的設計，記住它是如何幫助你的，或者如何不起作用。你不會立刻知道答案，結果是不確定的。正如我們在4.3節所說的，你需要坦然面對不確定性。不要強迫自己立即做決定，做到心中有數就好。

提出衍生式隱喻是很困難的。 **Generative metaphors are hard.**

在經歷一些實踐之後，你可能突然意識到你最初使用的這個隱喻是錯誤的，另一種想法實際上更適合（這當然很好，只需要做一些代碼重構）。

如果不習慣於主動創建隱喻，你可能會發現實踐一個系統級別的隱喻很困難^①。但是有一種足夠有趣的方法可以提高你創建隱喻、類比的能力。

^①我個人認為這也是系統隱喻沒有廣泛應用的主要原因。

4.3.8 講個笑話吧

幽默既不是浪費時間，也不是無害的消遣，而是反映了思維、學習和創造所必需的重要能力。它與聯繫有關。

幽默產生於在不同的想法中製造新奇的聯繫。這聽上去可能有些荒唐，不過幽默往往就建立在識別關係並扭曲關係的基礎之上。例如，“我最好的朋友帶著我老婆跑了，我真的很想念他。”你還以為主要關係是說話者和他的老婆，但事實上他與好朋友的關係是他想要強調的，這種扭曲的聯繫就顯得很有趣。

Take my wife.

來自於漢尼•楊曼^①的經典名句：“**Take my wife. Please.**”起初，你可能認為“**take my wife**”只是一個慣用語，意思是“例如，考慮一下我妻子的感受”。可後來你才意識到這是一個悲傷的請求^②。語鋒陡轉正是幽默

的來源。創造力來自於你意識到“take my wife”具有多重含義並利用這種潛在的可能性來製造誤解。

①漢尼•楊曼，美國喜劇演員，以“一句笑匠”著名。——編者注

②意指“請把我妻子帶走吧”，暗指“我已經受夠了”。——編者注

眾所周知，喜劇演員史蒂夫•賴特經常會打一些生動有趣的比方，例如，他說他的朋友，一位電臺播音員，在開車經過一座大橋下時就會消失。其實，賴特是作了一個類比，既然電臺信號在大橋下可能消失，那麼電臺播音員也可能會這樣消失。他還說曾經偶然用車鑰匙開家門，開著公寓在大街上兜風。

除了作類比，你還可以超常擴展一個已然存在的想法。舉例來說，如果飛機的黑匣子能夠倖免於難，那為什麼不能讓整架飛機安全無恙？

在任何情況下，幽默的能力都來自於發掘或擴展常規之外的關係，真正突破思維界限。急智——能夠發現無關事物的聯繫或者擴展思維突破其界限——是一種值得在團隊中實踐、鍛鍊和提倡的技能。

訣竅 15

培養幽默感以建立更強大的隱喻。

Have you seen my fishbowl? (你看到我的魚缸了嗎?) 隱含的、習慣性的參考系會讓你認為我在尋找魚缸。但是，如果回答是：“是的，它剛打了個好球。”那麼這麼來看，我們就處在一種完全不同的卡通參考系中，bowl被變成了一個動詞③。

③意思是“投球”。——編者注

通過練習製造這種廣泛的聯繫，你會更精於此。事實上，你會逐漸改變大腦的結構來適應這種新活動。

4.3.9 實踐單元

- 創造更多的隱喻。你可以將其作為軟件設計的一部分或者更藝術性的東西——自己編笑話、故事或歌曲。
- 如果你在創造隱喻方面是新手，從簡單入手，翻翻同義詞詞典（就是書店裡擺放在詞典旁邊的大厚書或者在線詞典程序的“其他”窗口）。
- 要想更深入地研究，嘗試WordNet(適用於所有平臺，見<http://wordnet.princeton.edu>)。它會提供同義詞、反義詞、抽象詞、具體詞和其他各種衍生詞。

4.4 收穫R型線索

儘管R型被忽略了很多年，但是它依然在努力工作，在背後勤勤懇懇地匹配各種事實，建立廣泛的關聯，從乏味的記憶泥淖中獲取遺忘已久的重要數據。

事實上，對於你正在為之犯愁、最亟待解決的問題，R型模式可能早已有了準確答案。

但是，你如何才能得到它？在本章餘下部分，我們將探討有助於發掘、誘導、醞釀、培養你大腦中偉大想法的技術方法。

4.4.1 你已經知道

你可能已經擁有偉大的想法或者知道該如何解決那個極其棘手的問題。

你的大腦存儲著它接收到的一切輸入。但是，雖然存儲著，它不一定會索引這些記憶（用一個更加死板的計算機比喻：“存儲一個指向它的指針”）。

一切輸入都被存儲。 Every input gets stored.

正如你可以無需記憶上班的路一樣（之前已經提到），同樣的事情也可以發生在你聽演講時、參加培訓時或者讀書時，包括現在這本書。

但是，這一切都不會丟失。事實上，當你努力解決一個難題時，你的所有記憶都會被掃描——甚至是那些你無法主動喚醒的記憶。這不是最有效率的（這類似於在一個包含很多行的大表上做SQL全表掃描），但是這的確能解決問題。

你是否曾經聽到電臺裡播放的一首老歌，然後在若干天之後突然想起歌名或者歌手？你的R型思維一直在背後異步地思考這個問題，直到最終找到相應的記憶。

但是很多時候，答案不是那麼容易找到的：R型畢竟不能處理語言。它可以獲取記憶塊，但無法處理它，這會導致一些相當奇怪的情景。

4.4.2 伊萊亞斯●豪的奇遇

在1845年，一個名叫伊萊亞斯●豪的美國人嘗試發明一種實用縫紉機（見圖4-3）。進展不是非常順利。在經過了漫長、艱苦、一無所獲的一天之後，晚上他做了一個非常可怕的噩夢，在尖叫中驚醒，直冒冷汗。

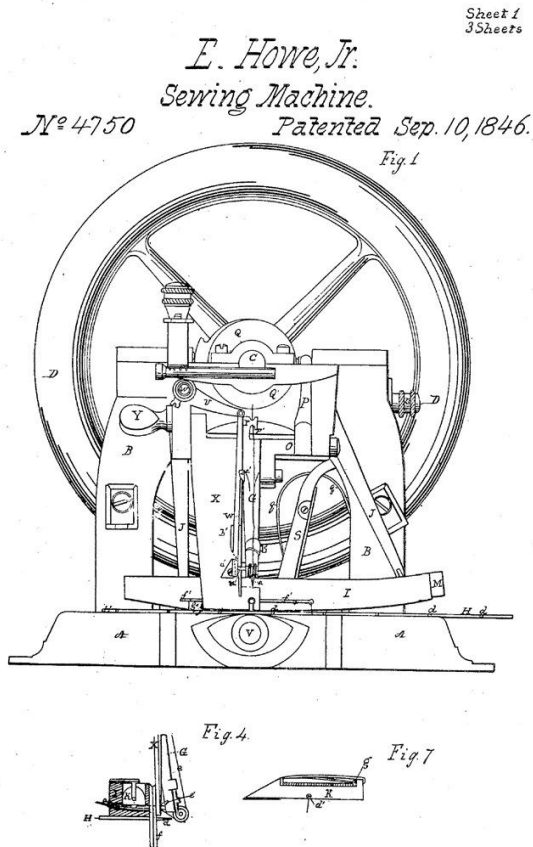


圖 4-3

在噩夢中，他身處非洲，被飢餓的食人族綁架。他馬上就要被扔進沸水裡煮死。他努力掙扎，而獵手們就一直用一種看起來非常可笑的長矛戳向他。

第二天他描述噩夢時說，他的注意力集中在“可笑的長矛”上。因為這些長矛的前端鉤子上有洞，這就像是手持縫紉針上的洞，只不過後者是在末梢上。

伊萊亞斯接著獲得了自動縫紉機的第一份美國專利，這要歸功於他來之不易的靈感：縫紉機針的洞需要與平常的手持針方向相反。

看來伊萊亞斯已經知道了難題的答案——至少，他的R型思維早已找回了答案。但是由於R型是非語言的，如何交給L型處理呢？

R型不得不想辦法克服困難，在本例中通過可怕——而且記憶深刻的怪夢來呈現。

許多想法是無法用語言表達的。 **Many ideas are not verbalizable.**

事實上，你有很多出色的技能和想法是無法用語言表達的。如前面所說（第3章，認識你的大腦），你能夠識別數以千計的面孔，但是當你嘗試去描述一張面孔——配偶的、父母的或者子女的——不論精確與否，你都無法用語言來形容它。這是因為面部識別（事實上，大部分基於模式的識別）是R型活動。

你可能還注意到你無法閱讀夢中出現的文字，如道路標誌或者大字標題。大多數人都不行。現在讓我們趕快來看一看收穫R型識別的兩種不同方法：圖像流和自由日記。

無聲的力量

一組研究人員* 做了這樣一項實驗。他們向學生們展示了在計算機屏幕不同象限隨機閃過的一些號碼。有些學生在主要號碼之前會看到一個跳躍號碼，不過另外一組受限的學生則看不到。表面上看，跳躍號碼是隨機地在不同象限上跳躍，實際上根本不是隨機的——有微妙的規律。

接觸到跳躍號碼的學生可以更快地定位到主要號碼。但是，他們無法解釋快速定位的原因。他們以為自己只是運氣好，是猜對的，但實際上他們已經在潛意識裡瞭解了規律，只是無法用語言表達。

感謝June Kim提供的資料。也可參見*Hare Brain, Tortoise Mind: How Intelligence Increases When You Think Less* [Cla00]。

* 參見*Acquisition of Procedural knowledge About a Pattern of Stimuli That Cannot Be Articulated* [Lew88]。

4.4.3 利用圖像流

在伊萊亞斯•豪的例子中，他苦苦尋找的答案以夢的形式出現。你一旦準備更加關注自己做夢的內容，可能也會經歷同樣的事情。不是所有的夢都“有意義”。有時在夢裡，“雪茄就是雪茄”，弗洛伊德曾經這樣說過。但是很多時候，R型思維都在努力告訴你一些內心想要知道的事情。

圖像流就是一種用於收穫R型意象的技術^①。其基本思路是有意觀察心理意象，即密切關注，並在心中回想一下。

①參見 *The Einstein Factor: A Proven New Method for Increasing Your Intelligence* [WP96]。我們大多是從軼事趣聞中獲悉此種方法行之有效，不過這也屬意料之中。

首先，找一個問題。然後，閉上眼睛，再把腳擱在桌子上（能以這種姿勢工作可是超棒的），默想大約10分鐘。

對於經過大腦的圖像，做如下處理。

- 觀察圖像，努力看清所有細節。
- 大聲地描述出來（真正發出聲音，這很關鍵）。現在把腳翹在桌子上自言自語。
- 利用全部五種感觀想象它（或者根據實際情況儘量運用所有感觀）。
- 使用現在時態，即使該圖像都溜跑了。

通過明確地把注意力集中到稍縱即逝的畫面中，你對該圖像使用了更多的途徑並加強了聯繫。當努力解釋這種畫面時，你擴展了提供給R型思維的搜索參數，這有助於凝聚相關信息。無論如何，密切關注意識中掠過的“隨機”圖像，就可以開始有一些新的領悟。

這不是魔力，可能對你有效也可能無效，但是這的確是一種與大腦剩餘部分交互的好辦法。

很多人用這種方式可能看不到任何圖像。在這種情況下，你可能需要動動手來隨便引發一張圖像，輕微擦拭自己的眼睛或者短暫地凝視光源（這會產生一種稱為光幻視的東西——從非可視源獲取光的感覺）。

圖像的來源並不是那麼重要，重要的是你如何解釋它。稍後我們會再討論這種現象。

4.4.4 利用自由日記

另一種利用R型潛意識能力的簡單方法就是書寫。

寫博客在近幾年受得了巨大歡迎，而這大概是理所應當的。在以前的年代，人們寫信，有時還寫了很多。我們保存了名人的優秀信件，例如伏爾泰、本•弗蘭克林、梭羅等。

工具與干擾

當你嘗試開始任何創造性的活動時，比如寫博客、文章或者（上帝保佑）一本書，你將會遇到大量阻力。阻力的表現形式五花八門：揮之不去的自我懷疑，漫無邊際的拖延，以及各式各樣的問題（參見*The War of Art: Break Through the Blocks and Win Your Inner Creative Battles* [Pre02] 中對阻力各種表現形式的完整分類。）

尤其對於博客來說，這種工具本身就可能阻礙你寫作。例如，如果你是用第三方的web服務寫博客（如TypePad或者Blogspot），離線時你會寫嗎？或者如果靈感突現時你恰好不能上網，這會不會成為你不寫下來的理由呢？如果你是用自己的博客軟件寫作，你花在調整軟件或者設計博客上的時間是不是比創建新文章還要多？雖然沒必要做反對新技術的頑固派，但將東西寫在紙上確實是幾千年來一

直都很管用的。將想法首先捕捉到紙上，然後再輸入到博客中，這樣做其實更迅捷。

一旦開始寫作，一定要注意堅持不懈。不要為技術問題而分心。不必擔心有些話是不是還需要潤色，先把它們都寫下來。

那些著名的信件都是被精心保存下來的，你的呢？你有備份嗎？一旦寫了博文，除了Google緩存你還在其他地方存檔了嗎？

寫信是一種偉大的習慣。有時內容相對枯燥——天氣情況、市場價格上漲、女傭與呆男出走等等。但是偶然的哲學領悟都是存在於日常生活的點滴之間。這種自由形式的日記歷史悠久，那些已經逝去的、精於這項技藝的思想者最終都被尊稱為“men of letters”^①，正是因為他們寫了這些書信。

①“men of letters”意思是“文學家，文人”，但從字面理解就是指“寫信的人”。——編者注

如今，博客擔任了這種角色。雖然大部分說的是“我早上吃了什麼什麼”，偶爾也有代表心理狀況不佳的、惡毒的粗語，但也不乏能夠改變世界的敏銳領悟和思想雛形。其中一些已經做到了。

有很多方法可以記錄想法，其中一些效率更高。最好的方法之一就是晨寫。

4.4.5 晨寫技術

我第一次聽說這種技術是在一本寫作教材裡（參見 *The Artist's Way* [Cam02]），因為它是作家慣用的技術。但是讓我驚訝的是，現在流行的MBA項目和其他高級管理課程中也提到了這種技術。



下面就是規則。

- 晨寫是早晨要做的第一件事——在喝咖啡之前、在收聽交通廣播之前、在洗澡之前、在送孩子上學之前、在遛狗之前。
- 至少寫三頁，手寫，不需要鍵盤、電腦。
- 不要審查刪減你寫的東西。不論是優秀的還是陳腐的，只管寫下來。
- 堅持天天寫。

如果不知道自己該寫什麼也沒關係。一位參加這種培訓課程的高管曾經強烈抱怨這種練習完全是浪費時間。他抗拒式地寫了三頁“我不知道寫什麼，廢話，廢話”。這也不錯。

因為一段時間之後，他注意到別的東西開始出現在他的晨寫中。市場計劃，產品方向，解決方案，創新方法。他克服了最初的抗拒，發現這是一種獲取想法的有效方法。

這種方法為什麼會起作用？我認為這是因為晨寫讓毫無防備的大腦傾倒想法。早上剛起床時，你還沒有像你想的那樣清醒。潛意識仍然佔主角。你還沒有提起所有防備，也還未適應有限的現實世界。你可以直接連通R型，至少一小會兒。

愛迪生有一種有趣的習慣，正好可以看作是對晨寫的改版。他打盹時手裡拿著一個裝滿了滾珠的杯子。他知道當他逐漸入睡時，潛意識會接手他面臨的問題並提供解決辦法。當他熟睡時，滾珠會掉下來，撞擊聲就會把他叫醒。然後他就記下腦子裡面的所有事情①。

①參見 *Why We Lie: The Evolutionary Roots of Deception and the Unconscious Mind* [Smi04]，感謝琳達•萊斯。

4.4.6 “自由寫”技術

然後就是寫博客了。任何寫東西的機會都是好的練習方式。對這個話題你到底持怎樣的看法呢？你到底瞭解多少——不僅僅是你如何想的，也包括你的理由。面向公眾寫作是一種闡明想法和信念的好辦法。

但是從何開始呢？除非你正激情澎湃地關注某個主題，否則很難坐下來寫一些東西。你或許會願意嘗試使用傑拉德•溫伯格①的Fieldstone方法（參見 *Weinberg on Writing: The Fieldstone Method* [Wei06]）
②。

①溫伯格，軟件思想家，從個體心理、組織行為和企業文化角度研究軟件管理和軟件工程的權威和代表人物。——編者注

②感謝幾位讀者的建議，感謝June Kim提供的總結。

這種方法的名字來源於修建大卵石牆（fieldstone wall）：事先不需要計劃收集特別的石頭，只需要到處走走，撿一些好看的石頭堆起來備用。然後當你準備造牆時，就從石頭堆裡挑選匹配的石頭，直接安到你正在做的那部分即可。

養成一種收集思維大卵石的習慣。一旦有了積累，造牆的過程就會很容易。

這是一種好習慣，應該培養。

4.4.7 利用散步

只要方式得當，你可以通過散步獲取R型思維的提示。你知道迷徑（labyrinth）和迷宮（maze）的區別嗎？

根據迷徑協會（Labyrinth Society）^①的說法，迷宮可以存在若干入口和出口，一路上提供多種選擇，牆會阻礙你找到出路。它是一種智力題。



①參見 <http://www.labyrinthsociety.org>。迷徑協會位於美國紐約州杜魯門斯堡市。這是一個由眾多迷徑愛好者構成的組織，該組織致力於為全世界範圍內的廣大迷徑愛好者提供支持。——編者注

迷徑不是智力題，而是一種沉思的工具。迷徑提供了唯一的路徑，因此無需做出選擇。這樣走路不僅給L型一點事情做，同時也調動了R型。



圖4-4 舊金山GRACE教堂

同樣地，在樹林里長時間地散步，驅車沿著偏僻而筆直延伸的高速公路進行長途旅行，也可以達到一樣的目的，只是迷徑更小更方便。

迷徑已經有數千年的歷史，如今不論在教堂、醫院、癌症救治中心、臨終安養院，還是其他康復地方，你都可以找到它。

你是否注意到偉大的想法或者領悟可能會在最出乎意料的時候降臨？可能是洗澡時，除草時，刷盤子時或者做其他一些枯燥、瑣碎的工作時。

這是因為L型有點厭倦了這種常規的任務，走了神，這才得以讓R型自由地展示自己的發現。但是你也不必非得清洗大量的盤子或者強迫自己除草以取得這種效果。

事實上，這就像在海灘上散步一樣簡單。

著名數學家龐加萊使用一種類似的方法作為解題技巧②。每當遇到一道困難、複雜的問題時，他就會把所有已知的、與此相關的東西都寫在紙上（在後面的章節中我會談到一種類似的東西，參見6.8節）。這麼做可以揭露出許多問題。看著這些問題，龐加萊會立刻解決其中簡單的問題。



②感謝June Kim提供線索。

在剩下的“難題”中，他會選擇最簡單的一個作為子問題，然後離開辦公室出去走一走，只思考這個子問題。一旦有了靈感，馬上中斷散步，回去寫出答案。

重複此過程直到一切問題都有了答案。龐加萊如此形容這種感覺：“想法會成堆地出現，我感覺它們一直在碰撞，最後發生結合，也就是說，產生穩定的結合。”

如果你身邊沒有迷徑，那就在停車場或者大廳走走。但是，儘量避免在辦公室裡散步，因為這可能會帶給你很多幹擾。同事的交談，與老闆或者客戶的不期而遇，最新比賽結果的討論，或者飲水機旁的政治密謀，這些都將干擾你思考問題。

請注意，我可能在剛才幾段中已經誤導了你。事實上，當你準備出去進行“思維散步”時，不用做任何思考。對R型和L型的顯著區別加以比較，這一點也很重要。L型是主動性的：當你集中注意力時，L型就在工作。R型則不同，你不能命令它，只能邀請它。

你必須得有點心不在焉。在*Laws of Form* [SB72]中，數學家斯賓塞•布朗並沒有把這種方法稱為思考，而是簡單地稱作“記住需要了解的東西”。

R型只能邀請，不能強制命令。 R-mode can be invited, not commanded.

一旦你集中目標，L型過程就會佔據主角，而這不是你所期望的。相反，你需要培養一種非目標驅動的思維方式。正如龐加萊所做，把一切都寫在紙上（或者編輯器中，如果你必須得這麼做的話），然後不去管它。不要試圖思考。記住它，如布朗所說，不要關注它。只要簡單地記住它。讓事實和問題自由地攪和、浸泡（我們將在8.2節討論這一話題）。

訣竅 16

離開鍵盤去解決難題。

當你不寄希望於它時，就會發現答案自己冒了出來。

現在把本書放在一邊，出去走一走，我會等你回來.....!



4.5 收穫模式

雖然關於如何收穫偉大的想法，我們已經討論了很多，但是你的獲取能力並不僅僅適用於偉大想法。R型搜索引擎只用依據最少的模式片段就能實施模式匹配。

你能讀懂下面這段話嗎？①

①參見 *The Significance of Letter Position in Word Recognition* [Raw76]和 *Reibadaily* [Raw99]。

研究表明，一個英語單詞中的字母按何種順序排列不是很重要，重要的是首末字母是正確的。其餘的字母可以完全打亂，但你仍然可以很容易就讀懂它。這是因為人類大腦不是靠讀取每一個字母來理解，而是把單詞作為一個整體來理解。神奇吧..... ②

②英文版中本段英文的單詞都是採用除首末字母外其他打亂順序的形式排版。——譯者注

大腦非常善於在模型片段的基礎上重構事實。大腦也能基於不完整的數據進行聯想，它一直都在這樣做，即使你並沒有意識到。

使用武術來提高注意力

June Kim告訴我們這樣一則經歷：

“在開始練習武術之後，我感覺到我的注意力持續時間和控制能力（比如在糟糕的環境下集中注意力）都有了提高。我一直在向軟件開發人員和其他知識工作者推薦我的實踐經驗。它就是氣功，它既有武術的一面，也包含太極、冥想和呼吸的方面。

“我已經從一個開始練習的朋友那裡看到了顯而易見的變化。用不了一個月，你就能明顯感受到這種差別。他告訴我他現在可以更容易地集中注意力，生活質量也提高了。”

瑜伽、冥想、呼吸技術和武術都會影響大腦處理信息的方式。我們是複雜的系統，正如我們已經認同系統思考的觀念，這意味著一切都是關聯的。甚至一種特殊的呼吸方式，也會顯著影響你的思維方式。

4.5.1 代碼中的模式

這裡舉一個模式的例子，如果你是程序員的話可能曾經遇到過。源代碼，即使是使用等寬字體，也具有一些版面上的特性，有助於讀者理解編寫者的意圖。

請記住，源代碼的閱讀次數遠遠多於它的編寫次數，所以通常值得花一些工夫把代碼變得適合人類閱讀。換句話說，我們應該使代碼中的較大模式更容易被看到。

代碼，一次編寫，多次閱讀。 Code is write-once, read- many.

例如，為什麼我們使用等寬字體？編譯器並不在意這些。但是我們往往願意對齊文字、括號和代碼：

```
String foofoo = 10
int      bar   = 5
```

使它們便於瀏覽和識別。同樣，你往往會通過字符圖形分割代碼塊，如：

```
/******  
/** Something Important **/  
*****
```

這會吸引你的注意力，而且，如果做得有規律，這還會組成你大腦中識別和理解的一個較大模式。讀者Dierk Koenig告訴我們他主動花時間以這種方式來“排版”他寫的代碼。

新手會立刻開始這樣做——畢竟，這是一種很容易遵循的規則。但是高級初學者可能會拒絕，抱怨花時間在代碼格式上是一種浪費。精通者和專家則會對格式差的代碼發怒，如果難以看到那些他們早已習慣要看見的模式，不論寫的代碼是什麼，他們都會認為很糟糕。

這些視覺提示有很多形式，比如對齊格式和頭部說明塊，還包括更細緻的形式如方法的大小。一旦你習慣了閱讀只有幾行代碼的小方法，遇到一個非常長的方法你就會認為是錯的。

括號的放置也形成了一種可視化的模式，這也是為什麼有人長期執著地爭論，一定要堅持在那些使用花括號的語言中遵守一種特定形式的括號位置。他們不是為了爭論而爭論，而是因為模式匹配影響他們的感知。

然而，代碼中的模式匹配也有不好的一面。看看下面這個用可敬的C語言所編寫的經典代碼片段：

```
if(receivedHeartbeat())
    resetWatchdog();
else
    notifyPresident();
    launchNukes();
```

在這個令人遺憾的例子中，不論receivedHeartbeat() 的值是多少，launchNukes() 總是會被執行。縮進的代碼看起來很舒服，可讀性強，但是編譯器並不這樣認為：else 只關聯了第一個語句，縮進反而起了誤導的作用。排版對感知具有很強的影響——無論是好還是壞。

請努力使用一致的排版提示來輔助可視化知覺。編譯器也許不在意，但是我們的確在意。對下述可能會出現的情況也要理解：如果你處於較高的技術水平上，同時又遭遇到團隊裡其他人的阻力，要明白他們看待問題的方式肯定和你不同。他們不會自覺地認識到這種價值，因此你必須向他們解釋。

適應不同技能層次。 **Accommodate different skill levels.**

如果你沒有看到這些模式的價值，但是團隊裡的專家們意識到了，那麼請遵循他們。記住，這不是一種浪費時間的愚蠢修飾，而是一種重要的交流工具。

4.5.2 換換腦子

很多時候你難以看清擺在面前的事情，因為你已經習慣於通過某種特定的方式來看待模式。我們往往會遵循老套子，即陷入特定的思維模式和習慣的思維方式。努力從完全不同的角度看待問題，這是獲取洞察力的訣竅。

車轍和墳墓之間的唯一區別在於尺寸。 **The only difference between a rut and a grave is the dimensions.**

舉例來說，這裡有一道題可能會難倒你（如果你已滿六歲）：施洗約翰（John the Baptist）和維尼熊（Winnie the Pooh）之間有什麼共同點？答案①不是你通常所想的。好了，這是一個傻傻的玩笑，但是我想說的是，這個完全出人意料的字面答案來源於一種你可能不習慣的情境。

①名字中間那個字都是“the”。

擁有創造力和問題解決能力的關鍵在於尋找思考問題的不同方式。不同的關聯會強制R型發起不同的搜索，這樣新的素材可能立即就會出現。

Dave Thomas在面對難題時，經常會說“倒過來看”。這是一種智力衝撞：使你脫離思維定勢，從不同角度思考問題。

把問題倒過來。 Turn the problem around.

舉例來說，錄音師都會使用這樣一種流行的技術來混合唱片。為了儘可能讓聲音好聽，他們首先錄一遍，把每一種樂器的聲音弄得儘可能差。薩克斯管的音色沙啞，調高吉他的品絲噪音，讓電貝司嗡嗡作響，等等，無一例外。現在翻轉整個設置：把一切導致聲音差的事物都調整或者關閉以獲取清晰、動人的旋律。

這種視角的簡單轉變，也就是從相反角度思考問題，本身是一種非常強大的技術。你可以在調試的時候使用這種技術：不要努力預防難以發現的bug，努力找到三四種會主動引起bug的方式。這樣，你可以發現到底會發生什麼。在用戶界面設計時或許也可以嘗試同樣的方法：不要努力去想完美的格式或者流程，先做一個最差的設計方案。這將幫助你意識到什麼是真正重要的。

訣竅 17

改變解決問題的角度。

在*A Whack on the Side of the Head* [vO98]一書中，Roger von Oech列舉了許多不同的“換腦法”，例如逆向思維、誇大想法、組合完全異類的想法等。

除了換腦，他還描述了一些常見的思維枷鎖，這些枷鎖往往會阻礙人們發現其他的選擇項。例如，假定只有唯一正確的答案，認為給定的解決方案沒有邏輯性，或者認為無用而否定角色扮演。

這些假定很危險，因為都是錯誤的，它們會明顯阻礙你的進步。大部分問題都有多個解決方案或者多個“正確答案”。唯一正確的答案可能只在小學算術裡才有。擔心解決方案沒有邏輯性？大部分大腦處理過程也並非合乎邏輯性，但是都沒有出錯。有想法的“角色扮演”也是一種最

強大的工具。有想法卻不受目的引導的角色扮演會幫助你建立聯繫、發現關係和獲取洞察力。這有助於你改變思考角度。

需要是發明之母。角色扮演是發明之父。

——求羅迦•費•因格，當代頗具創意精神的美國實業家、學者

英國作家懷特 (T. H. White) 在他的《永恆之王》 (*The Once and Future King*) [Whi58]一書中向我們展現了通過改變視角來獲取洞察力的一個絕好例子。在魔法師梅林訓練年輕的亞瑟王的故事中，梅林把亞瑟變成各種動物和鳥類以讓他通過不同的方式感受世界。

有一次，年輕的亞瑟學著野鵝一起飛，飛過田野。當低頭俯瞰下面的風景時，亞瑟意識到邊界是人為製造的：陸地上根本沒有什麼現成畫好的國界。他開始認識到所有的英格蘭土地都應該由一位國王來統治。

但是，你不需要像亞瑟一樣真的變成一隻鳥，只需要把自己想象成一隻鳥也會具有同樣的效果。從這個不同的有利出發點，大腦搜索引擎會強制積累各種想法。

例如，想象你自己是當前面臨問題的一部分。假設你就是數據庫查詢或者網絡數據包，當你厭倦了排隊時，你會做什麼？你會告訴誰？

4.5.3 神諭衝擊的魔力

在古代，教堂的大主教經常通過神諭 (oracle) ①求得建議。像大多數算命者或占星師一樣，神諭給予的響應或者信息通常非常模糊，就像謎一樣。你不得不自己來“解釋” (interpret) 它。這也是對大腦的一次衝擊。

①在這裡不是指代甲骨文公司。

這和禪宗心印 一個道理。比如這樣一個問題：“一個巴掌拍出來的是什麼聲音？”理性地說，這根本沒有意義。大腦被強迫努力調和不同的模式，這開闊了思維素材的範圍。再看一個更熟悉的例子，想一想自己是怎麼玩拼字遊戲的。當你陷入僵局，看不出這些字母能組成什麼單詞時，你會怎麼做？重新排列字母，希望看到一種新的關係。

調和不同的模式。 **Reconcile unlike patterns.**

作曲家布賴恩•伊諾 (Brian Eno) 和彼得•施密特 (Peter Schmidt) 提出了一套**100種間接策略**^②來換腦。這些問題和語句強迫你查找類比並深層考慮問題。當你無路可走時，它們就是你可以利用的智謀（而且還在線可得，有適合Mac和iPhone的Dashboard Widget格式，Palm OS的文本格式，Linux的命令行格式等）。以下是一些例子。



②參見 <http://www.rtqe.net/ObliqueStrategies> 。

- 這像別的什麼東西嗎？
- 不做任何改變，堅持始終如一。
- 關上門，從外面聽。
- 錯誤是一種潛在的提示。

我特別喜歡最後一條：錯誤可能根本不是一種錯誤。弗洛伊德也會喜歡這條。

利用這些間接策略或者神諭，想一想它們對於今天的你意味著什麼。



在繼續閱讀之前請嘗試.....

4.5.4 莎士比亞的謎語

一些模式非比尋常，甚至可以“喚醒大腦”。也就是說，它們實際上暫時超頻了你的大腦（又一次用到了CPU隱喻）以留意新奇的輸入。

例如，孩子們隨意製造單詞。有主動動詞如imagine^①，糅合詞如prettiful，還有古怪用法的flavoring。遺憾的是我們大人很少能做這種事情，因為這些變化無常的單詞形式都不簡單，都有言外之意。

①參見我的IEEE文章“Imagine” [HT04]。

威廉•莎士比亞做過很多這種語言重造工作。事實上，我們至今還在沿用的許多短語^②都要歸功於他的杜撰：

②參見*Brush Up Your Shakespeare!* [Mac00]。

- Full circle (繞圈子)
- Method to the madness (貌似瘋狂實則有理的行為)
- Neither rhyme nor reason (莫名其妙)
- Eaten out of house and home (吃得傾家蕩產)

這不僅僅是在詞典中添加新短語，莎士比亞把一些關鍵詞賦予了新的含義，營造出一種令人驚詫的感覺。例如，他會把名詞用作動詞，如he godded me（他把我神化了）。這種被稱為功能轉移的技巧，會形成大腦活動的驟起高峰。

改變有益

古語云：“只有嬰兒喜歡改變。”我們都是習慣造就的動物。但是，根深蒂固的習慣對大腦而言並非是最好的，因為，有了這種習慣，你就無法建立新的聯繫，而且會逐漸對其他選擇項熟視無睹。

想一想早上的例行公事。日常準備工作完成的順序可能都是一成不變的，甚至是很小的細節也不例外，例如先刷哪顆牙齒可能都固定

下來了。你應該打亂順序，擺脫老套。

換另一隻手，把車停在另一邊，改變髮型，使用另一種毛巾，開始剃鬚，不再剃鬚，早一點或者晚一點吃飯。

這些小變化對你的大腦有益，因為它們有助於改變關聯，防止出現神經慣例。的確是這樣。大腦的一個特點就是適應能力強，但是如果沒有什麼需要它去適應，形象地講，它就會鬆弛下來。

因為大腦接收到了意想不到的輸入，為了理解正確含義，它不得不付出一些努力。但是有趣的是，研究人員發現，當你還未理解這個詞在句子中的功能（詞性）時，你就已經明白了它的意思^③。這種技巧有助於保持文字的生動性，持續吸引讀者注意力——令讀者擺脫標準習語



及陳詞濫調的老套規矩。這是對大腦的語言衝擊。

③參見 <http://www.physorg.com/news85664210.html>。

雖然使用功能轉換可以促進讀者大腦思維能力的突然釋放，但這也極有可能會在編輯器中引起消化不良（也就是，心靈上的消化不良），不過這仍然是一種非常聰明的技巧。

4.6 正確理解

在本章中，我們探討了R型思維的一些屬性。R型思維過程非常微妙，不能強制利用。

然而這種思維方式對獲得平衡、有效的方法來解決問題並提高創造性至關重要。你不能單獨使用R型或者單獨使用L型。相反，你需要組織學習和思維過程以支持R型到L型的轉換。

開始追尋細微的線索，收穫R型的現有輸出。通過類似晨寫、寫作和非目的性思維時間（散步）等技術增加R型工作的機會。

最後，由於記憶是一種脆弱和昂貴的機制，請隨時準備記錄下R型輸出的精闢領悟，不論何時，不論何地。

實踐單元

新習慣

- 堅持晨寫至少兩週。
- 培養快速的洞察能力。尋找不相關事物之間的關係或類比。
- 面對難題時引入更多感觀。哪些對你而言最有效果？
- 閱讀一些有別於平常的東西，比如小說，但不是科幻小說，等等。
- 嘗試不同類型的電影、假期、音樂或者咖啡。
- 點一些你喜歡的餐館裡從未吃過的菜。
- 逆向思維。你會看到什麼？

試一試

- 主動改變清晨事項的常規順序或者其他一貫的做法。
- 使用樂高積木或者辦公用品做一種設計①。
- 學習一門有更多R型思考方式參與的課程或者培養一種類似的興趣，並天天堅持。
- 使用雙人行機制，讓同伴激勵你，討論你的進展。
- 想想能否用一個隱喻或者一套隱喻來大致描述你當前的項目（用某種有形的東西來思考將會更有幫助）。嘗試使用隱喻或者誇張的手法來說一些笑話。
- 觀察你認識的專家。有什麼“奇怪”的習慣現在讓你覺得更能理解？
- 什麼單詞可以加到你的工作詞彙中？

①如果使用紅色訂書機，效果會更好。

第五章 調試你的大腦

我從來都不想成為怪人，但別人都認為我想。

——弗蘭克•扎帕，美國作曲家、音樂家、電影導演

直覺是偉大的，除了當它不偉大的時候。

我們不是理智的生物。We are not rational creatures.

人們普遍認為領導者都是勤勉、有思想的決策者。他們蒐集所有相關的事實，權衡取捨，然後做出富有邏輯性的、理性的決定。但實際上，基本無人遵循這種理想化的過程，即使是專家級這類硬幹性的決策者^①。

^①參見 *The Power of Intuition: How to Use Your Gut Feelings to Make Better Decisions at Work* [Kle04]。

與之相反，我們是基於不完善的記憶和當時的情感狀態來做出決策並解決問題，忽視了關鍵的事實，卻根據發生的時間地點或者是否醒目而關注不相干的細節。特別是當這些細節非常引人注意時。

我們需要調試大腦系統。

“調試”(debug) 計算機的現代定義來自於一隻真正的昆蟲——一隻蛾子掉進了Mark II Aiken Relay Calculator的一個繼電器上(見圖5-1)。在運行一系列餘弦迴歸測試時，操作員發現了一處錯誤，通過觀察，他們找到了這隻昆蟲。操作人員移除了蟲子，很負責任地把它訂在日誌手冊上，這是真正意義上的調試機器^②——給計算機除蟲。

^②詞條本身擁有很長、很豐富的歷史淵源(與一個“妖怪”有關)。

雖然對於硬件系統來說這是一種很好的隱喻（有時字面上也是正確的），不過調試大腦的概念有一些粗糙。但是，我們在思維方法上真的**有bug**，即處理信息、做出決策和評估狀況時的根本錯誤。**James Noble**和**Charles Weir**很好地總結了這些問題。

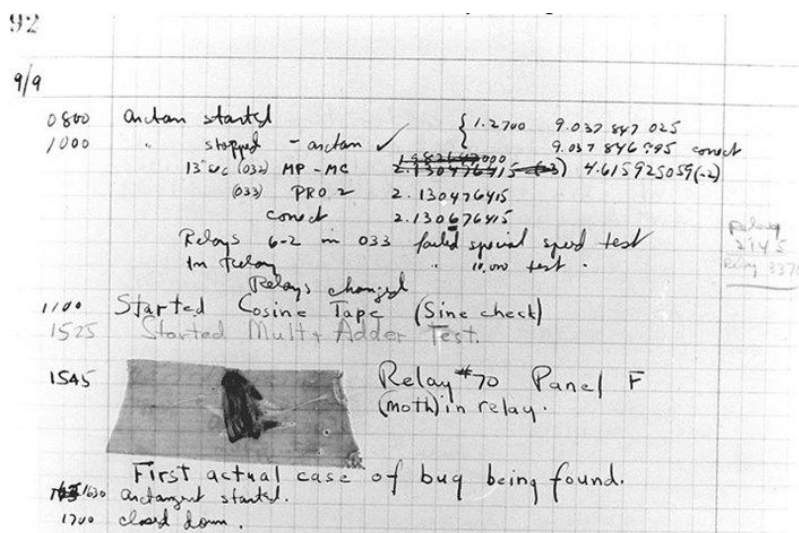


圖5-1 系統裡的第一個bug（1945年9月9日）

“軟件開發總是由人來完成，客戶和用戶也都是人，而據嚴格的基因檢測顯示，大多數管理者都至少有**50%**的遺傳密碼與智人巨蟒相同。”③

③ 參見 *Process Patterns for Personal Practice: How to Succeed in Development Without Really Trying* [WN99] 。

可惜的是，人類大腦不是開源軟件。無人有現成的通路來查看這些代碼以糾正錯誤，但是我會向你展示出錯的地方，讓你能夠更明白這些錯誤流程對思維的影響。我們將探討四大類問題。

- 認知偏見：思維如何被誤導。
- 時代影響：同代人如何影響你。
- 個性傾向：個性如何影響思維。
- 硬件故障：大腦較老區域如何壓制較聰明的區域。

5.1 瞭解認知偏見

認知偏見有很多種類。這些思想上的bug數量很多，它們會影響決策過程、記憶、知覺、理性思維等，Wikipedia列舉了大約90種常見認知偏見。我見過一些人，他們的認知偏見都超過了這90種。

以下列舉一些我個人認為值得重視的偏見。

思維定勢

只是看到一個數字就會影響你隨後對數字的預測和決定。舉例來說，如果我不斷地提到有100本書等待出售，那麼我就向你灌輸了一個數字。現在我賣給你一本書85美元，你就會停留在剛才的數字100上，而85聽起來就好像很便宜。

基本歸因錯誤

我們傾向於把別人的行為歸因於他們的個性，而不去考慮行為發生時的情境。我們會輕易地為自己開脫（“我累了，我覺得快感冒了”）。但是，從各方面來看都非常正常的人卻可能被驅使做出極端的行為，例如偷盜、謀殺和人身傷害，特別是在戰爭年代和個人危機時。並不是一定要處於這種極端的狀況才會出錯，就像我們之前看到的，情境就是一切。請記住行為經常是對情境的響應而不是基本的個性使然。

自私的偏見

這種偏見使人們相信，項目的成功是我的功勞，失敗則與我無關。這種行為可能是一種個人防禦機制導致的，但是請記住你也是系統的一部分——無論結果好壞。

需要定論

我們對疑問和不確定性感到不舒服——這種感覺如此強烈，我們會竭盡全力解決未有定論的問題，移除不確定性，進而得出定論。但是不確

定性也是一件好事：讓你的選擇是開放的。像使用Big Design Up Front (BDUF) ①一樣，強行給出不成熟的定論，會迫使你放棄選擇，易於犯錯。人為宣佈一項決定，例如項目的截止日期，並沒有移除這種內在的不確定性，它只是一種自我掩飾。

①BDUF曾是一種流行的設計技術，在設計和架構早期會投入大量的精力，不顧細節上的不確定性和波動性，而這些細節往往會導致設計無效。

認可上的偏見

每一個人都根據自己的成見和喜好原則來選擇相應的事實。你可能會說，本書（和大多數書一樣）恰好驗證了作者認可上的偏見。

曝光效應

我們往往只因為非常熟悉某些事物而對它有所偏愛。這包括不再好用甚至會出錯的工具、技術或者方法。

霍桑效應

研究人員注意到，人們在知道自己正被審視時，往往會改變自己的行為。當你在團隊裡引入一項新技巧或新工具時會看到這一點。起初，每個人都在關注——也都知道他們正在被關注——結果非常好，紀律性很高，對新事物的興奮勁也點燃了動力。但是，隨後新鮮感逐漸減弱，聚光燈也轉移了，所有人都無情地回到了原來的行為狀態。

虛假記憶

大腦很容易把想象的事件和真實的記憶混淆。我們易於受到暗示的影響，正如我們之前所看到的，記憶在大腦中不是靜態寫入的。相反，這是一種主動過程——非常主動以至於每一次讀取都是一種寫入。記憶會按照當前情境被不斷重寫：年齡、經歷、世界觀、關注焦點等。那

是你六歲生日聚會時發生的事情嗎？可能不是那個樣子的，也可能根本就沒有發生過。

符號約簡謬論

如之前所看到的，L型非常樂於提供一個快速的符號來表示一個複雜的對象或者系統，這至少丟失了細節，有時甚至是事物的真相。

名詞謬論

符號約簡謬論的一種形式，以為給事物貼上標籤就意味著能夠解釋或者理解它。但是標籤只是標籤，單靠命名並不會帶來任何有益的理解力。“哈，他是ADHD”相比“她是共和黨人”或者“他們來自夜郎國”，並沒有增強理解能力。

所有這些缺陷只是個開端。我們人類不具理智的本質可以寫好幾本書了②。

②參見*Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions* [Ari08]。

5.1.1 預言的失敗

做預測太困難了，特別是關於未來的預測。

——瑜伽•貝拉，偉大的智者、哲學家兼棒球手

符號約簡是一個非常有害的問題，因為它在我們的日常分析性、系統性思維中根深蒂固。實際上，大腦處理現實複雜性的唯一方法是把龐大、複雜的系統簡化為簡單、易於操作的符號。這是大腦的一種基本機制，也是計算機編程和知識型工作中非常有用的機制。但是，如果將其視為理所當然的，你就會陷入符號約簡謬論。

我們之前已經看到了符號約簡謬論的例子。例如，當你嘗試畫一隻人手時，L型把光線、陰影、紋理的複雜性簡化為“五條線加一個棍”。這種簡化被認為是把複雜的現實看做由非常基本的元素組成：柏拉圖立體（**platonic solids**）^①。

①柏拉圖立體，或稱正多面體，指各面都是全等的正多邊形且每一個頂點所接的面數都是一樣的凸多面體。——編者注

這些以柏拉圖命名的理想形狀提供了一套通用的、普遍理解的積木。

想一想孩子們玩的積木：立方體、長條、圓錐體、拱形體和圓柱體。用這些基本的形狀，你可以構建許多建築物。柏拉圖的理想形狀也類似，它們都是現實的簡化版積木。但是這種將現實簡化成理想形狀的方法留下了一個洞，稱為柏拉圖圈（**platonic fold**）。可怕的命運隱藏在這個洞裡，這些意料不到的事件讓我們備受打擊。

未來隱藏於柏拉圖圈裡。The future hides in the platonic fold.

柏拉圖圈的概念，正如 *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable* [Tal07] 一書中所描述的，強調了人類非常不善於從過去的事情推斷未來的事情。我們總是假定事件差不多形成了一種穩定、線性的遞進，原因和結果都很簡單。

事實並非如此。這就是我們多數情況下難以預測未來的原因。實際上，因為我們的盲點——包括柏拉圖圈，我們會發現歷史上所有相因而生的事件都來源於完全意想不到的原因。

這就是書名“黑天鵝”（*Black Swan*）的由來。許多年來，人們以為天鵝只能是白的。因為從沒有人看到過黑天鵝，科學界也認為不可能存在——直到有一隻黑天鵝出現了。



作為一個團隊，我們往往會錯過重要的發展，因為我們關注於錯誤的事情或者提了錯誤的問題。例如，去年我清掃辦公室時偶然發現了一疊20世紀早中期的雜誌（我在一堆亂七八糟的網線中還發現了一個14.4K調制解調器，不過這是另外一個故事了）。

意想不到的事件改變歷史。 Unexpected events change the game.

那些雜誌見證了歷史。一個個封面展開的都是激烈的爭論，爭論著那個時代最重要的事情：誰會贏得桌面戰爭？用戶界面會基於OpenLook還是Motif？

相關性與因果性

科學研究很容易被誤解，因為大多數人不善於統計分析學。最普遍的一個誤解是把相關性說成因果關係。

僅僅因為兩個變量相關並不能認定其中一個是因另外一個是果。比如，看看有關居住在高壓線下面的家庭白血病發病率更高的報告。新聞標題甚至會說高壓線導致癌症。

雖然這有可能，但是這種單一的關聯性根本不能證明這個問題。其實還有許多別的潛在因素：高壓線下面的房屋較便宜，因此這都是相對貧窮的家庭，也就影響了食品營養、衛生保健、早期檢測等方面。看到相關性並不同於確定了因果性。

另外，現實世界的因果關係通常不像“事件X導致事件Y”這樣簡單。相反，一般是X觸發Y，反過來Y強化了X，X又鞏固了Y，等等。更多情況下是“X和Y”而不是“X或Y”。不同事件所佔的誘因比例也不同，且具有不同的強化性。甚至同一類事件在一段時間內也會具有完全不同的原因。

事實證明，這是一個錯誤的問題，Windows這個當時甚至不被當作競爭者的桌面系統取得了統治地位。然後就是中間件戰爭，誰會勝利？RMI還是CORBA？

這又是一個錯誤的問題，因為Web的發展很大程度上讓這個問題變得沒有意義。Web是典型的黑天鵝，其出乎意料的發展完全改變了遊戲規則。那時，長篇累牘的分析和思考、預測和焦慮，幾乎全都圍繞著這個錯誤的問題。我們的偏見使得預測未來幾乎不可能，也難以駕馭現在。

正如你所看到的，只是因為你“認為是這樣”並不代表這是正確的。認清和克服自己的認知偏見說起來容易，做起來難。但是這裡列舉了一些有所幫助的建議。

5.1.2 “很少”不意味著“沒有”

“極其不可能的巧合事件其實每天都在發生。”^①最近，我們已經目睹了形形色色的災難，從500年一遇的洪水到百年一遇的風暴，但從地質學來說，這些只是滄海一粟，這樣的事件並不少見。這讓人們覺得很反常，因為在他們的記憶中或者他們父母的記憶中（甚至祖父母的記憶中），這些災難從沒發生過。但是，這不意味著不會發生，也不能阻止它們一下子發生三次。

①參見Michael T. Nygard的*Release It!: Design and Deploy Production-Ready Software* [Nyg07]。

在2004年，美國人被雷電劈死的概率為1/6 383 844。^②這聽起來概率不大，是吧？但是仍然有四十六人死於雷電，儘管是六百萬分之一的概率。而死於墜床的概率是上述概率的16倍，即使你可能認為這不是特別危險。雖然非常罕見，但是仍然在發生。可以更加肯定的是，每個月你都可能經歷一次百萬分之一的奇蹟。^③

②源自美國國家安全委員會，<http://nsc.org>。

③參見利特爾伍德（Littlewood）的*Law for the math*（數學法則）。

黑天鵝現象警示我們不要把未觀察到的或者罕見的事件認定為不可能。

真正隨機的事件形成了一系列錯綜相連的值和獨立的值，而同質和隨機是兩回事。舉例來說，很有可能在完全隨機的抽樣中連續發生三次5級颶風。

訣竅 18

記住標題：“很少”不意味著“沒有”。

仔細觀察柏拉圖圈，思考一下你可能遺漏的東西。任何你忽視的細微元素都可能改變歷史。

花時間檢查一下“瘋狂的”異常值或者“極其不可能的”事件。如果它們真的發生了，對你意味著什麼？你的行為會因此改變嗎？哪些顧慮變得不再重要？哪些會變得重要？請記住，這些仍然是不可能事件，所以請不要開始囤積罐頭或者防護衣。但是絕不說“絕不”。

絕不說“絕不”。 Never say never.

5.1.3 推遲下結論

我們對定論的渴望意味著我們總是努力消除不確定性。但是過早地下結論減少了你的選擇，甚至可能消除了成功的選擇。

在軟件項目或者任何一門學科中做某種探索性或創新性的項目時，一般每天你都會學習一點新知識。你會逐漸瞭解用戶、項目本身、團隊和技術，如圖5-2所示。

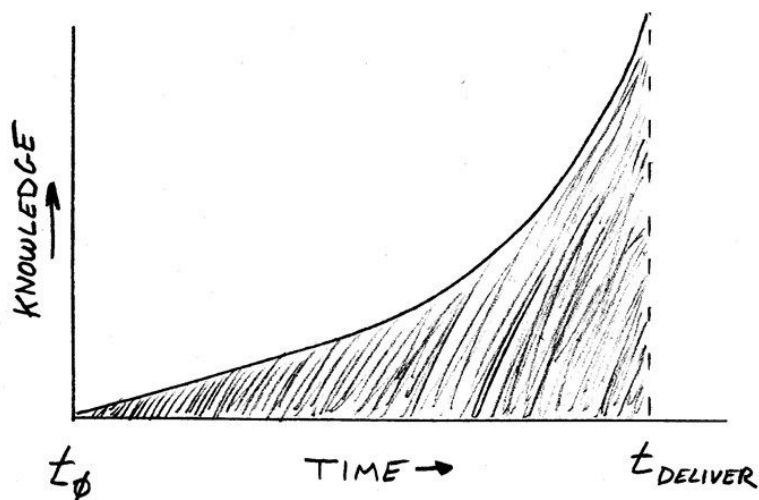


圖5-2 隨時間變化的

項目知識

這意味著在項目的末尾時你會達到智力高峰，而在項目開始時則是最無知的。因此，你想盡快做決定嗎？不。你想盡量延遲下結論，以便於隨後有更好的決策。但是，這意味著關鍵事情可能會在很長時間內處於未決狀態，會讓許多人非常不舒服。

頂住壓力。你會做出決策，事情會解決，只不過不是今天。

訣竅 19

適應不確定性。

敏捷軟件開發包含了適應不確定性的內容。在早期，你無法知道項目結束日期究竟是哪一天。你不能百分之百地確信哪些功能會出現在下一個迭代中。你不知道一共會有多少個迭代。這些都沒有問題，你需要適應不確定性。隨著項目進展，你會逐步找到答案，最終一切都有了答案。

當然，你可以採取一些具體的措施來減少不確定性。你可以與同伴展開討論，上Google搜索更多信息或者構建一個原型，等等。雖然這些措施多多少少都有些作用，但都不是解決辦法。總有一些元素是不確定的，這也不是壞事。不停地探索這個問題，但如果還沒準備好的話，不要著急確定細節。要適應你不知道的事實。

對於一些你不確定但別人必須知道的事情，如上線日期，你可以設定一個“目標”日期，並註明你對估計的信心值。也就是說，你可以報告一個目標日期，如十月一日，實現概率為**37%**。但是在報告一個概率為**80%**的日期時一定要慎重。人們總是把這種說法當作“幾乎肯定”，而沒有留意還有**20%**的失敗概率。至少你自己要保持清醒的頭腦。

通過明確的概率進行猜想。 **Guess with explicit probabilities.**

不過，也要知道，讓團隊裡的成員適應不確定性是非常非常困難的。他們習慣於不顧一切地尋求定論，事事如此。請儘量教育他們，但也要準備好面對他們的抗拒。

5.1.4 難以回憶

最後，請記住你的記憶力並不是很好。記憶是靠不住的，舊的記憶會隨著時間改變，這反而會讓你以為某些誤解和偏見是對的。不要僅僅依賴你的記憶。中國有句諺語說得好：好記性不如爛筆頭。

訣竅 20

信任記錄而不是記憶，每一次思維的輸出都是一次輸入。

通過某種現實憑據來增強你的記憶。不論是你寫的筆記，還是與其他人的交談在他們的腦海中留下的記憶，你需要一些東西來確保你的記憶不會與事實相去甚遠。

實踐單元

- 列舉出你所具有的認知偏見。我們都有自己的問題。哪些是你特別容易犯的？
- 留意一下，你在自己的工作生涯中曾目睹過多少極其不可能的事件發生。事後看來，它們有多麼不可能呢？①
- 保留工程師筆記，包括設計會議、編碼問題和解決方案，等等。每次返回去要用的時候，在較早的條目上做一標記。

①思考這個問題的同時，請記住世界上的大多數數據都存儲在只有90天保修期的硬盤裡。

5.2 認清時代影響

在你出生時，世界上的任何事情都是平凡的，都是世界運轉的天然組成部分。當你在十五歲到三十五歲之間時，世界上創造出的任何事物都是新鮮的、令人振奮的、革命性的，你可能以此為職業。三十五歲之後創造出的任何事物都是有悖於事物的自然順序的。

——道格拉斯•亞當斯，《懷疑的鮭魚》

目前為止，我們已經從靜態的角度探討了認知偏見。但是，一切都不是靜態的。若干年前形成的偏見可能和現在的就不同。不過與你的同齡人相比，你們的偏見可能有很多相似之處，而和比你稍年長或者年輕的人相比，你們的偏見則會大不相同。

正如道格拉斯•亞當斯指出的，偏見會隨著時間改變，總的來說，驅動另一代人的偏見和驅動你及你同齡人的偏見就不一樣。

一些人會以忍受老闆的辱罵為代價維持工作的穩定性。另一些人則會在感覺到一絲敵意後就立馬打包走人。那些加班到深夜的人無法理解那些下午5點高高興興下班、回家與家人團聚的人，反過來也是一樣。

相比到目前為止我們所探討的bug，這些是更加可怕的偏見形式——其價值觀和態度如此地根深蒂固，以至於你根本就不會想到去懷疑一下。但是，它們會明顯影響你的判斷和認知。

你是否曾經想過為什麼會珍視你所珍視的東西？是父母灌輸給你的嗎？或者是對父母的一種反抗？你是否曾經坐下來，認真思考自己到底是要成為自由主義者、保守主義者、自由意志主義者還是無政府主義者？成為工作狂還是懶鬼？

或者你生來如此？好吧，有可能。我們會在下一節探討“與生俱來”的因素。但請記住情境是最重要的，讓我們來看一看同齡人情境以及整個大環境中的你。

重視情境。 Consider the context.

你是時代的產物——可能比你想象的程度還要高。你父母和同齡人（和你出生年份相近的人，上學和工作時的同伴，同一代人）的態度、哲學觀和價值觀對你有重大的影響。

你和其他同齡人有著相同的記憶、共同的習慣，分享流行的時尚，你們因為年齡和閱歷相仿而匯聚到一起。舉例來說，9•11恐怖襲擊是一個重大的全球事件，影響了所有人。但是，根據你們所處年齡段的不同，是20歲、30歲、40歲還是60歲，你們對事件的響應也是不同的——相似年齡段的人更接近。

你們的態度會相差多遠？這裡有一些我想到的分界線。

- 風險承受者與風險抗拒者
- 個人主義與集體主義
- 穩定與自由
- 家庭與工作

不同的年齡段自然存在不同的價值觀，你自己的態度和關注點也會隨著年齡而改變。

隨著你和同代人年齡的增長，你們開始接手前一代人留下的角色，但是你們將按照自己的思想調整形勢。

下面簡要列舉了美國最近若干代的情況①，包括每一代的大概出生年份。這些範圍不可避免地顯得有些模糊，如果你出生在一個轉折點上，你可能會發現自己屬於另一個相鄰的時代，而不是你名義上所屬的那個時代。

①來源於多處，包括*Generations at Work: Managing the Clash of Veterans、Boomers、Xers 及Nexters in Your Workplace* [ZRF99]。

當然，這些不過是廣義上的概括。因此，這並不是說你出生在這些年代，就一定具有這些特徵，而是整體來看，那個時代的同齡人往往會顯示出這些特點。請記住這些評價不是法律條文也不是不可更改的規定，只不過是一些有益的抽象，以描述群體行為②並幫助你認識到更廣的情境範圍。

②換句話說，這是一種構建理論，而不是事件理論。

大兵的一代，**1901—1924**

務實、地道的美國建設者。

這些是廣義上的概括。 These are broad generalizations.

沉默的一代，**1925—1942**

穿灰色法蘭絨衣服的墨守成規者。

嬰兒潮的一代，**1943—1960**

道德仲裁人。

X一代，**1961—1981**

自由選手。

新千年的一代，**1982—2005**

忠誠，不冒險。

祖國的一代，**2005—？**

剛剛出生或者即將出生，這一代人的父母有一半是新千年一代。

當今兒童

想看一些真正可怕的事情？

Beloit Mindset名單③ (<http://www.beloit.edu/~pubaff/mindset/>)
跟蹤記錄了有關每年進入該大學的新生的有趣事實和發現。

③美國威斯康星州的Beloit College每年為新生髮布精神狀態名單。
——編者注

比如，對於2008年的新生來說，他們認為MTV從來沒有關注意音樂電視（如果你在過去十年留心的話就會發現，它其實關注於真人秀、名人訪談和新聞）。

俄羅斯一直有多個政黨。體育場一直以公司的名字命名。他們從來沒有“搖下”車窗（更不用說撥電話了）。強尼•卡森④從沒有上過直播電視節目，皮特•羅斯⑤也沒打過棒球。

④強尼•卡森 (Johnny Carson, 1925年10月23日——2005年1月23日) 是美國已故著名電視節目主持人，曾連續三十年主持美國知名電視節目《今夜秀》。——編者注

⑤皮特•羅斯 (Pete Rose) 是美國的超級棒球明星。他曾是美國棒球歷史上擊球命中次數最多的球員，後來成為辛辛那提赤色隊經理。他在1989年5月被終身禁賽，其原因是涉嫌賭球。——編者注

Web無處不在，呆伯特⑥也是。

⑥呆伯特 (Dilbert) 是由美國卡通界的領軍者斯科特•亞當斯 (Scott Adams) 創作的系列漫畫，以呆伯特為主角，刻畫了上班族的生活，盡顯了辦公室的幽默。——編者注

我們將忽略剛出生不久的這一代，即祖國的一代，按照時間順序依次看一看早已成長起來的幾代人。

大兵的一代，1901—1924

這一代人選出了第一位美國小姐，造就了第一批體育明星。他們建設了郊區，建造了探月火箭，在二戰中英勇奮戰。



對企業（以及隨後對軟件開發）的軍事化比喻，即命令與控制、等級森嚴，正是來源於此。

沉默的一代，1925—1942

穿灰色法蘭絨衣服的墨守成規者。這一代人極大擴展了法律體系，對法律上的正當程序給予了特別的關注，但不給決定性的行動以必要的關注。



舉一個恰當的例子，考慮最近一份伊拉克研究小組報告，這個小組的成員基本都是這一時代的人，報告中列舉了七十九條建議，但是沒有一條行動計劃。

這代人創造了——也享受了——空前的富足。

嬰兒潮的一代，1943—1960

最具個性、最龐大的一代人，形成於二戰後的繁榮時期。

這一代人犯罪率、藥物濫用和風險承受力明顯增加。他們往往認為自己是民族價值觀的法官，他們總是想要“教世界歌唱”。（還記得20世紀70年代的可口可樂廣告嗎？）



但是這種拯救世界的內在願望沒有體現在務實的方法上。這代人不關心結果，更在意方法。他們的說教反映了自己的首要價值觀，對其他幾代人來說卻顯得婆婆媽媽。

X一代，1961—1981

我所見過的對這一代人的最好描述是“被狼養大的”。這些都是自由選手，天生就不信任組織。他們形成了美國歷史上最大的創業潮。

X一代是最大的創業一代。Gen X is the greatest entrepreneurial generation.

極端的個人主義，也許還有一點陰暗面，工作上遇到了問題，他們就會退出轉移。他們堅持極具個性，被其他幾代人認為是不守規矩，或被指責不遵守遊戲規則。



這一代人不關心公民理念，認為一對一的參與更有效率。他們非常務實，不管採用什麼方法只要結果好就行。

新千年一代，1982—2005

這一代人的觀念從個人主義轉向了集體主義，相比之前的X一代和嬰兒潮的一代，他們減少了危險行為，他們的方法也肯定沒有那麼急功近

利。他們忠於組織，不像X一代樂於創業。



雖然他們沒有去拯救世界，但是他們強調公民理念，希望當權者能解決這個問題。

匯聚一堂

在當今的文化中（我指2008年左右），我們面對一種獨一無二、前所未有的情況。這幾代人同在一起工作，互相交流，相處融洽——有時也不融洽。

我在一家《財富》雜誌排名前10強的公司工作時（抱歉不透露公司具體名字），有幸受到一位年長專家的指導，他對我也比較感興趣。雖然那是在我職業生涯的早期，但我在Unix方面已具有同伴們所不具有的重要技能，這位長者發現了這點，並且喜歡上了我這個志趣相投的人。

在我們一起工作的若干年裡，他教給我很多憑經驗積累的、鮮為人知的技巧和方法，而我向他展示了我所學到的高級理論。但是當有一天我宣佈離開這家公司時，他再也沒有和我說過話。

他屬於沉默的一代人，看重對公司的忠誠度——終生。我的離開對他來說是一個不可饒恕的錯誤。雖然這種態度如今已經顯得有些奇怪和過時了，但是那個時候普遍存在。在公司很多人認為我是一個麻煩製造者——一個不遵守遊戲規則的不忠的特立獨行者。事實上，我只是像一個典型的X一代人一樣，樂於前進，我已經學到了我想學到的，也厭倦了現在的工作。

當然，如今這種文化態度有所變化。一般沒人期望你應該在一家公司待上許多年。但是，這將會改變。千年一代又重新重視忠誠，強調等級分明的、強有力的組織。他們會對集體的感知做出反應，他們認為嬰兒潮一代嘮叨、不切實際，X一代懶惰、不守規矩。

態度會改變。 But attitudes will change.

每一代人都會對前一代人的缺點做出反應，隨著時間的推移，就會形成一種重複模式。這樣來說，千年一代的後一代將對他們的價值觀做出反應，這種循環會不斷重複。

這意味著你這一代的態度多多少少可以預見。下一代也是。事實上，可能只有四種不同的時代類型。

四種模型

按照研究人員尼爾•豪 (Neil Howe) 和威廉•斯特勞斯 (William Strauss) 所說^⑦，如果你回顧美國曆史，以及從文藝復興時期以來的歐洲英裔美國人的歷史，你會發現四種時代原型。

^⑦參見 *Generations: The History of America's Future, 1584 to 2069* [SH91] 和 *The Next 20 Years: How Customer and Workforce Attitudes Will Evolve* [HS07]。

這四種類型一遍又一遍地重複，不斷循環。17世紀20年代清教徒的“五月花號”登陸美洲新大陸，對於自那時起的大約20代美國人來說，只有一個例外。內戰結束後，有一代人受到了嚴重傷害，以至於他們未在社會中找到自己的位置，毗鄰的幾代人（特別是之前的一代）填補了空白。

技術和時代

幾年前，我們請的一個臨時看孩子的人奇怪地看著廚房裡的電話。“亨特先生，”她說，“把電話用繩綁起來真是個好主意，這樣就不會

別人偷走！就像銀行裡的寫字筆一樣。”

除了這個理由。她再想不出來為什麼電話上要有一根線連著。在她的時代，所有的電話都是無繩座機或者手機。有繩電話作為一種科技必需品對她來說太奇怪了。

這些對時代的概括有助於理解為什麼人們會珍視他們所珍視的東西，同時提醒我們不是所有人都與你的核心價值觀和世界觀相同。

以下列舉的就是這四種時代原型和其主要特徵。

- 先知：高瞻遠矚、價值觀
- 游牧民族：自由、生存、榮譽
- 英雄：利益共同體、富裕
- 藝術家：多元化、專業知識、法定訴訟程序

這些研究探索了每種原型的一代人如何創造下一代。一種原型創建了其反面原型，“代溝”就是明顯的標誌。那一代隨後又創造了其反面，一直延續下去。

一種原型創建了其反面原型。 **Archetypes create opposing archetypes.**

對於當今一代人，參見圖5-3的原型圖。

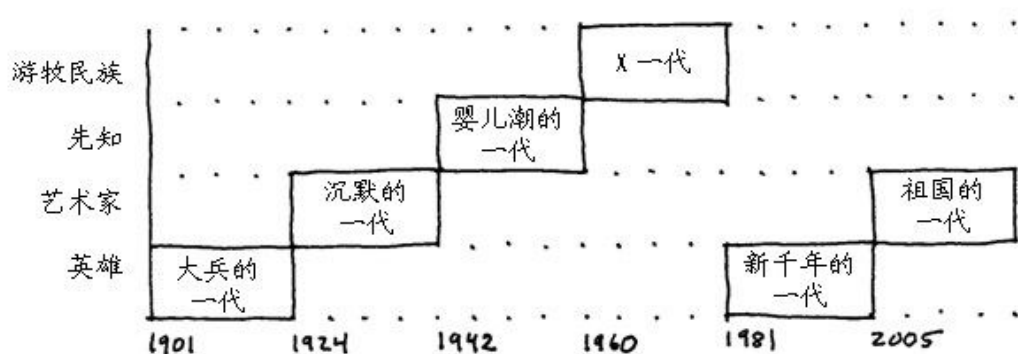


圖5-3 豪/斯特勞斯時代原型

根據豪和斯特勞斯模型，我屬於X一代的最長者，緊挨著嬰兒潮的一代⑧。我傾向於表現出X一代理論上的特點，特別是生存主義、實用主義和現實主義。我認為我個人最突出的一個地方是認識到不是所有人都像我一樣看待世界。

⑧因為不同的研究人員會把時代的分界線前移或者拖後幾年，所以我的時代不確定。

雖然我可以在很多方面站在嬰兒潮一代人的角度看問題，但是這一代人終歸是缺少實用主義精神——經常把他們的價值觀擺在實用性之前，這讓我不敢苟同。不是所有人都看重實用主義，這一代人更在意理想主義。而我的實用主義做法可能會被認為是“欺騙”，如“你這麼做只是因為它有用”。

對我個人而言，這只是一般的想法。但這是我的觀點，屬於我這一代人的典型看法，可能其他時代人不這麼認為。每一代人都會面對這種與相鄰時代人的衝突。每一代人往往都會捍衛自己的固有做法。

這會如何影響你

不是所有人都認同你根深蒂固的價值觀，這也不意味著你是對的或者他們是錯的。

那麼，哪種做法是對的？視情況而定。情境仍然是最重要的。有時，像嬰兒潮的一代人那樣，堅持你的原則而不管結果如何，這種方式可能更合適。可有時像X一代人那樣採用務實的做法，顯然會更好。命令與控制體系有其自身的價值，可以非常有效率，這也是他們備受歡迎的原因（不只是在太保的一代）。但是在其他環境下，像很多商業軟件開發項目，嚴格的等級觀念是災難性的。

很可能你天生就會喜歡你這一代人所鍾愛的做事方式和價值觀。但是請認識到這種影響來源於何處。可能你的極端個人主義不是你獨有的特質。可能你羨慕別人和期望自己擁有的特質不是來自於深思或者邏輯推理，而只是因為你出生在那個時代。

訣竅 21

從多個角度看待問題。

當你激烈地支持或者贊成一個觀點時請記住這一點。你提出的論據是邏輯性的，還是情感作怪，或者只是因為熟悉？在特定的情境中論據成立嗎？你是否真的考慮過別人的看法？旁觀者清，所以你需要從正反兩個方面看待問題。

這種影響來自何處？ Where does this influence come from?

要想避免你所處時代的特有偏見，最好的方法是保持多樣性。如果你和你的團隊思考問題方式相似，你可能會認為你們的集體觀點是唯一正確的。其實不是。只是因為你珍視自己的方法，你的個人主義或者你的集體主義，並不意味著年輕一代或者年長一代就會認同你的觀點，也不意味著這個觀點在那種情境下就是正確的答案。

實踐單元

- 確定你出生於哪一時代。那些相應的特徵與你相符嗎？另一時代更相符？
- 確定你的同事所屬的時代。他們符合或者違背你的價值觀嗎？

- 想一想軟件開發方法論的歷史。你能看到隨著時間推移有一種趨勢與每一新生時代的價值觀相符嗎？

5.3 瞭解個性傾向

他人即地獄 (*L'enfer, c'est les autres*) 。

——讓•保羅•薩特，法國思想家、作家、存在主義哲學大師

暫且不論基本歸因錯誤的影響，除了時代影響之外，你的個性確實會影響你的價值觀和看法。這種特性是與生俱來的，包括你的個人態度、你的性情。

你可能會認為本節描述的個性類型就像是缺陷界面。如果你的個人界面碰巧就屬於其中的一種，那很好，但是如果你認為所有人都屬於這種界面，那就非常危險。事實不是這樣。他們都有自己的界面來連接世界，很可能認為你的界面也很奇怪。因此，我們將探討一下這些界面的主要特徵，看看哪些屬於搭配不當。

MBTI (*Myers Briggs Type Indicator*) 性格評估測試是一種流行的構造理論，它將性格劃為幾種基本類型。它是基於卡爾•榮格 (*Carl Jung*) 的研究成果，將個性傾向分為四大軸線領域^①。根據MBTI，你的性格不是非此即彼的極端，而是每個領域中那條軸線上的某一點，依據你靠哪端更近你會得到一個分類結果 (以一個字母代表) 。再次強調一下，這不是行為的方案，而是一種偏好的指示。這四大軸線領域如下。

①參見 *MBTI Manual: A Guide to the Development and Use of the Myers-Briggs Type Indicator* [Mye98] 。

- 外向 (*E*) 與內向 (*I*) 外向的人樂於與人交往並參加社會活動。內向的人則不是，他們具有領地意識，需要私人的精神和環境空間。內向的人從獨立的活動中獲得力量，厭倦社會活動。百

分之七十五的人偏於外向型②，剩下百分之二十五的人則希望單獨待著。

②參見*Please Understand Me: Character and Temperament Types* [KB84]。

- 感覺 (S) 與直覺 (N) 你如何獲取信息？在所有人格特質中，這條軸線可能最容易產生誤傳和誤解。感覺型的人強調可行性和事實，完全基於當時的細節。直覺型的人非常富有想象力，喜歡比喻，創新力強，能夠看到多種可能性——生活總是在下一個拐角等著我們。直覺型的人可能還沒等到完成手頭上的事情就跳到一項新任務上去了。感覺型的人認為這種做法浮躁，直覺型則認為感覺型迂腐。百分之七十五的人是感覺型的。在本書中，我們一直在試圖向少數人靠攏，鼓勵更多人去關注自己的直覺。
- 思考 (T) 與情感 (F) 你如何做決定？思考型的人基於規則。情感型的人除了考慮適當的規則之外，還會評估個人和情感的影響。對於情感型的人來說，思考型的人對規則的嚴格遵守看起來十分冷血。而思考型的人卻覺得情感型的人太感情用事。兩種類型在人口中各佔一半，不過在性別方面有些傾向，即較多女性是F型，男性則更多是T型。
- 判斷 (J) 與知覺 (P) 你的決定是封閉的還是開放的？即，你是快速做出判斷還是持續感知？如果你非常喜歡早下定論，你就是J型。J型直到做出結論才會感覺舒服。P型則是會在做出決定後感到不安。兩種類型在人口中大約各佔一半。

並非所有的獎勵都受歡迎

大多數公司通過表揚和認可獎勵團隊，但這並不一定適合所有性格類型。特別是對外向型起作用的獎勵可能並不適用於所有程序員。

你在渴望一場正式的蛋糕慶祝會嗎？對於很多內向型人來說，被帶到眾人前面，哪怕是為了接受表揚，也會深感不安。對於新手來說的巨大獎賞，專家級人士可能根本就看不上，反之亦然。

既然性格和技能水平各異，可能獎勵措施也應該各式各樣才對。

根據你在每條軸線上所處的區域，你就會得到相應的字母。四種屬性的組合就定義了你的性格。例如，一種外向、感覺、情感和知覺的個性就是**ESFP**，內向、直覺、思考和判斷的性格則是**INTJ**。

你可以快速測試一下你的**MBTI**分數，可以從網上和參考書中找到各種測試題。

性格類型的研究在考慮到人們之間的關係時最為有趣。強**N**型和強**S**型在一起工作時會產生摩擦。強**J**型和強**P**型或許就不應該一起來敲定一份時間表。事實如此。

最重要的是要認識到：在某種情況下別人的反應行為和你所設想的不一樣時，他們並不是瘋了、懶惰或者非常難以相處。你也不是。你認為**MBTI**分類是不是準確並不重要，但要知道，人們是基於各自不同的性格類型做出反應的，這就像使用不同的操作系統，如**Windows**與**Mac**與**Linux**。

有很多辦法來制定出一個解決方案並達成妥協。唯一一個不會起作用的方式是試圖改變別人的性格以適合自己。這會導致災難。一個感情用事的**F**型不會被說服無視人情痛苦而只是遵循規則，一個刻板的**T**型也不會被感情所動搖而偏離規則。在這兩種情況下，你試圖說服他們改變都會適得其反。你可能會根據情況嘗試這樣做，但是別人肯定不會喜歡。

你無法改變別人。 **You can't change people.**

與人交往時請記住一個重要的背景信息：

別人的性格缺陷肯定與你不同。

訣竅 22

尊重不同人的不同性格。

當你想與人爭辯時，請想一想這點。

實踐單元

- 做一下性格測試，與你的同事和家人相比，結果如何？你認可結果嗎？
- 假裝你是每條軸線上完全相反的類型。對那種類型的人來說，世界看上去會是什麼樣子的？你會如何與他們相處？
- 如果你還沒有這麼做，那就試著同那些與你性格相反的人交往。

5.4 找出硬件問題

最後，讓我們來看一看大腦系統低級別的錯誤——硬件問題。

大腦不是一次性造好的，它一直在隨著時間不斷發展。我們目前一直在討論的新大腦皮層，相對而言，是人類新近才擁有的。在這些高級區域下面還有一些較老區域，它們並不精緻。

這些連線到一起的較老區域與我們更原始、表現生存本能的行為有關。這些區域提供的響應就是“戰鬥或者逃跑”——或者在特別危急時只是實施非常原始的緊急關閉措施。這裡就是領地行為和取巧佔上風這一伎倆的根源。

在人類文明這非常單薄的外表下，事實上人非常像那些用尿劃定自己領地的阿爾法狗^①。你可以隨時觀察到這種類似的行為：在城市街頭、公司董事會、郊區聚會和公司團隊會議上。這就是我們做事的方式。

^①Alpha (阿爾法) 是希臘字母表裡的第一個字母，阿爾法狗即指一群狗裡佔統治地位且走在隊伍最前面的領頭狗。——編者注

如果你不相信，看一看《自然》^②雜誌最近的一篇報告，有關一個非常現代的問題——路怒症。在該研究中，衡量路怒症傾向的一個首要指標是汽車上個性化東西的數量：定製的車漆、貼花和保險槓標籤等。更令人驚奇的是，保險槓標籤的內容並不重要，數量最重要。例如，五個“拯救鯨魚”的貼紙要比一個“有權攜帶武器”的貼紙顯示出的危險更強烈。為什麼？因為我們正在劃定自己的領地。

②參見June 13, 2008。“Bumper Stickers Reveal Link to Road Rage”
<http://www.nature.com/news/2008/080613/full/news.2008.889.html>。

1989年，艾伯特•伯恩斯坦（Albert Bernstein）博士最早出版了 *Dinosaur Brains: Dealing with All Those Impossible People at Work* [Ber96]（《恐龍族：與辦公室牛鬼蛇神共舞》）。這本書通俗易懂，揭示了低層次大腦關聯。他把這種層次的處理稱為蜥蜴邏輯以銘記它的原始本性。讓我們仔細看看仍在影響人類行為的這一層次。

蜥蜴邏輯

伯恩斯坦博士從以下幾個方面描述了爬蟲類動物處理生活挑戰的方法。看看如何像蜥蜴一樣表現。

戰鬥、逃跑或者恐懼

無論是真的攻擊還是一種自我感知，都會立刻喚醒意識，準備開始拼命地遊或者跑。如果形勢真的非常糟糕，就會嚇呆了。或許壞事會過去。當你正在做陳述時忽然有人針對你的工作提出一個尖銳的問題，此時這種表現尤為明顯。

立刻行動

一切都是立刻、自動的。沒有思考和計劃，只是跟從你的衝動，關注最令人興奮的東西而不是最重要的東西。大量使用運動的比喻。回覆郵件和即時消息或者上網，這些總比真正的工作好玩得多。

領頭意識

你就像阿爾法狗。拼命成為領頭人，這樣你可以任意對待手下人。這種規則適用於任何人——除了你。氣味標記是可以隨意選擇的。

守衛領土

只有昆蟲才分享。絕不共享信息、秘訣、技巧或者辦公空間。像只小狗一樣標示你的領土，捍衛你的興趣，不論它多麼微不足道。如果別人做事的時候沒有叫上你，你就會出口傷人，並要求知道為什麼沒有包括你。

受到傷害，憤憤不平

不努力解決問題，而是花費所有精力來責怪別人。只要有可能，就大喊大叫，讓所有人都知道這是不公平的。

像我這樣==好，不像我這樣==壞

一切事情非善即惡。你這一方總是好的，另一方固然是壞的。經常性地向你的同伴解釋這些，尤其喜歡冗長的說教。

你是否有認識的人具有這些行為？聰明的尖頭老闆或者傲慢的同事？

或者更糟糕一點，你自己？

見樣學樣

在討論德雷福斯模型時我曾經說過，我們天生具有模仿意識。大多數時候，這是一種優點，特別是當我們向良師或者其他精通某項技能的人學習時。但是，我們的模仿天性也有一個弊端。近朱者赤，近墨者黑，情緒是可傳染的，就像生物學上的病菌，如麻疹和流感③。



③參見*Emotional Contagion* [HCR94]。

如果你和幸福、樂觀的人在一起，你的心情就會提升。如果和你相處的人都沮喪、悲觀並認為自己是失敗者，你也會開始覺得自己是個沮喪、悲觀的失敗者。態度、信念、行為、情感——他們都是可傳染的。

聚眾施暴就是這樣產生的。

進化行為

這些蜥蜴式的行為是固有的大腦關聯，不是較高層次的認知思維過程。思考需要時間，而那些蜥蜴式的行為則要迅速得多，也不需要多少努力。

這也從另一個方面說明了電子郵件為何有害。

天堂還是地獄

正如我們將在7.6節中看到的，你可以根據自己的思維認知重新關聯你的大腦。不幸的是，這存在兩面性：消極思維也能夠輕易地重新關聯你的大腦，就像積極思維一樣。

重複的消極想法就像一種電視節目——你可以在各家媒體不斷地重複播出。每次播放消極電影，這種想法就會在你的心裡變得更加真實和重要。

從對白中你就可以看出這是一種重複（“你總是……”、“你永遠不……”），或者通過角色（有線電視警察、網警、白痴軍團，等等）也能看出來。大多數這些消極電影都是戲劇性的，通常比現實更具戲劇性。

當你開始重播這些喜歡的電影時，努力阻止自己，記住這只是一部電影。

你可以改變頻道。

“心靈是自己的地方，在那裡可以把地獄變成天堂，也可以把天堂變成地獄。”——約翰•彌爾頓,《失樂園》

在手寫書信的過去，用於親筆寫信的時間和等待寄出（等待郵遞員）所造成的不可避免的延遲使得更顯冷靜的新大腦皮層可以進行干預，並提醒你這或許不是一個好主意。

但是互聯網的時間繞過了新大腦皮層，將我們的原始反應暴露無遺。它允許你充分發洩你的最初本能反應，不論是通過電子郵件、博客評論還是即時消息。雖然這種快速、暴力的響應適用於應對叢林中的捕食者，但是對於與同事、用戶或者賣方合作項目卻沒什麼幫助（當然，可能有助於應對掠奪型的賣方）。

當一陣激烈的情緒湧上心頭的時候，你可能知道這種感覺，例如當老闆發來一封傲慢的電子郵件或者粗魯的司機突然讓你下車。

深深地呼氣，擺脫變味的空氣。深深地吸氣。數到十。記住你是高級動物。讓蜥蜴式的響應過去，請新大腦皮層來處理問題。

訣竅 23

像高級動物一樣行動，請做深呼吸，而不要張口嘶鳴。

實踐單元

- 當覺察到有威脅時，你要用多長時間才能剋制最初的反應？一旦“進行思考”，你的反應會有什麼變化？
- 依照衝動行事，但不要立刻做。給衝動想做的事情定一個計劃，安排好時間。稍後來看，它還有意義嗎？

- 寫一部新電影。如果你被腦海中不斷重播的電影所困擾，坐下來重新設計一個大團圓結局。
- 微笑。有證據表明微笑和抗抑鬱藥物一樣有效④。

④我個人認為巧克力也很管用。

5.5 現在我不知道該思考什麼

事實上我們生活在重力井的底部，住在被大氣層覆蓋的星球表面，圍繞著一個1.5億公里遠的核子火球轉動，我們認為這是很正常的，這足以說明我們的觀點往往會被扭曲。

——道格拉斯•亞當斯

我們在前書前面曾提到過，直覺是一種強大的工具。它是專家的標誌。但是你的直覺可能完全錯誤。如我們在本章所看到的，你的思維和理性非常值得懷疑。我們的觀點可能會被扭曲，從個人價值觀到對我們在宇宙中的位置的理解都是如此，正如道格拉斯•亞當斯所說的。我們認為“正常的”未必就是正常的。除了各種各樣的偏見，你很可能會被你的內部關聯所誤導，認為一切都很好。

那麼，我們該怎麼做？

還記得在有關學習的討論中，我說你需要創造一個R型到L型的轉化嗎？也就是說，你剛開始思考時是全局性和經驗性的，然後轉換到更常規的實踐和技能，從而實現學習過程。

同樣，你需要由直覺引導，但是後面得跟著可證明的線性反饋。

訣竅 24

相信直覺，但是要驗證。

例如，你可能從心底覺得某一個設計方案或者算法是正確的，其他建議都不可行。非常好。

現在證明這一點。

這可能是你的專家級直覺，也可能只是一種認知偏見之類的錯誤。你需要獲得反饋：建立原型，運行一些單元測試，設立一些基準。只要能證明你的想法不錯，無論需要做什麼，你都應該去做，因為你的直覺可能會出錯①。

①隨著你在某個領域內變得越來越專業，獲得準確的自我反饋的能力會不斷增強，這件事做起來也會越來越輕鬆。

反饋之所以是敏捷軟件開發的關鍵，正是因為軟件開發依靠人。而我們已經看到，人也有缺陷。總之，我們都是狂人，各種各樣的狂人。

雖然我們的初衷是好的，但是我們需要仔細檢查自己和別人。



你自己也需要單元測試。

測試你自己

當你堅信某件事情時，問問自己原因。你確信老闆在報復你。你怎麼知道的？每個人在這種應用程序中都使用**Java**。誰說的？你是優秀的（或糟糕的）程序員。相比較於誰呢？

你怎麼知道的？ How do you know?

為了獲得更大的視野並測試一下自己的理解和心理模型，問問自己以下問題②。

②感謝Don Gray所提供的這些來自NLP元模型的問題。參見*Tools of Critical Thinking: Metathoughts for Psychology*（《批判性思維的工具：心理學的元思想》）[Lev97]。

- 你怎麼知道的？
- 誰說的？
- 有什麼特別的？
- 我的做法會如何影響你？
- 與什麼或者誰比較？
- 這總是發生嗎？你能想到一個特例嗎？
- 如果你這樣做了（或者不這樣做）會怎麼樣？
- 什麼阻止了你？

你有衡量的指標嗎？是不是心中有數？有統計數據嗎③？當你和同事討論時會怎麼樣？如果同事的觀點與你完全不一樣會怎麼樣？他們會被動接受嗎？這是一種危險信號嗎？他們強烈地反對嗎？這增加了可信度嗎？或者相反？

③請記住本傑明•迪斯雷利（ Benjamin Disraeli ）的觀點：“世界上有3種謊言：謊言、該死的謊言和統計數據。”偏見會利用數據變得更加可信。

如果你認為自己已經明確了一些事情，那麼試著解釋一下它的反面。這有助於避免之前提到的表面上的謬論。如果你所擁有的證據只是一個標籤，那麼不論從哪個方面來講，都難以確定其相反面（當然，另一個標籤不算數）。將行為、意見、理論和它們的對立面進行詳細的比照。這種措施強制你從更加批判和細緻的角度反思你的觀點。

預期創造現實，或者至少是有所影響。如果你對他人、技術或者團隊寄予最差的期望，然後你就真會看到你所預期的結果。就像通過感知調節，你會突然看到很多你所期望的事情。

預期影響現實。 Expectations color reality.

例如，一些善於製造新聞的頻道關注那些聳人聽聞的、類似《四眼天雞》④風格的“新聞”，讓你以為一場世界災難被安排好在明天發生（東部時間上午10點/太平洋時間上午7點）。其實並非如此，但是鑑於他

們一貫的風格，他們通常會精心挑選那些最令人髮指和駭人聽聞的罪行和事件，你很容易就會這麼想。

④《四眼天雞》（Chicken Little）是一部迪斯尼動畫片，講述一隻小雞認為天要塌下來，並試圖拯救世界的故事。——編者注

同樣的現象也適用於個人。團隊、老闆或者客戶的期望會影響你的觀點。同時你對他們的期望也會影響他們的觀點。

最後，為了避免一廂情願、盲目樂觀的想法，記住任何一個決定都是一種權衡。不是沒有免費的午餐。凡事總有兩面性，仔細權衡——積極和消極的兩面——有助於確保你更全面地評估形勢。

一切都是折中的結果。 It's all a trade-off.

實踐單元

- 當發生衝突時，考慮基本性格類型、不同年代的價值觀、你的偏見、別人的偏見和情境。通過思考更多因素，是不是更容易解決衝突？
- 仔細檢查你的立場。你是如何知道你所知道的？什麼使你這樣認為？

我們通過邏輯來證明，通過直覺去發現。

——龐加萊

第六章 主動學習

大腦不是一個用於填充的容器，而是一束需要點燃的火焰。

——普盧塔赫[Mestrius Plutarchos (Plutarch) ， 公元45 —125]，
希臘哲學家，阿波羅司祭

在當今技術和文化環境下，學習能力可能是成功的最重要因素。它決定了你是“大獲全勝”還是“勉強通過”。

在本章中，我們將看一看學習的真正含義，瞭解為什麼學習會突然變得如此重要，探索有助於主動學習的技術。首先，我們將研究一下如何隨著時間的流逝來管理目標和制定學習計劃，同時關注如何保持L型和R型平衡有效地協同工作。

以上述這些想法為基礎，我們將探討一些獨特的技巧來帮助大家提升學習的能力，例如閱讀技巧和思維導圖等，同時也帮助大家更好地利用手頭上的學習工具。我們還將看一看哪些學習方式和個性也會對學習造成影響。

我們可以提升你的學習能力，但首先要說一說學習是什麼。

6.1 學習是什麼.....不是什麼

雖然很多人力資源部門至今還沒有意識到，但實際上，瞭解Java、Ruby、.NET或iPhone SDK並不是特別重要。總會有新技術或者現存技術的新版本需要學習。技術本身並不重要，持續學習才是最重要的。

歷史上，曾經不是這樣。中世紀的農民耕種土地的方式，幾乎和自己的父輩一樣，也和父輩的父輩一樣。信息以口頭的形式傳播，並且一直延續到不久以前，一個人仍舊無需太多正規教育和培訓也可以養活家庭。

但是隨著信息時代的來臨，一切開始改變。人們感覺變化的速度比以往任何時候都快，新技術、新文化規範、新法律挑戰、新社會問題，都快速襲來。各種科學信息的主要內容都產生於最近十五年。在某些科學領域，可用信息的數量三年翻一番。最後一位無所不知的聖人很

可能是英國哲學家約翰•斯圖亞特•穆勒（ John Stuart Mills ）——他於1873年去世^①。



①引自*Influence: Science and Practice* [Cia01]。

我們有許多東西需要學習，我們必須持續學習。別無他法。但是“學習”這個詞可能給人一些不舒服的感覺，總是讓人想起年輕時埋頭於黑板粉塵中的歲月，或參加公司組織的單調枯燥的“複印機”似的培訓之類的低質量教育活動。

這不是它的全部意義所在。事實上，我們似乎往往誤解了教育的真正含義。

教育（ Education ）來自於拉丁文educare，字面意思是“被引出”，即引導出某樣東西。我發現一件非常有趣的事情，當我們想到教育時，通常並不考慮它這個詞源的含義——從學習者那裡引導出一些東西。

相反，更常見的看法是把教育當作學習者被動接受的事情——灌輸，而不是引導。這種模型在公司培訓中尤其流行，稱之為羊浸式培訓。

羊浸（現實中）是指把毫無防備的羊浸到一個大水箱裡面做清洗，去除它們身上的寄生蟲（見圖6-1）。羊排成一隊，你抓起一隻浸到水箱裡，讓它感受一次強烈的、陌生的、中毒性的清洗經歷。當然，藥性會逐漸失效，所以過段時間你不得不對它們再次做清洗。



圖6-1 羊浸：陌生的、中毒性的、暫時性的清洗

羊浸式培訓遵循同樣的模式。你召集起不知情的員工，在一個陌生的環境中通過密集的方式、三到五天的時間培訓他們，和日常世界沒有任何聯繫，然後宣佈他們已經成為**Java**開發人員、**.NET**開發人員或者你所設想的任何頭銜。當然，培訓的效果會逐漸減弱，於是第二年你必需再來一次“進修”課程——另一次羊浸式培訓。

公司喜歡這種標準化的“羊浸式”培訓。容易購買，便於安排時間，每個人隨後被放進一個可愛的小盒子裡：現在你擁有了一盒九片裝的**.NET**開發人員。這就像是快餐雞塊。只有一個缺點：這種天真的辦法不起作用。原因如下。

“羊浸式”培訓不起作用。 **Sheep dip training doesn't work.**

- 學習不是強加於你的，而是需要你主動做的事情。
- 僅僅掌握知識，而不去實踐，沒有用。
- 隨機的方法，沒有目標和反饋，往往會導致隨機的結果。

點燃你的火焰

“一旦我們抓住要點，我們必須互相鼓勵，彼此主動交流，利用記憶指導我們最初的想法，接受別人的說法，並將其作為一個起點，一個需要孕育和成長的種子。大腦不是一個需要灌輸的容器，它應該被比作需要點燃的火焰——只需點燃——然後它便激發出人們的創造力，並逐漸使其產生對真理的渴望。

“假設有人原本去找他鄰居要火，結果發現鄰居那兒很暖和，於是他就繼續呆在那邊取暖。這就好比是，某人去向別人學習知識，卻沒有意識到他應該點燃自己的火焰、他自己的智慧，而只是很高興地著迷於他人的演講，老師的話只是觸發了聯想思維，就好比只是讓他的兩頰泛起紅暈，只是讓他四肢感到溫暖，但是，雖然籠罩在智慧的溫暖光芒下，他內心的陰冷昏暗卻沒有被驅散。”

普盧塔赫，希臘歷史學家、傳記作家和評論家

正如普盧塔赫在本章開頭文字中所說的，大腦不是一個用於灌輸的容器而是一束需要點燃的火焰——你自己的火焰。這不是別人可以幫你做的（參見上述完整引文），而是一件你必須自己做的事情。

此外，令人驚訝的是，只是掌握知識的提綱並不會提高專業水平^②。當然，掌握它非常有用，但是它對你的現實日常工作沒有貢獻很多。

②參見Klemp, G. O. *"Three Factors of Success" in Relating Work and Education* [VF77]、Eraut, M. *"Identifying the Knowledge which Underpins Performance" in Knowledge and Competence: Current Issues in Education and Training* [BW90]。

這引起了一些有趣的問題。除了不停控訴羊浸式培訓外，人們還嚴重懷疑大多數（甚至全部）技術認證項目。“知識體”顯然並不重要。大腦構建的模型、為構建模型所提出的問題和你的日常經驗和實踐對你的業績更加重要，它們才能提高你的競爭力和專長。僅僅掌握知識是不夠的。

單純密集、脫離情境的課堂教育最多隻能給你正確的方向。你需要持續的目標，需要反饋以瞭解你的進展，需要更加主動全面的學習，而不是在令人窒息的教室裡一年上一次課。

在本章剩餘部分，我們將研究如何在現實中使學習更有效率。我們將看看如何利用手頭上的最佳工具來更系統地著手學習，以提高學習能力。

首先，我們仔細看一看如何使用SMART目標和實用投資計劃（Pragmatic Investment Plan）管理目標和計劃。

6.2 瞄準SMART目標

如果你不知道去往何處，那麼你必須多加小心，因為你很可能無法到達那裡。

——尤吉•貝拉（Yogi Berra），前美國紐約揚基棒球隊接球手

為了實現你的願望——在職業生涯和個人生活中學習和成長，你需要設定一些目標。但是目標本身並不能保證你成功。

目標是很美好的事情，你可能會有許多目標：減肥、找到一個更好的工作、搬進一個更大的房子（或者更小的房子）、寫本小說、學習演奏電吉他、編寫一個超級Rails應用程序或者完全掌握Erlang。

但是很多目標都是一個模式——崇高的、泛泛的“我希望在某某方面更好”。減肥就是一個最好的例子。大多數人想要更苗條（特別是我們這些長時間坐在電腦前的人）。但“我想要苗條”並不是一個非常明確的目標（雖然可能是一個很好的願景——長期、理想的狀態）。

你體重需要減多少斤？你仰臥舉重準備練多少公斤的？何時完成？你準備控制熱量還是增加鍛鍊？類似地，說你想“學習Erlang”是不錯，但

是這到底是什麼意思？想要學到什麼程度？想用它來做什麼？如何開始？

為了幫助你專注於自己的目標，能夠更好地實現它，請允許我推薦一種風靡一時的來自於諮詢領域的訣竅：使用SMART方法實現你的目標①。

①最初來源於《管理實踐》（*The Practice of Management*）[Dru54]，隨後流行起來。

在這裡，SMART代表具體的、可度量的、可實現的、相關的和時間可控的（Specific, Measurable, Achievable, Relevant, and Time-boxed）。對於任何目標（減肥、炒老闆魷魚、征服世界等），你都需要制定一個計劃，定出一系列幫助你實現目標的任務（objective）。每一個任務都應該具有SMART特性。

我們往往對於這兩個詞目標（goal）和目標任務（objective）的意思有一些模糊。明確地說：目標是一種理想狀態，通常是短期的，是你努力要達到的狀態。目標任務是一種幫你接近目標的事物。但是不要在這上面太過計較，不同人使用這些詞語稍有不同。

目標任務使你更靠近目標。 Objectives move you to your goal.

下面介紹SMART。

具體的

首先，一個目標任務應該是具體的。也就是說，只說“我想學習Erlang”是不夠的。應該把事情具體化，例如“我想要用Erlang編寫一個可以動態生成內容的Web服務器”。

可度量的

如何知道你何時完成？這一直是我最喜歡問的一個問題。為了努力實現目標任務，不管採用什麼方法，你必須能夠度量它。可度量的與具體的相輔相成。很難度量籠統抽象的事物，但是很容易度量具體和詳細的事物，只要使用確切的數字即可。如果你認為無法度量自己的目標任務，那麼很可能它還不夠具體。

但是一定要採取穩紮穩打、步步為營的過程。你不能期望一週之內減掉五十英鎊或者利用一個週末就學會一門全新的編程語言和它的全部函數庫。度量你的目標任務，但是要採取增量進步的方法。

“寫一部小說就像在黑夜裡開車。你只能看到車燈照亮的部分，但是你卻可以走完整個旅程。”

E.L.多克託羅 (E.L. Doctorow)

你不必看清你去往何處。不必看清你的目的地和沿途的一切。你只需要看清面前的一兩米即可。

可實現的

我想要攀登K2峰，想在中東建立永久和平。

這一切不會發生。

至少，對我來說是這樣。這些都是很好的目標，但是不現實。對我來說在當前的現實情況下無法實現。

一個你無法達到的目標不是目標，只是一種瘋狂、吸食靈魂的自我挫敗。有些事情對大多數人是不現實的——例如，參加奧運會比賽。有些是可能的，但是需要過度地付出時間和資源（比如，跑馬拉松）。

因此，先確定目標是否合理。你也許可以在下週用新語言編寫一段“Hello, World!”或者一個簡單應用，但是你可能無法編寫一個完整的Web應用框架和一個帶有神經網絡優化算法的用戶界面構造器。

從你現在所處的情況著眼，讓每一個目標都可實現。

相關的

這個目標真的與你有關嗎——對你重要嗎？你對此有熱情嗎？是在你控制之下的事情嗎？

如果不是，這個目標就是不相關的。

目標需要相關，需要在你掌控之中。

時間可控的

這可能是目標最重要的一個特性。這意味著你需要設定一個最後期限。沒有期限，目標會逐步衰退，永遠被每天更緊急的事情所排擠。這樣它永遠都不會實現。

再強調一遍，穩紮穩打。採取循序漸進、比較細小的里程碑。當實現它們後，你會更有動力去實現下一個里程碑。

訣竅 25

建立SMART任務實現你的目標。

這種方法幫助你從自己的角度（“我”）、從更積極的角度（“我要”）來明確目標，要麼用一般現在時，要麼給出明確的時間表述（“我會在××時間之前完成zyzzy”）。

更大背景下的目標

在這裡要向約翰•鄧恩（John Donne）表示歉意②，沒有任何一個目標是孤島。目標必須在更大的背景下才有意義，可能包括以下範圍：

- 家庭
- 事業

- 財務
- 社區
- 環境

②作者在這裡改動了詩人約翰•鄧恩於1623年所作的《沉思錄》第十七篇 (Meditation XVII) 中的一句話：“沒有人是孤島。”——編者注

這擴展了可實現性和相關性的含義。在一週內減掉五斤在當時感覺是可實現的，但是從總體長期的健康角度看，對整個系統是不理智的。類似地，項目自始至終都需要加班才能完成目標，這或許是可實現的，但是整個開發團隊和他們的家庭都要付出巨大代價，最後也會影響到公司業務本身③。

③感謝Paul Oakes的建議。

因此除了從自身的角度來尋找目標，還得考慮這些目標對更大背景下的工作和生活會有何影響。

目標、任務和行動計劃

你決定學習一些東西。你設定了一個目標。太好了，現在你準備如何實現這個目標？

嘗試設定一些明確的小任務作為行動計劃的一部分。我要按照目標指定一些小的（有時微小的）任務來創建行動計劃以實現該目標。

當我學習彈鋼琴時，我的老師為我設定了年度目標，並且每週給我安排特定的培訓以確保我達到目標。現在，我自己學習時，也是這樣做的。

當我想要學習一門新的編程語言時，我設定了一個編寫一些小程序並請求審查的目標，這樣我可以從我的實踐和已經掌握這門語言的人那裡學習。當我想學習提升寫作能力的方法時，我決定參加寫作研討班，並每週都做專門的練習。

我不僅有每週任務來實現我的目標，我還會很高興制定一些很小的任務甚至是五分鐘的任務，以確保我可以達到目標。我的任務長度通常是一天。但是當我開始遇到麻煩時，我會創建五分鐘或者十分鐘的任務來開始。

“設定目標是第一步。下一步行動是創建小任務以幫助你每天或每隔一段時間都能達到某種程度。你創建的小任務越多，你就越容易看清自己與目標的距離。”

Johanna Rothman

實踐單元

- 在繼續閱讀本書之前，列舉你最重要的三個目標。對每個目標提出一些實現步驟，確保每個步驟都符合SMART特性。



制定你的SMART目標列表.....!

6.3 建立一個務實的投資計劃

現在你已經有了很好的目標，你需要一個計劃來幫助實現它們。

早在《程序員修煉之道》[HT00]一書中，我們就建議大家把技術和才幹看作一個知識投資組合。也就是說，你學習的技術和掌握的知識都變成你投資組合的一部分。就像任何投資一樣——無論是金融還是藝術上的——都必須時刻進行管理。

很多年來，戴維•托馬斯 (Dave Thomas) 和我一直把實用投資計劃作為諮詢實踐的一部分，在這裡我簡單地介紹一下這些內容。實用投資計劃基於一種非常簡單但是有效的理念：像管理你的金融投資一樣小心管理你的知識投資。

制定計劃是實現任何目標的一種非常有效的步驟。我們大多數人常常陷入一種默認的學習日程表：等到有空時再花時間學習一門新語言或者新函數庫。不幸的是，把你的學習活動流放到“空閒時間”去，這就等同於失敗。

很快你會發現，事實上你沒有任何“空閒”時間。時間，就像壁櫥空間或者磁盤空間，會很快被填滿。“為.....創造時間”的說法有點用詞不當，時間是無法創造和銷燬的。時間只能分配。主動安排你的學習，分配合適的時間，聰明地使用時間，你可以更具效率。

時間是無法創造和銷燬的。時間只能分配。 Time can't be created or destroyed, only allocated.

管理你的知識投資有很多要點：

- 制定具體計劃
- 多樣化
- 主動投資
- 定期投資

我們將依次研究一下實用投資計劃 (PIP) 的每一步。

PIP：制定具體計劃

制定計劃就是巨大的進步。計劃要具體，要運用SMART目標理念，要為不同時間段設計不同層次的目標。例如：

- 現在 (你下一步的行動)
- 明年的目標
- 五年後的目標

下一步行動目標類似於下載產品或者買本書。明年的目標可能是熟練程度的具體指標 (能夠使用某種語言或者工具做xyz) 或者完成一個具

體的項目。五年後的目標範圍更廣，包括發表會議演說或者寫文章、寫書等類似的事情。

時間範圍是任意的，可以是現在、三個月和六個月。如果你工作在一個發展緩慢的行業裡，也可以是現在、三年和十年。

記住艾森豪威爾將軍對我們的建議：作計劃比計劃本身重要得多。正如我們馬上將探討的，計劃是會變的，不過，與目標保持一致非常重要。

PIP：多樣性

當選擇投資領域時，你需要有意識地多樣化，不要把所有的雞蛋放在同一個籃子裡。你需要很好地組合語言、環境、技術、行業和非技術領域（管理、公共演講、人類學、音樂、藝術，等等）。

多樣化也是要考慮風險和投資回報率的。任何你打算投資的領域在風險和回報率上都會有高有低。例如，學習一門流行技術如.NET風險非常低——許多領域的程序員都在用它，所以技術支持、出版的書籍、課程和就業機會等都很多。但是這也意味著投資回報率非常低——有很多領域的程序員在用它，所以就業崗位會有大量競爭。你學習它並不會變得很特別。

另一方面，也有高風險的技術。在Java剛剛誕生的年代，學習它就是一個高風險選擇。它可能會流行，也可能不會。當Java如日中天的時候，那些冒風險的人收穫頗豐。這就是一個高風險、高回報的選擇。

如今，任何剛剛誕生的技術都是高風險和可能高回報的。它們可能走向末路——這就是風險。Erlang或者Haskell可能是下一代主要革命性語言，也許不是。Ruby可能是下一個Java，也許不是。iPhone也可能是下一代主導平臺。

知識投資和金融投資的一個主要區別是所有知識投資都有些價值。即使你從來不會在工作中使用某項技術，它也會影響你思考和解決問題

的方式。因此，你學習的任何東西都有價值，只是有可能不是直接的、有物質回報的或和當前工作相關的價值。也許它會有助於開發R型思維或者改善R型到L型的切換。

所有知識投資都有價值。 All knowledge investments have value.

談到價值，請不要忘記時間和價值不是等同的。只是因為你在某事上花了大量時間並不意味著就能給你的知識投資增添價值。看一場球賽或者玩視頻遊戲可能是休閒娛樂，但是沒有增加價值（除非你是一名四分衛運動員或者遊戲開發人員）。

PIP：主動的，而不是被動的投資

另一個來自《程序員修煉之道》的主要話題是反饋。也就是說，你需要客觀地按天來評估你的計劃，如實地判斷運行狀況。

在金融領域，關鍵是積極投資。你不能只是守著你的資產。你必須主動地隨時重新評估你的投資。它符合預期嗎？從你開始投資以後，世界上有什麼關鍵技術或者重要人物發生改變嗎？

也許是時候增加一些你以前沒有考慮過的新元素或者取消一些沒有效益的計劃了。你可能必須以最新發展的眼光重新修改目標或者實施步驟。

PIP：定期投資（成本平均法）

最後，你需要定期投資。在金融領域，你需要採用成本平均法（dollar-cost averaging）。這意味著如果你定期購買股票，有時你會付出很多，有時你會收益很多。但是長期來看，這些差異互相抵消，一般最後你都會獲得較好的回報。

知識投資也是一樣。你需要定期投資最低限度的時間量。養成一種習慣，如果需要的話。躲到你的家庭辦公室裡去或者走進有無線網絡的咖啡廳。並非每期學習都同樣富有成效，但是隻要定期安排學習，長

期來看一定會成功。如果你一直在等待空閒時間或者等待靈感的突現，那麼它永遠都不會發生。

養成一種習慣。 **Create a ritual.**

為了幫助投資收益最大化，在按指定時間坐下來之前，先計劃好要做什么。如果在逃脫日常工作和家庭的壓力後只是坐在黑屏前考慮下一步應該怎麼做，那可是最令人沮喪的。

開始之前先做好計劃，這樣一旦開始就可以立即執行。

例如，我想學習FXRuby GUI工具包，在坐下來認真學習之前，我首先得有相關的書籍，下載需要的軟件，想好用FXRuby編寫什麼東西。我也需要分配足夠的時間研究它，只是週六下午或者週二晚上很可能是不夠的。

訣竅 26

對主動學習的投資做好計劃。

實踐單元

- 寫下現在、短期和長期的具體目標。
- 增加兩個新的學習領域，讓你的知識投資變得多樣化。
- 每週設定時間來實施知識投資。
- 設置提醒，讓自己定期、階段性地重新評估投資計劃。哪些發生了改變，哪些已沒有意義，現在你要做什么？

6.4 使用你的原生學習模式

既然計劃已準備就緒，我們將開始討論如何實施主動學習。因為每一個人的大腦關聯方式不同，某些學習方式對你來說比其他的更有效，因此你需要弄清楚對你來說吸收新知識的最有效方式是什麼。

歷史上，很多教育家把學習者分為三大類：視覺型、聽覺型和動覺型。

- 視覺型學習者需要看到學習資料和老師。圖片和圖表對視覺型學習者都很有效，他們對肢體語言和面部表情也很敏感。
- 聽覺型學習者必須聽到學習材料。講座、研討會和播客都很有效。他們對語氣、語速和其他細節都很敏感。
- 動覺型學習者通過活動和觸摸來學習。他們需要親身感受學習材料。特別是對運動、藝術和工藝等領域，你都需要通過動手來學習。

這三種類型非常普遍，你可以看到不同的模式適合不同的活動。但是考慮如何才能最好地學習是一個好的起點。

你喜歡閱讀勝過研討會或者播客嗎？播客因為無法讓你看到演講者而讓你煩惱嗎？你播放教學視頻但實際上並不看演講者，是嗎？

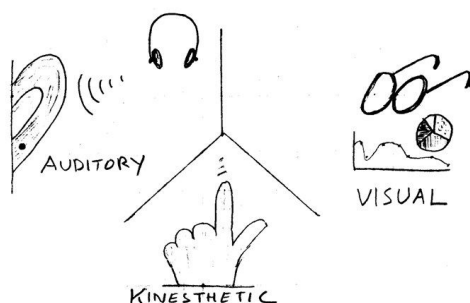


圖6-2 視覺型學習者的必要圖解

看一看圖6-3每一列詞組都與一種學習模式相關^①。你如何描述一個學習問題？你會說“一片漆黑”，還是說“看起來很模糊”？這可能暗示你是一名視覺型學習者。如果你正努力“尋找突破口”並且不知道“如何前進”，也許你採用的是動覺型方法。聽聽別人都在使用哪些詞語，這是一種強烈的暗示，表明他們喜歡相應的學習風格。

①感謝 Bobby G. Bodenhamer允許使用這一表格，參見 <http://www.neurosemantics.com>。

表8-1 Android.mk的主要參數

視覺型	聽覺型	動覺型	視覺型	聽覺型	動覺型
羨慕	宣佈	角度	照亮	咕噥	運動
出現	回答	敲打	想象	噪聲	招
誘人的	爭辯	彎曲	暗淡	直言不諱	安逸
模糊	問	彈跳	觀察	言外之意	壓力
鮮豔的	調音	折斷	看	問題	拉
清晰的	呼叫	刷	凝視	安靜的	摩擦
模糊的	喋喋不休	負荷	透視	背誦	奔跑
多彩的	歡呼	搬運	圖片	回覆	攀登
隱藏	抱怨	笨重	預覽	請求	刮
黑暗的	聲音漸強	舒適	反射	共振	搖晃
黎明	哭	有形的	觀看	唱	跳躍
消失	聾的	屈膝	揭示	喊叫	滑倒
顯示	討論	崩潰	審視	尖叫	光滑
設想	回聲	令人興奮的	看見	高音	柔軟
展示	解釋	感覺	發光	嘆息	固體
暴露	表達	堅硬的	表現	沉默	扎破
有眼的	咆哮	發作	視覺	一言不發	塞滿
飾面的	發牢騷	猛摔	觀光	聲音	忍受
閃光	咯咯聲	強迫	火花	口吃	打掃
焦點	協調	抓住	偵察	談論	厚重
有霧的	刺耳	格鬥	目不轉睛	告訴	
預見	聽到	抓緊	閃光燈	翻譯	觸摸
結構	哼聲	嚼碎	表面	聽不到	踐踏
注視	詢問	艱難地	閃爍	發聲	顫抖
掃視	侮辱	持有	化為烏有	有聲音的	擰
怒視	演講	擁抱	面紗	吼叫	不動搖

流露	聽	傷害	視野		無知覺的
發熱	高聲的	印記	可視化		洗滌
圖表的	悠揚	激怒	生動的		稱重
不清楚	提及	感傷			工作

圖6-3 代表性系統謂語項

多元智力

正如你所看到的，這些學習模式各異，而且並不存在一種方式適於所有人，因為我們的思維模式彼此都有所差異。這並不意味著視覺型學習者比聽覺型學習者更聰明，反之亦然。

事實上，關於智力的精確定義長久以來都存在爭議。一些研究人員認為智力是一種單一的、可度量的事物。另一些人強烈反對，他們認為智力的衡量標準存在文化的差異，傳統的測試不能很好地預測其表現。這再一次表明，情境很重要。在辯論中，出現了兩種基於認知情境的理論：羅伯特•斯滕伯格 (Robert Sternberg) 的三元理論和霍華德•加德納 (Howard Gardner) 的多元智力理論。

斯滕伯格認為智力分為三部分，一部分是元級別的成分，負責總體管理思維過程；一部分是基於表現的成分，負責執行任務、建立關聯等；最後一部分是知識獲取成分，負責吸收新信息。每一部分都有自己的作用，彼此獨立，各負其責。斯滕伯格指出，標準的IQ測試並不一定能衡量出智力的總分。他舉例說那些測試得高分的人可能不善於在現實中解決問題，相反，那些善於解決問題的人在測試中反而很差。

加德納也指出，智力有很多不同方面，一種單一的衡量標準是不夠的。他把智力看作是多種不同能力和技術的綜合體，定義了智力的七個方面，每個方面都表現不同的才能②。

②參見《智能的結構》（*Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*）[Gar93]。

身體—動覺

體育、舞蹈、DIY項目、木工、工藝、烹飪

語言

口頭辯論、講故事、閱讀和寫作

邏輯—數學

數學、數字、科學、分類學和幾何

視覺—空間

使用圖表或圖解，素描、繪畫和圖像操作

音樂

演奏、識別聲音、節奏、模式，記憶標語和詩文

人際

感情共鳴，感覺、意圖和他人的激勵

自我認知

自我反省，瞭解內心世界、夢和與他人的關係

後來其他研究人員還提出了別的智力因素，但是即使是按照上述這套最初的理論，你也會開始意識到一些有趣的能力。例如，對於音樂因素來說，除了明顯的音樂才能之外，還包括識別歌曲以及對歌詞、標語、詩文和類似材料的高效記憶。

每一個人都在這些智力因素的組合方式上表現各不相同。請注意某些才能更適合L型或者R型。

但是不要以加德納的分類為藉口。當相關的任務完成不好時，人們很輕易就會說出“我沒有太多人際智力”或者使用常見的“我不擅長數學”為藉口。這實際上意味著，既然相關的活動對你來說比較困難，你就需要做出更多努力。

像加德納這樣的分類有利於指出智力的所有不同方面——你可能會認識到自己的另一面，而這是你以前沒有意識到的。很重要的一點是，你會發現這些差異意味著某些學習方式對你來說更有效。同時這些差異不是一成不變的，例如，你可能發現，通過實踐本書提到的技巧，適合你的各種不同的學習方式的效力也會發生改變。

如何才能學得最好？ How do you learn best?

性格類型

如果使用google搜索，你會發現各種在線調查和測驗可以確定你是何種類型的學習者（或者至少確定你有何種傾向）。你可以發現自己到底是積極學習者還是反思學習者，視覺型還是語言型，等等。事實上，一些測試學習類型的方法結合了你的性格，使用了榮格提出的、後來由MBTI推廣的性格分類模型（參見5.3節）。

性格也會影響學習類型。內向的人可能會對會議上的即興演講感覺不舒服。外向型的人在學習新技術時可能會和團隊討論。

性格不是命中註定。 Type is not destiny.

超越自我

請記住這些智力和性格的分類只表示一種可能性——不是硬性的規定或判決。如果你做了MBTI分類測試，實際上你的MBTI類型代表的是你的

默認設置。你隨時可以選擇不同的行為方式。但是當沒有人注意時（特別是你自己沒有注意時），這些就是你的默認行為。

訣竅 27

發現你的最佳學習方式。

嘗試不同的學習模式。為有助於學習一個新主題，嘗試不同方法。如果通常不聽播客或者講座，那麼除了慣用的閱讀或者實踐之外，也請嘗試一下聽聽講講座或播客。

實踐單元

- 想想你最強的智力因素：哪些因素你在工作中用得最多？你的最強因素和你的工作非常匹配嗎？還是不匹配？
- 哪些因素你用於愛好？你是否沒有很好地利用自己某項很強的智力因素？你能找到方法來應用它嗎？
- 如果存在不匹配，你如何彌補呢？如果你是視覺型學習者，你能開始在自己的學習中利用視覺輔助工具嗎？如果是動覺型，使用道具會有所幫助嗎？

6.5 一起工作，一起學習

研究表明同伴學習小組非常有用。學習主題是由參與者選擇的，因此與日常工作直接相關。學習過程可以靈活、方便地根據你的日程表來安排，而且無需昂貴的旅行和資料^①。學習小組是代替陌生、中毒性的羊浸式學習的偉大方法。

^①參見 *Improving Quality and Productivity in Training: A New Model for the High-Tech Learning Environment* [RW98]。

自從《程序員修煉之道》一書出版以來，我們瞭解到人們會在公司內部的閱讀和學習小組中使用它。這是一本起步的好書，因為它沒有專

門針對任何特定的技術、語言和方法。你可以選擇一本通用的書或者選擇特別具體和有針對性的書。

閱讀小組無毒。 Reading groups are nontoxic.

你有多種選擇來設立學習小組，既可以是非正式的也可以是正式的。對於非正式的，可以是大家共同選定閱讀一本書，然後輪流讓成員在 wiki 或者郵件列表裡總結每章內容，或者聚在一起邊吃午飯邊討論。

對於正式的，你可以採取下面幾項謹慎的步驟②。

②參見 *Knowledge Hydrant: A Pattern Language for Study Groups* [Ker99]。

尋求建議

看看大家的想法。獲取足夠的提議，每個提議都要有擁護者。尋求廣泛的主題：技術方面的、軟技能方面的，包括還沒有使用的技術或者希望使用的技術。

成人教育的關鍵

成人學習者和兒童或大學生不同。馬爾科姆•諾爾斯 (Malcolm Knowles) 在 *The Adult Learner: a Neglected Species* [Kno90] 一書中指出了成人的學習特點和學習環境。

- 如果學習能夠滿足成年人的興趣和需求，他們就會主動學習。
- 學習的對象應該是與現實生活相關，而不是孤立的個體。
- 學習者主要使用經驗分析法。
- 成年人需要自我引導，老師應該幫助他們互相交流。
- 老師必須允許風格、時間、地點和節奏的差異。

請注意這些想法非常適合你與同事組成的學習/閱讀小組。就其性質而言，閱讀小組符合成人學習者的需求和目標。

選擇一項提議和一個負責人

需要有人領導這個學習小組就某個專題進行學習。他們不需要擅長這個主題，但是必須對這個主題和學習充滿熱情。

買書

公司為所有參與者買書。大多數出版商（包括Pragmatic Bookshelf）提供團購折扣，所以請務必注意。

安排午餐會議

公司提供午餐或者大家自帶午餐。應該用自己個人的時間來完成閱讀，不過要安排午飯會議，準備一頓九十分鐘的超長午餐。

在會議上，安排前半個小時吃飯、社交和非正式的交談。然後，正式開會。請一個人總結大家讀完的一章。按不同主題或章節輪流總結，不要總是一個人。然後開始討論這章：提出問題，提供意見。要想尋求靈感，你可以參考每章結尾的問題、任何明確的學習指導問題或者像本書裡的實踐單元。

訣竅 28

組織學習小組學習和輔導。

儘量保持每一個小組不超過八到十個人。如果團隊很大，可以將其分成多個更小的組織來討論。

除了對學習本身有驚人的幫助，這還是增強團隊凝聚力的一個好辦法。大家一起學習，也可以互相學習，而且學得更有效。

6.6 使用增強的學習法

既然已經建立了主動學習的良好框架，我們現在需要看看學習本身。在本章剩餘部分，我們將研究一些具體方法來幫助你更快更好地學習。以下是主要提綱。

- 主動閱讀和總結書面材料的更好方式
- 使用思維導圖探索和發現模式和關係
- 以教代學

單獨使用上述任一種方法本身就能讓人受益匪淺。合在一起，它們更可以使你成為一臺高效的學習機器。但是每一個人都是不同的，每個人的最佳學習方法也是不同的。因此，你可能發現某些方法最為有效——請記住，沒有放之四海而皆準的辦法。

6.7 使用SQ3R法主動閱讀

告訴你一個不幸的事實：書面的指令通常被認為是最無效的。對於你想要訓練或者教育的大腦和身體，它們當中有很多部分不是處理語言的。我們在關於大腦的討論中已經得知，處理語言的部分相對較小。除此以外，大腦整個剩餘部分都不懂語言。

書面的指令通常被認為是最無效的。 Written instruction is the least efficient.

因此，似乎我們最善於從觀察中學習。我們都是天生的模仿者，最佳且最有效的學習方式是觀察和模仿別人，我們會在稍後再次探討這一現象，但是與此同時，我們有一個相當棘手的問題。

此時此刻，你正在閱讀本書。一生中，你所讀的書可能比聽的講座多很多。但是相比於任何由經驗式的學習方法，閱讀是一種效率最低的學習方法。

使閱讀更有效的辦法是更主動一點，而不是隨便撿起一本書來開始埋頭苦讀。廣為使用的好方法為數不少，我們來仔細研究其中一個，但

是與其功效類似的方法還有很多。

這項學習一本書或其他印刷品的方法稱為SQ3R，是該方法具體步驟的首字母縮寫①。

- 調查 (Survey)：掃描目錄和每章總結，得出總體看法。
- 問題 (Question)：記錄所有問題。
- 閱讀 (Read)：閱讀全部內容。
- 複述 (Recite)：總結，做筆記，用自己的話來描述。
- 回顧 (Review)：重讀，擴展筆記，與同事討論。

①參見*Effective Study* [Rob70]。

這項技術的第一個有用方面是主動性。人們不再是隨機地撿起一本書閱讀，而不管記住或者沒有記住多少內容。這項技術是一種更周到、更自覺、更有意識的方法。

詳細過程

首先，帶著問題審視你要看的書。看一看目錄、各章介紹和總結，以及作者留給你的其他標誌性內容。你需要在深入細節之前得到一個總體印象。



接下來，寫下你想要弄明白的所有問題。這項技術如何解決這個問題？我是要學習如何使用這項技術嗎？或者這項技術實際是指向另一個源頭嗎？把各章節的標題改寫成問題，這些都是你期望這本書回答的問題。

現在你可以閱讀這本書的全部內容了。如果可以的話，隨身攜帶這本書，這樣你可以在等待會議或約會、在火車上或者飛機上或者任何空

間的時候閱讀。在困難的部分放慢速度，如果內容不是很清楚就重新閱讀。

隨著閱讀深入，複述、回想和使用你自己的語言改寫書本最重要的部分。要點是什麼？對想法做一些初步的記錄。創造一些縮寫來幫助你記憶等。真正感受這些信息，利用你的R型、通感②構建等等。這個主題作為一部電影看起來像什麼？卡通嗎？

②指跨感官的，例如，想象數字是多彩的，單詞有一種味道，等等。

最後，回顧這本書。如有必要，重新閱讀一些部分，當你再次發現一些有趣的內容時，可以擴展筆記（我們會在6.8節中看到按照這種方式記筆記的一種好方法）。

具體例子

例如，假設我正在閱讀一本有關新編程語言D、Erlang或者Ruby的書。我翻閱目錄，看看書的主要內容。噢，一些語法的介紹，幾個簡單項目，還有我目前不感興趣的高級特性。嗯，它是單繼承、多繼承還是混合的？我想知道迭代器在該語言中是怎麼用的？如何創建和管理包或者模塊？運行時性能如何？接下來看書——如果可能的話多看點，如果時間緊的話少看點。

接下來是複述，即改寫。自欺欺人並不難，你可以認為“是的，我能記住全部”。但是這並不容易（參見下欄）。

測試驅動學習法

重複閱讀同樣的材料或者重複學習相同的筆記，不會有助於你記住材料。嘗試測試吧。

通過重複回顧材料來不斷測試你自己，這種方法有效得多*。主動、反覆地嘗試回顧鞏固了學習，增強了大腦的內部連接。僅僅依靠

反覆的輸入，你不會有什麼效果。嘗試用你正在學習的新語言編寫一個程序——你需要回顧關鍵信息才能完成。嘗試向同事解釋新方法的關鍵部分。持續回顧——測試你的知識。你可以把這看作是測試驅動學習。當測試自己時，可以利用間隔效用。

短時間內學習大量信息不是很有效率。我們對事物的遺忘趨勢往往會遵循一種指數曲線，因此，間隔你的測試時間可以顯著增強記憶。例如，你可以按照2-2-2-6的模式設定測試時間表：在兩小時、兩天、兩週和六個月之後重新測試。

但是，這不是使用時間的最有效方法，特別是當有大量的材料時。一些事實和想法可能更容易記憶，另一些則需要更多努力。為每一個需要記憶的事實跟蹤一個記憶衰減曲線太困難了，不能手工完成。但是，我們可以利用計算機。

彼得•沃茲尼亞克 (Piotr Wozniak) 開發了一種利用間隔效用的算法，應用在商業產品SuperMemo上 (開源實現參見 <http://www.mnemo-syne-proj.org/>)。它是一種改裝的flashcard項目，跟蹤你的記憶表現，並根據每個項目的記憶衰減曲線安排重新測試。

這是利用大腦緩存和歸檔算法的偉大方式。

* 參見 *The Critical Importance of Retrieval for Learning* (KR08)。
感謝瓊•金姆 (June Kim) 提供的信息。

努力使用書中的信息：嘗試用這門語言從最基礎編寫一個程序 (要與書中的簡單例子和練習不同)。現在對這門語言又有何種感覺？是時候回顧那個章節了。我會做一些筆記，我知道自己肯定會再次查閱，也可能在關鍵表格或者圖上做一些註釋，或在白板上快速塗鴉以幫我記憶這些內容。現在應該與朋友或者郵件列表裡的人討論了。

主動閱讀。

整個事件流聽起來很熟悉，是嗎？我想它清楚地反映了R型到L型的轉換。就像攀巖體驗一樣，首先是一種全盤、淺顯但是廣泛的調查，然後轉換到傳統的L型活動，擴大多重感觀的參與（討論、筆記、圖片、隱喻等）。

也許你一直做的“常規”筆記非常沉悶。幸運的是，有一項優秀的技術可以幫助你，將那種常規的、令人厭倦的記筆記方式和探索性的思維方式提升到一個嶄新的水平。

你需要的不僅僅是筆記，你需要思維導圖。

6.8 使用思維導圖

思維導圖是一種圖表，顯示各個主題和它們之間的關係。建立思維導圖是一種增強創造力和生產力的技術，其應用很廣泛。它由英國作家託尼•布贊（Tony Buzan）在《思維導圖》（*The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's Untapped Potential*）[BB96]一書中首創，而類似風格的圖表從至少三世紀就開始出現^①。

①據Wikipedia可能最早來源於希臘哲學家Porphyry of Tyros。當然，如果你不介意野牛也被看作思維導圖，巖畫的起源可就更早了。

現代思維導圖是一種二維的、有機的整體大綱。建立思維導圖的規則是鬆散的，但是大致步驟如下。

- 準備一張很大的無格白紙。
- 在紙中間寫上標題，用圓圈框起來。

- 對於每一個主要的子標題，從圓圈引出線，添加標題。
- 重複執行其他層次的節點。
- 對於其他的單獨事實或者想法，從合適的標題引出線，寫上標題。

所有節點都應該是相互連接的（沒有自由的節點），同時該圖表應該是層次結構的，只有一個根節點，但是通常有一點限制條件。你需要使用顏色、符號和其他有意義的東西標記不同的事物。但是嘗試使用文字來進行解釋，起不到這種效果。例如，觀察圖6-3。這張圖顯示了我初次學習德雷福斯模型時的思維導圖。為適應頁面大小，這張圖被大大縮小了，因此不必注意標籤裡的文字——只是感受一下結構和流程。

傳統的大綱存在一些微妙和麻煩的限制。對我來說，規規矩矩的線性大綱往往阻礙了創造的衝動，這種大綱的本質是一種層次結構，而這種分層往往會強化它們各自的結構。因此，一個偉大的想法如果不適合這種結構可能就會被捨棄。

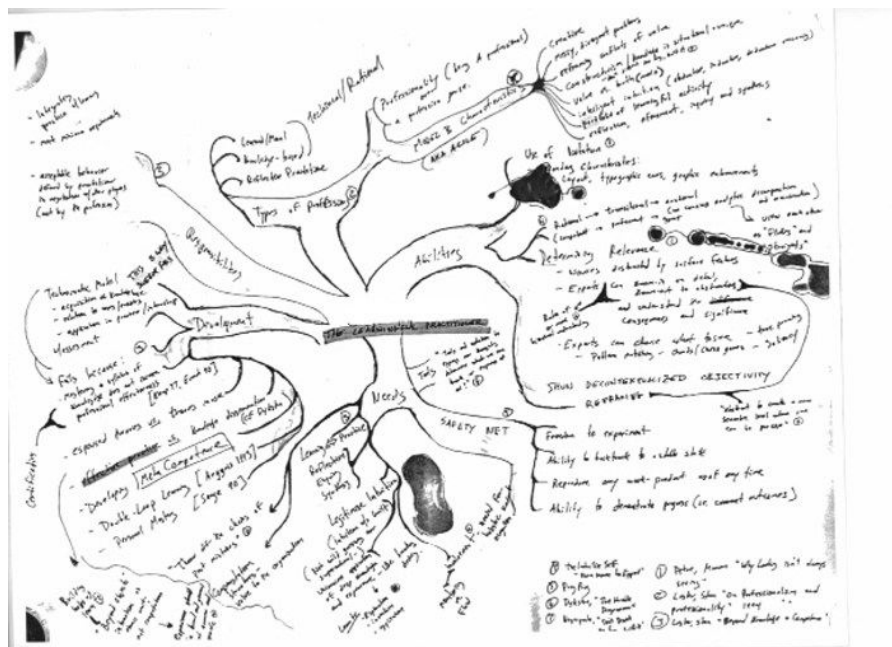


圖6-3 德雷福斯模型的思維導圖草稿——雜亂但系統

當建立思維導圖時，避免順時針地填寫元素——這只是一種繞圈形式的大綱②。

②感謝Bert Bates提供的信息。

當我做有關該主題的講座時，我通常會在這時候停下來，詢問聽眾是否聽說過或者使用過思維導圖，結果是可預見的。

在美國，可能僅有百分之三或四的聽眾只是聽說過思維導圖。但是在歐洲，我得到的反饋相反，幾乎每一位聽眾都使用過思維導圖。人們告訴我這是他們小學教育的常規內容，就像在美國寫一個提綱或者主題句一樣。

雖然思維導圖聽起來非常基本、初級，但它有一些微妙的屬性。它利用了你的眼睛掃描和閱讀一張紙的方式。通過一種線性文字或者大綱所不能的方式，空間提示可以向你傳達信息，因為顏色和符號的使用增加了表達的豐富性。當你打算添加一條新信息、一個新想法或者領悟到思維導圖時，你要面對這樣一個問題：這屬於哪一塊？你必須評估想法之間的關係，不僅僅是想法本身，這是一項非常具有啟迪作用的活動。

在你開始填寫圖表時，總是有足夠的空間容納更多的信息。你可以寫得小一點（不需要字體選擇框），同時你可以把一些信息擠到頁邊緣，然後用線連起來。你可以用橫跨頁的長箭頭連接你認為需要連接的標籤。

強調空間的線索和關係。 **Emphasize spatial cueing and relationships.**

然後，一旦你從思維導圖中學到東西，就在一張白紙上再畫一遍——可能會修正一些位置，反映出你學到的東西。重畫和從記憶中重新獲取信息有助於增強連接，還可能在學習過程中有更多的領悟。

嘗試使用不同的紙。美術紙比辦公用紙可能更粗糙，有一種不同的觸覺感受。記號筆、彩色鉛筆和鋼筆也都會給你不同的感覺。特別是顏色有一種啟發作用。

提升思維導圖

非特定的、非目標導向的“玩”（ playing ）信息是一種獲取洞察力、看清隱藏關係的好辦法。這種精神隨意性恰好是促進R型工作的條件。但是千萬不要過於強迫，因為這是非目標導向的。你需要放開一點，讓答案主動上門來找你，而不是有意識地努力強迫它出來。只是玩一玩。

你很快會意識到圖形的提升不是任意的。它們開始有意義。它們有助於激發思維和意義，而不是單純的修飾。雖然你只是問自己“我能夠添加什麼信息到這種關係或者對象裡”，但是你實際上是在要求繪畫方面，即R型來完成提升。

非目標導向的“玩”。 Use non-goal-oriented“play.”

雖然很多不錯的公司都製作了思維導圖軟件③，但我認為軟件工具只是更有利於協作和文檔——而不是頭腦風暴、學習和探索性思維。對於這些活動，我建議手動繪製思維導圖。

③我使用能同時在Mac和Windows 上運行的NovaMind，見 <http://www.novamind.com>。

為什麼手動繪圖很重要？見圖6-4。這是一個我在Mac上建立的漂亮的、五顏六色的思維導圖。這是本書的早期形式。每一個節點連接著一個網站、PDF研究論文、筆記片段或者其他重要資料。雖然很酷（非常方便回顧和查找研究資料），但這與手動就是不一樣。

無論是筆記還是思維導圖，手寫是關鍵。例如，聽講座時做筆記真的能幫助我記憶講座內容——即使我再也沒有看過這些筆記。

- 現在用十五到二十分鐘修飾這張圖。做些點綴，增加粗線，使用顏色，增加點塗鴉、圖片，在角落添加幾個卡通形象，隨便什麼都可以。
- 一週之後回顧這幅思維導圖。有什麼意外發現嗎？

通過**SQ3R**法使用思維導圖

當你不完全確定你會發現什麼時，思維導圖是最有效的。

讀書時做筆記是一個例子。下一次讀書時（也許嘗試**SQ3R**），請用思維導圖的方式做筆記。你會對主題有一個大體上的認識，但是隨著具體細節的出現，你開始看清哪些條目是互相聯繫的，它們是如何聯繫的，導圖會不斷填充，理解的思路就會出現。

然後，當你進入**SQ3R**的回顧階段時，根據你的理解重畫和修改思維導圖。你能夠利用思維導圖更新你的記憶，這種方法比其他筆記形式或者重新看書要有效得多。

探索性的思維導圖

同樣，如果你在解決一個問題卻不知道該如何做，思維導圖可以幫助你。比如在設計一個新類或系統、調試bug、評估若干商業產品或開源實現、買新車、寫小說或搖滾音樂劇，都可以嘗試使用思維導圖。

使用詞語作為標題，你不需要長篇大論，甚至連一句完整的句子也不必有。利用圖標代表關鍵想法。重要的連線使用粗體，不確定的關聯使用細長線。寫上你目前知道的一切，即使你不知道它適合歸在哪裡。

非常快速地做第一次迭代——就像一次印象派素描。這會有利於擺脫L型的統治，讓R型自由地接觸導圖。

啟動思維導圖，隨身攜帶，特別在你當前沒有大量信息添加時（正如我們稍後會看到的，只是填寫相關的想法也會幫助很大）。隨時填寫想到的事實和主意。不必一蹴而就。根據需要重新繪製，但不是急著這樣做。讓它亂一會。畢竟，你是在探索一個話題。

甚至你都不知道主題是什麼，思維導圖也可以有效地幫助你收集廣泛的想法。傑瑞德•理查森（Jared Richardson）告訴我們說：“我在寫作或者編程時使用思維導圖改變和關注我自己。它強迫我後退一步，清空想法，然後告訴我如何前進。”

使用思維導圖理清思路。 Use a mind map to help clarify.

我也有類似的經歷，如果我陷入沒有明確思路的混沌狀態，使用思維導圖可以為我理清思路、指引方向。

協作的思維導圖

你可以把這項技術擴展到小組或者整個團隊中。不再是在紙上畫圖，而是每個人都面對一張貼滿了即時貼的白板，如圖6-5所示④。

④參見*Behind Closed Doors: Secrets of Great Management* [RD05] 一書中的*Affinity Grouping*



圖6-5 進行中的同主題歸類

每個人都有一些即時貼和一支記號筆。大家做一番頭腦風暴，在即時貼上寫下想法，把它粘到白板上。過一會，你就可以開始收集相同的主題，並把相關的即時貼整理到一起。

因為即時貼便於摘掉和重新使用，你可以根據需要重新擺放即時貼。

一旦上述工作都完成了，你就可以為每組即時貼畫個圓圈，各組之間用線關聯。瞧，現在你得到了一張思維導圖。給這塊白板拍張照片，用電子郵件發給大家⑤。

⑤很多手機和筆記本電腦現在都內置攝像頭，因此這件事變得很容易。

實踐單元

- 為下一本你要讀的書製作思維導圖。
- 為你的職業生涯和人生規劃或者是下次休假製作思維導圖。
- 嘗試顏色的功效：使用彩色鉛筆，通過顏色對個別節點賦予特定含義。
- 嘗試圖形註釋：隨意塗鴉你的思維導圖，看看會有什麼發生。
- 保持迭代。在你認為自己“做完了”之後，回顧並增加一點新東西，重新開始。

6.9 利用文檔的真正力量

敏捷軟件開發的一個信條是避免不必要的文檔。也就是說，如果文檔沒有提供價值，就不要記錄。為了文檔而寫文檔是浪費時間。

這是因為我們通常要花費大量時間準備低層次的、詳細的設計文檔，而它們很快就會過時。更糟糕的是，這些文檔通常沒有讀者——它們沒有用於任何有用的目的，只是表明團隊“生成了文檔”。因為這非常浪費時間，所以敏捷團隊非常認真地審查是否需要生成文檔，以確保文檔的確有用。

很多人把這種做法理解成“敏捷開發人員不寫文檔”，這是錯誤的。敏捷開發人員的確創建一些文檔，但是他們使用務實的過濾方法保證對文檔的投資是真正值得的。它必須有價值。

這讓我們想到一個問題：對寫作者來說文檔的價值是什麼？創建低層次的設計文檔，簡單地反映代碼的細節（幾乎很快就會過時）對任何人都沒有意義。但是其他形式的文檔可能是有價值的，即使沒有明確的讀者。

路易斯•巴斯德 (Louis Pasteur) 曾經說過“機會只青睞有準備的人”，核磁共振成像和腦電圖測試證實了這一點。一項最近的研究^①表明，將注意力進行內源性的聚焦，這樣的心理準備可以促進靈感的閃現，即使這種準備發生時還遠沒有面對任何具體問題。

① 參見 *The Prepared Mind: Neural Activity Prior to Problem Presentation Predicts Subsequent Solution by Sudden Insight* [Kou06]。

將注意力調整為內源性的，就像你在使用思維導圖時那樣，在大腦中構建一個有利於靈光閃現的狀態。因此，寫文檔的過程比文檔本身更重要。

機遇總是青睞有準備的人。 **Chance favors the prepared mind.**

飛行員Dierk Koenig也是我的一位讀者。他曾給我發來了這樣一則故事。

我在準備飛行例行動作時發現了這個現象。飛行動作的流程在飛行之前都會使用Aresti標記法提前計劃和繪製好。在飛行過程中，我們應該記好這個流程，但是駕駛室會貼上有關流程的卡片，以防大腦失靈。

雖然有Visio插件幫助人們建立非常漂亮的卡片，但是我更喜歡手工製作，採用一種老套的方式。有一次我在機場製作卡片，學校的負責人推了推一名學生，指著我說：“快看，太酷了。”我不知道她為何這樣想。我只是覺得自己在花費大量時間製作卡片。

但是很顯然我也在“做思想準備”。 **Dierk Koenig**

正如我前面所提到的（6.8節），做筆記非常重要，即使你從來不閱讀。在Dierk的例子中似乎有很多元素在起作用。

- 手動製作增強了R型處理。
- 筆記/卡片的主動創建有利於為以後的活動做思想準備。

- 可視化流程和預演可以讓大腦模擬（我們會在7.6節簡要了解更多內容）。

訣竅 31

寫文檔的過程比文檔本身更重要。

你不必使用索引卡或者寫字的紙，餐巾的背面就不錯，或者一個大白板。

或許你想要花一個小時來製作播客或者視頻。你可能發現這對你來說更具效力，對信息的使用者來說更迷人。它也比花一週創建冗長的文檔更划算。

視頻對傳遞動態信息非常有效：向用戶展示如何使用你的軟件執行任務，或者通過一套複雜的流程來構建對象的生命週期。這是一種既划算又愉快的方式，它讓很多人（甚至遠方的人）都想踮起腳尖看一看你在講些什麼。

製作視頻。 Make a screencast.

把它看做自學的另一種方式。當然，另一種學習的技術在於教別人。

6.10 以教代學

學習某項事物的最簡單和有效的方法是嘗試教別人。教在這裡並不一定意味著攥著粉筆走向教室，它有很多種方式。你可以從簡單的“和橡皮鴨聊天”開始。在《程序員修煉之道》一書中，我們描述了下面的場景。

你正在解決一個困難的bug，已經花了大量的時間，最後期限迫在眉睫。因此，你找一位同事幫忙。他們來到你的屏幕前，你開始解釋怎麼回事，是什麼地方出錯了。還沒說多少，你的大腦中靈光一現，

“啊！”地叫了起來，你找到了bug。一頭霧水的同事，一句話都還沒說，就搖搖頭走了。為了省掉你的同事過來，我們建議你在桌子上擺一隻黃色橡皮鴨作替身，當你遇到問題時，先和它聊聊。

和橡皮鴨聊天。 **Talk to the duck.**

另一種有用的辦法是嘗試向一個孩子或者你所在領域之外的人解釋你的東西。訣竅就是用他們能理解的話語進行解釋。這是一個向你的Edna大嬸解釋你的工作的好機會，也是一個練習從聽眾角度觀察問題並創建隱喻的好機會，這些隱喻有助於解釋、闡明你的工作。你可能



會在這個過程中驚奇地發現一些新的收穫和領悟。

最後，你可以嘗試教一個更大、更相關的聽眾。在本地用戶組會議上發言，或者向簡訊和雜誌投稿。沒有什麼比一大堆聰明人給你一字一句地挑毛病、幫你理清思路更有效果。這是對一般而言的教學的真正回報，它澄清了你的理解，揭示了你的很多潛在假設。

請記住醫學院的口頭禪：

訣竅 32

觀察，實踐，教學。

正如我之前所說的，持續的獲取對學習非常有用。在準備教授時，你不得不“回顧”，認真思考問題的答案，這都有助於增強神經關聯。

6.11 付諸實踐

到現在為止，我們已經研究了德雷福斯模型，並瞭解瞭如何成為一名專家。我已經展示了一些大腦的奇蹟，包括可能未充分利用的另一腦半球。

本章中，我們仔細探討了什麼是學習，什麼不是。我們使用SMART方法設定實用投資計劃，還有具體的技術，包括閱讀技巧、思維導圖和以教代學。

但是學習只是第一步，下一步我們需要研究如何把學習付諸實踐，瞭解獲取經驗的最佳方法。我們會在下一章介紹。

同時，是時候開始實踐了——離開封閉的房間，與現實世界交流，推動你的個人學習。

實踐單元

- 選擇一個新主題，嘗試教給一個同事或親戚。你從教學中學到了什麼？從準備中又學到了什麼？
- 如果你還沒有參與一個本地用戶組，現在就開始積極參與。
Java、Ruby和Linux用戶組有很多，但是你也會看到Delphi、敏捷或極限開發、OOP、特定廠商產品等用戶組。
- 認真聽取發言。做一個相關的思維導圖。你會添加什麼？你會有所不同嗎？基於你的思維導圖寫一個用戶組的評論文章。
- 聯繫組織者，在下一次會議上要求發言。
- 如果沒有適合你的用戶組，把你的文章寫到雜誌或者博客上。

第七章 積累經驗

我們應該小心翼翼地從實踐中獲得智慧並適可而止，否則我們就會像不慎坐在熱爐子上的貓一樣，它再也不會坐在熱爐子上——這還好，但是它也再也不會坐在冷爐子上。

——馬克•吐溫

積累經驗是學習和成長的關鍵——我們通過實踐的方法學習，效果最好。

然而，僅僅依靠“實踐”並不能保證成功，你必須從實踐中有所收穫，但是面對一些常見的障礙，我們很難做到這一點。你又無法強迫它，過度努力地嘗試可能和不去嘗試一樣糟糕（甚至更差）。

本章中，我們將研究如何使每次實踐都有意義。我們會看到如何實現以下幾點。

- 通過構造來學習，而不是通過學習來構造。
- 更好地利用反饋，讓失敗也變得有意義。
- 讓大腦提前為成功構建神經網絡。

也就是說，我們會探討一下現實世界裡學習的一些關鍵方面，然後看看如何為自己建立一個有效的學習環境。在這之後，我們會研究如何得到更好的反饋——避免像馬克•吐溫提到的那隻以偏概全的貓（參見本章開頭引言）。最後，我們會學習一種有趣的方法來切實積累經驗。

7.1 為了學習而玩耍

根據大腦的結構，你需要自己探索和構建思維模型。大腦不是用來被動地存儲知識的。某些時候在某些情況下大腦會這麼做，但是正常情況下，並非如此：在研究事實之前，我們應該探索或者“玩耍”這些資料。

我們似乎有一種文化傾向，那就是本末倒置：首先努力地獲取信息，然後希望以後再用到它。這是大多數正規教育和公司培訓的基礎。但是現實世界不是這樣運轉的。例如，假設你在上舞蹈課，結果發現在真正開始跳舞之前你必須得通過“舞蹈技能”的測試。當我這樣說的時候，聽起來很荒謬是嗎？西蒙•派珀特（Seymour Papert）也是這樣認為的。

派珀特在利用技術創建新式學習方法的領域是專家①。他發明了編程語言**Logo**：一種玩具語言，孩子們也可以學會，並且在玩耍中能學到深刻的數學概念。他早期有關**Logo**的工作最後做成了樂高頭腦風暴機器人玩具，以他頗具影響力的書《頭腦風暴：兒童、計算機及充滿活力的創意》（*Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*）[Pap93]命名。派珀特和瑞士著名心理學家讓•皮亞傑（Jean Piaget）認為，真正的學習——對你有用的學習——來自實踐和認知，而不是外部的教學活動或者死記硬背。他們的方法稱為構造主義：我們通過構造而學習，而不是學習來構造。

①派珀特和馬文•明斯基（Marvin Minsky）創立了MIT人工智能實驗室，他同時也是MIT媒體實驗室的創始人之一。

他設計了**Logo**語言，特意为孩子們提供了學習數學概念的環境，孩子們通過操作虛擬“海龜”行走和在虛擬畫布上跟蹤圖案來學習數學概念。年少的中小學生們就要學習幾何、三角，甚至是遞歸算法。當遇到問題時，按照**Logo**的思路，他們把自己想象成行走的海龜，從海龜的角度思考移動指令。通過改變思維角度，學生們可以利用他們已知的現實世界的行走、拐彎等知識，來探索海龜的微觀世界。這是很重要的一點：構建學習，這樣你可以在已知經驗的基礎上創造。

玩耍的意義

在這裡，玩耍（play）的第一個意思類似於我們之前討論的非目的性的探索。我們不是僅僅接收信息，而是親自探索和構建思維模型。我們需要能夠指出問題，並探索這個問題或適應它（正如我們在之前的4.3節中所講的，R型到L型的轉換）。把玩一個問題並沒有使問題變得容易，而是讓我們看清如何瞭解這個問題。

當然，在這種環境下，我們會犯錯誤。雖然是學生，但是你卻無法根據課程得到那個唯一正確的答案。因為在現實生活中，沒有課程。你會犯錯，會導致混亂。但是，這些混亂恰恰給了你所需要的反饋。

在現實生活中，沒有課程。 Real life has no curriculum.

思維導圖你玩得越多，效果就越好（參見6.8節）。通過思維導圖，尋找機會來註釋、修飾和繪製關係有助於你深入理解。這實際是下述觀點的引申，即更積極地參與，直接把玩正待探討的問題或者技術，不確定你會發現什麼，但是想一想你可以如何擴展、聯繫它們。

玩耍的第二個意思引入了一種新奇的感覺，也就是樂趣。

我上週出差時，飛機乘務員對起飛前的例行乏味廣播做了一點改變：整個講話，包括法律條文部分，都使用了蘇斯博士②（Dr. Seuss）風格的韻律。從安全帶的正確使用，到有關損壞廁所裡煙霧檢測器的嚴肅警告③，再到氧氣罩和救生裝置的正確使用，都是用一種韻律十足的節奏念出來的。對於這種變化，人們會真的側耳傾聽。這是一次新鮮的演講，非常有魅力——你會仔細去聽她在說什麼，猜想說話的節奏和重音在哪裡。

②美國最受歡迎的兒童文學家和插畫家。

③這讓我想一個問題，除了煙霧檢測器之外，損壞飛機的任何部分不都應該受到嚴厲的懲罰嗎？我離題了.....

因為它非常有趣，演講變得更有效果。通常情況下，沒有人會注意標準模式的講話。每個人都在忙著閱讀航空商品目錄或者已經開始打盹。但是有趣的廣播改變了這一切。

趣味性很重要。 Fun is OK.

根據我Mac機上的字典，樂趣的定義是“好玩的行為”。

聰明人和蠢人

我認為大多數人都比自己所想象的更有能力。派珀特說我們傾向於把人（包括我們自己）分成兩類：聰明人和蠢人。我們相信聰明人

身著雪白的實驗室衣服，知道所有問題的答案。蠢人則是那些高速公路在我們前面駕車的傢伙。

當然，這是一種荒唐的簡化。請記住德雷福斯模型是一種基於技術的模型，不是基於人的模型。世界不是由聰明人和蠢人組成，而是包括聰明的實驗室研究人員和愚蠢的司機，聰明的廚師和愚蠢的政治家.....

但是暫且不論我們有哪些具體的技能缺陷，通常我們都是驚人的學習機器。想想小孩子在很短的時間內吸收了多少東西：語言、運動技能、社會交流、適時的發怒，等等。我們沒有教兩三歲的小寶寶單詞技巧或者通過造句理解語法。相反，你只需要指著玩具說“鴨子”，小寶寶就學會了。鴨子會游泳，鴨子是黃色的。無需明確的培訓或者練習，通過直覺他就能理解很多。

這並不意味著它很簡單、沒有商業價值或者無效。事實上，派珀特提到他的學生稱他們的作業有趣是因為作業很難，並非無視這種困難。這是一種痛徹的樂趣：沒有難得不可逾越（那就沒有吸引力了），但是具有足夠的挑戰性來維持解決問題的興趣，讓你不斷進步。

用一種好玩的方式學習新資料或者解決問題，可以讓這個過程變得更讓人享受，也讓學習變得更容易。不要害怕樂趣。

與問題做遊戲。創建閃存卡片，或者發明一種卡片、棋盤遊戲，使用玩具或者樂高積木演示場景。例如，你可以創建棋盤遊戲來模擬訪問網站的用戶。當他們降落到隨機的一個角落，下一步應該去哪裡？如果他們從來不點擊Go或者Home會怎樣？



我在第4章提到使用樂高積木做設計，原因是一樣的：儘可能地把你整個人都參與到學習過程中，即語言、視覺、音樂、數字、肢體活動、

手指活動，等等。這一切都幫助你真正感受那些資料並更有效地學習它。

訣竅 33

為了更好地學習，請更好地玩。

實踐單元

- 面對下一個問題時，把自己融入其中。擬人法有助於利用體驗。
- 在深入事實之前探索和適應問題。在吸收正式的事實之後，反過來進行更多探索。這是一個持續循環過程。
- 玩耍，記住並利用它的全部含義。

7.2 利用現有知識

派珀特在讓學生們利用現有技能知識學習新技能時非常仔細。我們總是這樣做，有時是自覺的行為，有時則不是。

當面對一個棘手的問題時，你可以採用幾種經典的方法。首先，能否把問題分成若干個更小的、更易於管理的部分？這種功能分解對軟件開發人員非常實用：把事物分成大腦足以容納的幾部分。另一種流行的方法是想一想你之前解決過的類似問題。這個問題與那一個相似嗎？你能使用類似的解決方案嗎？還是用另一種方案解決這個新問題？

把事物分成大腦足以容納的幾部分。 Try mind-size bites.

波利亞寫過一本非常具有影響力的書，詳細介紹瞭解決問題的若干經典技術，並描述了具體步驟（*How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method* [PC85]，參見下面的概要）。

波利亞的解題方法

解決問題時，先提問自己。

- 未知量是什麼？
- 已知量是什麼？
- 條件是什麼？

然後制定一個計劃，執行之，回顧結果。波利亞建議的一些技巧（如下所示）聽起來非常熟悉。

- 努力回想擁有相同或類似未知量的常見問題。
- 畫一張圖。
- 解決一個相關的或者更簡單的問題，放寬限制，或者使用已知量的子集。
- 所有已知量和條件都用上了嗎？如果沒有，為什麼？
- 嘗試重新敘述這個問題。
- 嘗試從未知量推到已知量。

波利亞的一個關鍵建議是尋找以前類似的解決方案：如果你解決不了這個問題，你知道如何解決類似的問題嗎？也許相似點是完全一致的（比如“這就像我上週看到的bug”），或者是一種隱喻關係（比如“數據庫的工作情況就像是一灘水”）。通過類似的方式，派珀特的學生能夠利用現有的、心領神會的知識（健身操、社會交往、語言，等等），以此瞭解烏龜的微觀世界和學習新的編程技能。

但是尋找類似點也有壞處。

你學習了一門新語言，概念與你的上一門語言相關。這就是為什麼多少年來我看到如此多的C++代碼看起來像C，如此多的Java代碼看起來像C++，如此多的Ruby代碼看起來像Java，等等。這是從一套技能到下一套技能的正常過渡。

危險就在於沒有完成過渡和堅持混合的方式，當你沒有完全接受新技能而是處於過渡狀態中時，新老方式被混雜在一起，這時就有危險。你需要學多少就得忘多少。例如，從趕馬車到開汽車，從打字員到使

用計算機，從過程式編程到面向對象編程，從桌面的單應用到雲計算。每一種轉化，新的方式從根本上與舊的不同。既然是徹底不同，你就必須放棄舊的方式。

訣竅 34

從相似點中學習，從差異中忘卻。

另一個危險是你對以前“相似”問題的理解可能是完全錯誤的。例如，當嘗試學習一門函數式編程語言時，如Erlang或者Haskell，很多你之前學習的編程知識會阻礙你的學習。從所有頂用的方面來看，它們與傳統的過程式語言不同。

失敗潛伏在每一個角落。這是一件好事，我們馬上就會看到。

7.3 正確對待實踐中的失敗

錯誤是發現的大門。

——詹姆斯·喬伊斯 (James Joyce)，1882—1941，愛爾蘭作家和詩人

調試是生命的一部分——不僅僅與軟件有關。律師必須調試法律，機械師調試汽車，精神科醫生調試我們。

但是我們不必含糊其辭，我們不是在除掉那些在我們走神時悄悄進入系統的臭蟲。調試意味著解決問題，這些問題一般是我們自己製造的。我們找出過失、錯誤、疏忽，然後改正。價值在於從錯誤中學習，派珀特總結得好：“錯誤有益於我們，因為它們讓我們思索到底發生了什麼，知道什麼地方錯了，然後通過理解，糾正它。”

失敗是成功的關鍵——但不是任意的失敗，你需要管理好失敗。你需要有良好的學習環境來幫助你，這樣你可以更容易地從失敗和成功中積

累並應用經驗。

不是所有的錯誤都來源於你做的事情，有一些來自於你沒有做但本應該做的事情。例如，你閱讀時碰到了單詞“rebarbative”或者“horked”，你想知道這到底是什麼意思。又或者你看到一種提及的新技術，而你從沒聽說過，又或者提到一位你所在領域的著名作者，而你從未讀過他的書。查資料，網上搜，填空。“我不知道”是一個好答案，但不要就此止步。

“我不知道”是一個良好開端。“I don't know” is a good start.

我們往往想到的是失敗或者無知消極的一面，認為要不惜一切代價避免。但是，開頭把事情做好並不重要，重要的是最後把事情做好。在任何不平凡的工作中，你都會犯錯誤。

探索就是在陌生的環境中“玩”。你需要自由地探索才能學習。但是，這種探索應該相對沒有風險，因為你肯定不想因擔心害怕而止住探索的腳步。你需要探索，即使你不知道走向何處。同樣，你需要自由地創造——不介意自己的創造沒有成果。最後，你需要在日常實踐中應用你學到的東西。一種高效有益的學習環境應該允許你安全地做三件事：探索、創造和應用^①。

^①參見 *Explore, Invent, and Apply* [Bei91]。

建立探索環境

但是，你必須為你自己、你的團隊、你的公司建立一個安全的實踐環境才可以去探索、創造和應用想法。你不會希望你的心臟手術醫生動手之前說：“我今天準備嘗試用左手開刀，看看效果如何。”

這不安全，一名活生生的不知情的病人不適合做實驗。

你可以在公司範圍之外嘗試，比如在家裡做開源項目。這起碼會減少產生負面結果的風險。但是僅僅這樣不足以為你建立一個積極的學習

環境。不論是在公司團隊還是在黑夜裡偷偷進行的獨自實驗，你都需要做到以下幾點。

自由實驗

很少有問題只存在唯一的最佳答案。你既可以用這種又可以用那種方式實現下一個功能，你會如何選擇？都要！如果時間太緊張（什麼時候不緊張？），至少每種方法要嘗試做一個原型。這就是實驗，你需要努力去做。在評估時間時，把它看作是“設計階段”的一部分。你也需要確保這個實驗不會對團隊中的其他人造成不良影響。

能夠原路返回穩定狀態

安全性意味著，當實驗出現問題時，你可以重新回到做出這些可怕改變以前的太平狀態。你需要恢復到源代碼之前的已知狀態，然後再重新嘗試。請記住，你必須回到上次正確的狀態。

重現任意時刻的工作產品

回溯到源代碼的前一個版本是遠遠不夠的，你可能需要真正做到運行任意版本的程序（或相關工作產品）。你能運行這個程序去年或者上一個月的版本嗎？

能夠證實進展

最終，如果沒有反饋，你一無所獲。這項實驗或者那項發明果真比其他的更有效嗎？你如何知道的？項目在進步嗎？這周實現的功能比上週多嗎？你需要證實細粒度的進展——對你自己也對別人。

在軟件開發領域，很容易搭建一個滿足這些需求的基礎設施。這就是我們所說的啟動工具包（**Starter Kit**）：版本控制、單元測試和項目自動化②。

- 版本控制工具存儲了你工作的所有文件的所有版本。不論你在寫代碼、文章、歌曲還是詩詞，版本控制工具就像一個巨大的回退（Undo）按鈕③。新發布的版本控制系統Git或者Mercurial都非常適合個人實驗。
- 單元測試提供了一套細粒度的迴歸測試。你可以使用單元測試結果來比較不同的方案，把它們看做進展的重要指標④。不論做什麼，我們都需要客觀的反饋來衡量進展。這是我們的工作。
- 自動化把一切聯繫在一起，確保那些瑣碎的機能都以一種可靠、可重複的方式運行⑤。

②事實上，戴維•托馬斯（Dave Thomas）和我都認為Starter Kit 的思想非常重要，因此在Pragmatic Bookshelf系列書中首先介紹了這些知識。

③參見*Pragmatic Version Control Using Git* [Swi08]、*Pragmatic Version Control Using Subversion* [Mas06]或者*Pragmatic Version Control Using CVS* [TH03]。

④參見*Pragmatic Unit Testing In Java with JUnit* [HT03]和*Pragmatic Unit Testing In C# with NUnit*（第二版）[HwMH06]。

⑤參見*Pragmatic Project Automation*、*How to Build, Deploy, and Monitor Java Applications* [Cla04]和*Ship It! A Practical Guide to Successful Software Projects* [RG05]。

Starter Kit幫助你自由實驗，風險相對較小。

當然，你的團隊實踐和文化必須允許這種探索和創造的方法。對任何人而言，支持的環境既可能創造也可能毀滅學習。一行禪師提醒我們關注基本歸因錯誤（參見第5章，調試你的大腦），環境往往比個人因素更重要。

當你種菜時，如果長得不好，你不會責怪菜。你會尋找其他理由。菜可能需要更多的肥料或者水，或者少曬太陽。你絕不會怪罪菜。

實踐單元

- 如果你的軟件項目還沒有安全搭建（版本控制、單元測試和自動化），那麼你需要馬上做好。放下書。我會等你回來。
- 你的個人學習項目需要同樣的安全環境——不論是寫代碼、學習畫畫還是探索溶洞。準備好必備設施，培養出好習慣，讓你的項目安全地探索。
- 你知道halcyon的意思嗎？Anthropomorphism呢？聽說過一行禪師嗎？你查找過他們嗎？如果沒有，你不想簡單地嘗試一下嗎？（在Mac機上，你可以經常Control-click或者right-click一個單詞，然後查找字典或者使用Google，非常方便。）

7.4 瞭解內在訣竅

失敗分兩種。有一種失敗對我們有益，可以從中學到東西。但是另一種對我們無益。第二種失敗沒有產生任何知識：它要麼一開始就阻止我們學習，要麼中途毀了我們的學習。

為了識別和克服第二種失敗，你需要了解內在訣竅（inner game）。理解訣竅將幫助你消除學習中的干擾，它強調了正確的反饋有利於學習。

在1974年，暢銷書《網球的內在訣竅》（*The Inner Game of Tennis*）[Gal97]為一代人介紹了一種全新層次的反饋和自我意識。它催生了很多後續書籍，包括《音樂的內在訣竅》（*The Inner Game of Music*）[GG86]和有關滑雪、高爾夫等主題的書。

內在訣竅系列書籍幫助推廣了從自身實踐中學習的理念。提摩西•葛維（Timothy Gallwey）和其他作者區分了明顯的外在技巧，探索了更重要的內在訣竅的細節。改進學習方法的很多內容來源於葛維有關減少失敗誘因干擾和利用反饋的理念。

在那本書裡有一個著名的例子，說有這樣一位五十歲左右的女士，過去二十年從未打過網球，也未進行過任何劇烈的體育運動。你面臨的挑戰是如何在二十分鐘內教會她打網球。如果使用傳統的方法肯定不可能成功。但是葛維有一個好主意，不需要長篇的講座和不斷的示範。



首先，女士在旁邊看葛維擊球，並大聲地喊“彈起”和“擊球”。大約一分鐘後，輪到她上場了，但她只是說“彈起”和“擊球”，不去擊球，而是在合適的時刻喊出相應的動作，並揮臂模仿。接下來是傾聽球觸及球拍的聲音。如果你從未玩過，會感覺球準確擊中球拍的位置時發出悅耳、清晰的聲音。葛維只是告訴這位女士要仔細聽，並沒有明確地說出這些感覺。

下一步，該練習發球了。首先，她只是在觀看葛維發球的時候哼出一個詞組以獲得動作的節奏。不要描述動作，只是看和哼。接下來，她嘗試自己發球，同樣是哼著詞語，只關注節奏，而不是動作。這樣過了二十分鐘之後，該打球了。她得到了比賽的第一分，截擊動作非常地規範^①。

①參見Alan Kay 所做的名為*Doing with Images Makes Symbols: Communicating with Computers*的視頻講座。

在另一個例子中，你在院子裡擊球，一把椅子擺在中間。這不是為了練習擊中椅子，僅僅是注意球的落點與椅子的關係。因此在擊球時，你會將觀察到的現象喊出來，例如“左”、“右”、“高了”，等等。

內在訣竅系列書籍告訴我們，通過說教很難傳授技能，我們通過探索可以學得更好，而不是指令。這種理念體現在椅子的例子中，學習者可以實時得到情境的反饋。

通過探索可以學得更好，而不是指令。 We learn best by discovery, not instruction.

培養情境反饋

情景反饋是一種主要的內在訣竅技術，讓你消除干擾，學習更有效率。在網球的例子中，老師沒有教授學習者太多的運動規則，如手勢、步伐等，也沒有強迫她學習理論課程，而是讓學習者關注於非常簡單的反饋循環。這樣擊球，球落在這裡，那樣擊球，球落在那裡。跟著節奏。對於非語言的技能來說，這是非語言的學習，反饋循環很緊湊，反饋間隔②也很短。

②反饋間隔指執行動作和收到反饋之間的時間段。

看看一個滑雪的例子。多年來我參加過很多滑雪課程，它們都是千篇一律。我曾經在一位好像叫漢斯的教練的指導下滑雪，他發號施令的語速總是很快，說話還帶口音。

- 夾緊手臂！
- 屈膝！
- 腳尖併攏！
- 向弧線內傾斜！
- 留神你的滑雪杆！
- 當心前面的樹！

我努力傾聽這個傢伙說的一切，但顯然語言處理中心（L型）此時運行緩慢。我還在努力夾緊手臂，又開始思考膝蓋，可眼看著樹已經馬上要撞上了。在此刻，大腦只是在接二連三地油炸大量的指令，停止了運轉。大腦僵住了。指令太多了以至於難以同時記住和維護。

內在訣竅理論提供瞭解決方法：避免向學生傳授一長串指令，而是教學生一種意識，並使用這種意識來糾正學習表現。意識是一種超越新手層次的重要工具。

例如，在《音樂的內在訣竅》[GG86]一書中，作者提到了一個教貝司手的故事。

作者曾經用類似那位滑雪教練的方式教學：手臂保持這種姿勢，頭這樣歪，身體這樣傾斜，現在放心彈吧。當然，可憐的學生看起來像是僵硬的餅乾。

因此，這位音樂老師又嘗試了其他辦法。他讓學生按自然狀態演奏，但是引導他認真觀察自己演奏的每一個方面——感覺如何，姿勢如何，哪些樂章困難，等等。然後，無需解釋，他糾正了學生的姿勢和指法，並手把手指導了幾個小節。指令是一樣的：觀察所有方面，現在感覺如何？開始演奏吧。每到這時，他的學生在這種意識練習之後都會表現出極大的進步。

知道即可。 Just be aware.

這是運用內在訣竅的關鍵要素：不要把精力放在糾正一個一個的細節上，只需要具有意識。接受事實是第一步，只要意識到它即可。不要做出判斷，不要急於拿出方案，不要指責。

你需要嘗試培養非判斷性的意識：不要想著來糾正，但是在出錯時要知道，然後再採取行動糾正。

訣竅 36

觀察，不做判斷，然後行動。

不僅僅是網球

現在你可能已經注意到這些例子大多數是在運動領域——涉及肌肉記憶和身體技能。但是，遠不止於此。例如，核磁共振成像表明演奏音樂可以激活大腦中幾乎所有的部位^③。從演奏樂器到閱讀音符、傾聽音樂、遵循和絃進程的抽象原則，等等，L型和R型都處於活躍狀態，並

一同配合著較低級別的肌肉記憶。因此，儘管我們討論的是滑雪和演奏貝司，但其經驗教訓也可以應用於軟件開發和其他領域。

③參見 *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession* [Lev06]。

例如，在採取糾正行動之前完全知道“這是什麼”對於調試非常重要。太多程序員（包括我自己）往往在沒有完全明白真正的錯誤是什麼之前就著急修正它。匆忙地作出判斷或者過早地進行修補。你需要首先完全明白系統的原理，然後再判斷哪部分錯了，最後提供解決方案。也就說，不要動手做，而是要袖手旁觀。瓊•金姆介紹下述方法來幫助大家充分了解。

不要動手做，而是要袖手旁觀。 **Don't just do something; stand there.**

假設你在做測試優先的設計（**test-first design**）。你添加了一個新的測試和應該通過此測試的代碼。你認為代碼沒問題，點擊了運行按鈕。結果呢？測試失敗，而這是你始料不及的。你的心跳開始加速，視野變窄，腎上腺激素增加。深呼吸，手離開鍵盤。仔細閱讀錯誤信息。提高你的意識。這是怎麼回事？

現在閉上眼睛，想象一下錯誤代碼的位置。把它看做地震震中。你可能感覺地面到處抖動，但震中最明顯。出錯代碼應該是什麼樣的？周圍的代碼呢？睜開眼睛之前想象一下錯誤代碼和周圍代碼。

一旦能夠想象出錯誤代碼，再睜開眼睛，找到代碼位置。如你所願嗎？的確是錯誤所在嗎？

現在重新閉上眼睛，想象一個可通過的測試。當你能夠想到測試代碼時，睜開眼睛，寫下來。檢驗一下是否和你想的一樣。在你點擊測試按鈕之前，問問自己，結果會是什麼？然後點擊按鈕，看看結果。

這可能是一個普通的練習，但確實起作用。下次陷入思維混亂的時候可以嘗試一下。主旨就是要提高你的認識，明確地比較你想象版本的代碼和真實可行的代碼。

不僅僅是調試，收集需求也是一樣的——特別是有現存系統參與時。傑拉爾德·溫伯格認為，當你與客戶交談時，大多數客戶都會在五分鐘內告訴你他們最嚴重的問題和解決方案④。傾聽客戶的心聲非常重要，不要把你的注意力放在苦苦追求酷的方案上。你可以隨後再展開思維風暴，但是首先要充分了解。

④參見《諮詢的奧秘》（*The Secrets of Consulting*）[Wei85]。

內在訣竅的理念關注反饋，以此增長專業知識。培養，然後傾聽經驗的內在聲音。只有運用傾聽才會起作用。傾聽、傾聽、傾聽。遺憾的是，這並不總是那麼容易，正如我們馬上要看到的。

7.5 壓力扼殺認知

內在訣竅系列書籍的中心思想用一句話就可以總結：“嘗試會失敗，認知會彌補。”也就是說，有意識的嘗試通常都不會像簡單認知那般有效。事實上，過度努力追求會導致失敗。

僅僅是最後期限的到來就會造成心理恐慌而導致失敗。例如，這裡有一個針對神學院學生的著名心理研究①。

①參見《從耶路撒冷到耶利哥：幫助行為的情境和特質變數的研究》（*From Jerusalem to Jericho: A Study of Situational and Dispositional Variables in Helping Behavior*）[DB73]。

該實驗選取了一組當天學習“善良的撒瑪利亞人”課程的學生。在接受了做個好人、幫助服務同胞的薰陶之後，研究人員設置了一場意外邂逅。他們選擇了一組學生，告訴他們下課後馬上與校長開一個非常重要的會。地點在校園另一邊，不能遲到——關乎學生的未來職業發展。

然後，研究人員安排了一名實驗協助者，打扮成一個無家可歸的乞討者，就擋在學生去校長辦公室的路上。

最後期限會使大腦恐慌。 **Deadlines panic the mind.**

可悲的事實是，這些虔誠的學生，在重要會議的壓力下，差不多是從這位乞討者的頭上跑了過去，瘋狂地衝向會議地點。另一組學生也被告知有重要會議，只是他們有比較多的空餘時間——他們並不著急。第二組學生停下來幫助乞討者，把他帶到醫務室，清理衛生，等等。



壓力宿醉

你也許不同意對於壓力的這種認識。你可能認為自己在面對最後期限時表現得非常有效率。特麗薩•阿馬貝爾 (**Teresa Amabile**) 博士的研究表明，雖然這對L型活動可能有一定道理 (但我高度懷疑這一點)，但是對於創造力和R型活動卻是一種災難*。

阿馬貝爾和同事對工作中的創造力進行了長達十年的研究，其間，他們發現：當面對時間壓力時，人最沒有創造力。這與人們的普遍認識恰恰相反。

事實甚至比上述研究結果還要糟糕。不僅面對時間壓力時缺少創造力，而且這種壓力還有一種後期影響：時間壓力“宿醉”。你的創造力一直受到壓制，持續到之後兩天的時間。

這就是為什麼要在週五結束一個項目迭代，也是為什麼在經過時間混亂、驚慌失措的危急時刻之後需要一個整頓時間。

請安排恢復時間以應對你的時間壓力宿醉。

*引自 *The 6 Myths of Creativity* [Bre97]，感謝瓊•金姆提供線索。

當大腦受到壓力，它會主動停止一些思考，眼界會縮小，不再考慮可能的選擇。更糟糕的是，你把R型完全拒之門外：L型主導一切。當你認為時間至關重要時，R型根本沒有機會工作。

你的搜索引擎、創造力和聰明才智也是這樣。正如我們之前提到的滑雪教練或者貝司老師，由於他們釋放了一連串的口頭指令，你的思維也會被凍結。R型同樣被拒之門外了。

幾年前，我有過一次類似的有趣經歷。那時，我們幾個人參加了一次溫伯格組織的研討會②。其中一個練習模擬了製造行業。大約十到十二個人被分成工人、經理、客戶等角色，會議室的桌子變成了工廠，索引卡代表產品、訂單等。當然，遵循所有優秀模擬的慣例，這裡設置了個小陷阱。按照普通手段難以滿足生產需求。因此，壓力開始出現，管理者開始做出糟糕的決定，隨後是更糟的決定，接下來是災難性的決定。工人們開始搞不清楚為什麼他們老闆的決定如此荒唐。

②參見《成為技術領導者》（*Becoming a Technical Leader: An Organic Problem-Solving Approach*）[Wei86] 和 <http://www.geraldmweinberg.com>。

幸運的是，此時模擬結束了。考克伯恩（Alistair Cockburn）也參與了這次會議，他形象地描述了我們大家共同的感受：大腦在恢復思考時有一種刺痛感，就像思維剛才都已經睡著了，類似於胳膊或者手被蜷在一個非常不舒服的位置，再動的時候會疼。

面對壓力時，我們需要放鬆。

允許失敗

我曾說過錯誤對成功很重要。從內在訣竅系列書籍學到的另一個重要經驗是，允許失敗會促進成功。你無需主動犯錯誤，只是一旦犯了，

那也沒什麼。這聽起來有點違反直覺，但是一旦你實踐這種想法，就非常有意義。

訣竅 37

允許失敗，你會走向成功。

例如，那位貝司老師講述了一個普遍問題。很多優秀的學生在聚光燈下就會僵住，不能高水平地演出。因此，他耍了個花招。他把學生帶到舞臺上無情的聚光燈之下，但是宣稱評委還沒有準備好。他們依然在準備最後一個候選人的資料。甚至麥克風也沒有打開。那麼演奏一下吧，算是熱熱身。

當然，老師在撒謊。

事實上，評委在仔細傾聽。結果這些學生們不負所望，演奏得非常精彩。他們非常放鬆，因為被允許失敗。不論是認知學還是神經學方面的原因，一旦你被允許失敗，你就不會失敗。可能，這也有助你關閉過度活躍的L型思維。

沒有了壓力之後，你就可以集中注意力，非常放鬆地觀察——記住第一宗旨：認知勝過嘗試。在眾人強烈的關注下，我們難以觀察和表現出色；在最後期限的壓力下，我們也難以讓思想開花結果。那種迅速擊斃想法的“頭腦風暴”會議也有類似的破壞性影響。

相反，在平常的軟件項目中非常有可能建立“允許失敗”的地帶。關鍵是要建立一種失敗代價接近零的環境。在頭腦風暴會上，所有想法都寫在白板上（或者其他什麼地方）。如果某個想法沒有進一步的動作也不會有什麼成本。想一想單元測試的敏捷實踐。這裡，你可以自由地允許單元測試失敗——甚至是鼓勵失敗。你從中有所收穫，修改代碼，繼續前進。

建立“允許失敗”的地帶。 Create “failure permitted” zones.

原型也給了你類似的自由。也許它有用，也許沒用。如果沒用，你可以學到教訓，應用到實踐中，在下一個迭代中使用。

另一方面，如果失敗是有代價的，就不會允許實驗。沒有風險，也沒有收穫，只有僵硬的思維，就像衝到汽車前面的鹿，等待著一場不可避免的、血腥的事故。

但是如果現實環境真的很危險怎麼辦？這沒關係，你需要一個允許失敗的環境。但是如果你練習跳傘怎麼辦？或者滑雪？如何才能提高在這種富有挑戰性環境下的成功機會？

7.6 想象超越感觀

內在訣竅 (inner game) 的名字意味著真的可以在內部玩。除了現實世界之外，你也可以從大腦中取得經驗。

假設你坐在電影院裡，正觀看汽車追逐的高潮部分。你的脈搏加快，呼吸急促，肌肉緊張。

但是等一下，你並沒有真正置身於追逐中。其實你正坐在舒適的軟席椅上，享受著空調，喝著飲料，吃著爆米花，看著投射到熒幕上的畫面。你根本沒有危險①。

①除了橙汁流到地板上造成生物危害之外。

然而，你的身體反應就像你正處於危險境地一樣。事實上，這樣的反應不必非是在看電影時才有，看書時也會有。甚至不需要是發生在當前時刻的事情。你還記得小學時欺負人的壞蛋或者可怕的老師嗎？初戀呢？這些只是記憶，但是想起它們也會導致相應的身體反應。事實證明，大腦不是很擅長分辨輸入源。實時的感知數據、過去事情的記憶，甚至是從沒發生過的單純想象都會引起相同的生理反應（見圖7-1）。

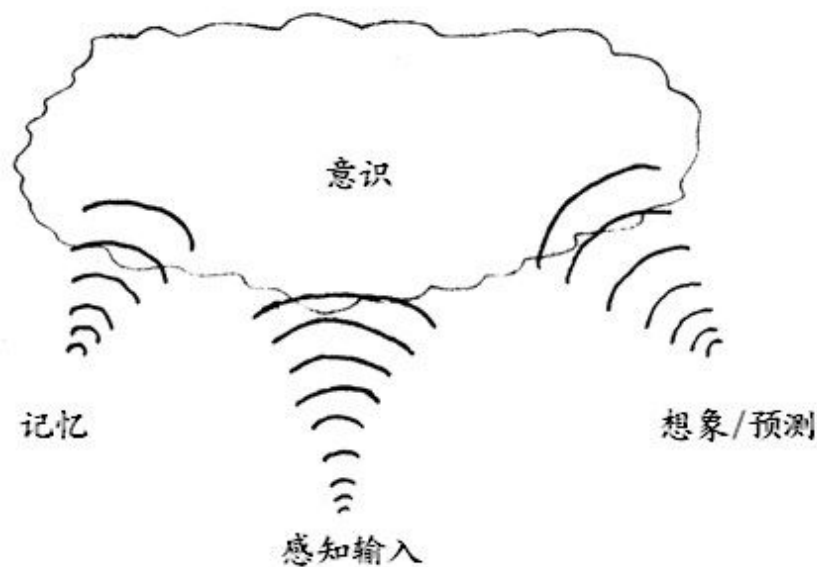


圖7-1 所有輸入都是等價的

娛樂業就是依靠這一點。

事實上，情況有點糟糕——對事件的記憶或者想象經常不顧更加準確的實時感知數據。這使得目擊者的報告存在一些問題：你認為你看到了，其實你沒有看到。

雞蛋是白色的，是嗎？

貝蒂•愛德華在色感一致性現象中描述了類似的例子。大腦的某部分會覆蓋來自視網膜的顏色信息。就像我們之前提到的簡化的木棍圖表示法，你“知道”天空是藍的，雲是白的，金髮是黃色的，樹是綠的——就像一組彩色蠟筆。

愛德華介紹了美術老師對一組學生做的一個有趣測試。老師搭建了一組靜物，包括白色的泡沫塑料幾何物體（立方體、圓柱和球體）和一紙箱常見的白殼雞蛋。他補充說，彩色的泛光燈使靜物中的一切略添桃紅色，然後讓學生開始畫畫。

據愛德華的描述，所有的學生都把白色的泡沫塑料物體畫成桃紅的底色，就像它們出現在彩色燈下一樣。

但是，雞蛋不是。

學生把雞蛋畫成了白色。“雞蛋是白色”的持續記憶覆蓋了他們在彩色光下的真實顏色。更值得一提的是，當老師指出雞蛋是粉色的時候時，學生也視而不見，他們堅持說：“雞蛋是白色的。”

很多感知是基於預測的②，預測則基於情境和過去的經驗，以至於當前的、實時的輸入被拋在了後面。你是否有過一位朋友突然在外形上做了很大改變？他們留了或者剃了鬍鬚，或者改變了髮型或染了色，而你沒有立刻意識到？甚至是過了一段時間也沒意識到？

②這是《人工智能的未來》（*On Intelligence*）[Haw04]一書中的主要發現。

一個經典的例子是，妻子換了新發型，丈夫根本沒有注意到——丈夫所“看到”的內容基於過去的信息。這就是大腦的工作方式③。

③當然這不能作為犯錯的理由。

既然這一現象通常基於記憶的經驗和想象的經驗，你就可以好好利用它，讓它為你服務。

看法是基於預測的。 Perception is based on prediction.

利用大腦模擬成功

本節你需要耐心聽我講，因為內容聽起來像巫術一樣，非常讓人懷疑。但是，既然大腦有點容易受到輸入源的欺騙，那麼想象自己成功被證明是一種達到成功的有效方法。

你可以提高你的表現——不論是演奏小提琴、調試代碼還是設計新的架構——通過想象你已經成功地做到了這些。

首先，讓我們看一些實際例子。你可能已經注意到，如果你參加一個會議或者聚會，周圍全是更高技能的人，那麼你的能力就會提升。也許你可以更清楚地表達或者更好地證明自己的觀點。或者你甚至有了自己的觀點。

傳奇爵士樂吉他手派特•麥席尼 (Pat Metheny) 讓這個想法更進了一步，他建議：“讓自己始終成為樂隊的最差樂手。如果你是最好的，你需要換一個樂隊。我認為這對幾乎所有事情都奏效。”④

④感謝Chris Morris和Chad Fowler，見*My Job Went to India: 52 Ways to Save Your Job* [Fow05]。

也就是說，如果你的周圍全是高技能的人，你就會增長自己的技能水平。一部分原因是來自於對他們實踐和方法的觀察和運用，還有一部分是來自於對自己大腦的調節，使其在更高水平上工作。你有一個被稱為鏡像神經元的天然機制來幫助你：觀察別人的行為，激勵你也做同樣的行為。

內在訣竅書籍的作者們建議你把自己想象成專家。他們注意到，僅僅告訴學生去“模仿”所在領域的名人就足夠提高他們的水平了，畢竟我們是天生的模仿者。你已經聽過邁爾斯•戴維斯 (Miles Davis) 的音樂，讀過李納斯•託沃茲 (Linus Torvalds) 的代碼，看過《程序員修煉之道》⑤。

⑤如果你還沒有讀過，趕快跑（不是走）到書店買一本。我說真的。

你可以在大腦中想象編寫代碼或者假裝交流需求。你可以“演奏”樂器，即使樂器不在你面前——你可以想象自己握著它，非常好。

我們是天生的模仿者。 We are natural mimics.

本著類似的想法，奧運會運動員也做這種離線實踐。他們會想象自己飛馳在跑道上，拐彎，適當地做出反應。通過持續做這種事情，大腦

會形成慣例 (gets grooved) ⑥。它習慣了正確地做這件事情，因此當真正來到賽場時，成功就順其自然了。

⑥愛德華•德博諾 (Edward de Bono) 的術語。

習慣“成功”的感覺非常重要，值得先假冒一次。也就說，你需要人為地創造條件感受一下，為了體驗一下這種近似的成功感，不論需要何種腳手架，你都應配置。

訣竅 38

讓大腦為成功形成慣例。

游泳者的體驗方法是：在身上綁一根繩子，被拖著在水中快速前進⑦。游泳者在憑藉自己的能力達到這個速度之前，可以體驗一下感覺。這不僅僅是一種慷慨的好意，在這次體驗之後，游泳者的表現會顯著提高。

⑦感謝瓊•金姆提供的示例。

你可以嘗試另外的方法。如果願意，你可以使用負面腳手架，或者說不用腳手架。也就是人為加大客觀條件的難度。然後當你真正嘗試時，它就會顯得很簡單。跑步者可以在腳上綁上重物或者跑過齊腰深的積雪。Ruby程序員可以用C++做一段開發。C++類似於把腳踝上綁上重物，在此之後，動態語言就顯得非常容易了。

體驗使要腳手架。 Experience using scaffolding.

你可以想象實踐並從中學習，如同真實體驗一樣有效。大腦不知道其中的差別。因此，放下壓力，弄清楚哪裡出錯，假裝你已經修正了它。

然後，你就真的會改正它。

實踐單元

- 下一次面對困難局面時，請記住：“嘗試會失敗，認知會彌補。”停下來，首先完全弄明白問題在哪裡。
- 為失敗做計劃。要知道，如果犯了錯誤，也沒關係。看看這是不是有助於減輕壓力和提高表現。
- 成為專家。不要只是假裝，要真正地扮演專家的角色。注意這麼做會如何改變你的行為。
- 考慮你需要哪類腳手架來體驗專家經驗，看看你能否安排好。

7.7 像專家一樣學習

現在你應該感覺自己可以更好地控制自己的學習體驗了。

在本章中，我們研究了玩耍促進學習的意義和實踐中允許失敗的重要性。我們從內在訣竅系列中學到了經驗，瞭解了怎樣對大腦施加一些騙術，不論是好的還是壞的。

不要忘記，隨著經驗的積累，你會在德雷福斯模型中的不同階段不斷前進。你不斷積累的經驗會逐步改變你的觀點，你會發現自己從新知識的角度重新詮釋過去的經驗，並且增強了思維模型。

正如我在5.1節提到的，記憶的每一次讀取都是一種寫入。記憶不是固若金湯的，逐步增長的專業知識會漸漸添加到你要使用的過濾器 and 匹配模型中。

直覺就是這樣增長的：你有越來越多的模型來借鑑和應用，也有越來越多隻可意會的知識來幫你確定要搜索什麼，以及何時搜索。換句話說，你開始感受到專家行為的初級階段。

但是首先，剪掉綠線

似乎每當電影裡出現拆除炸彈的情節時，主人公首先接受的指令都是拔出零件，堅決按照指定順序切斷電線。然後拆彈小組會糾正說：“噢，動手之前請先剪斷綠線。”但為時已晚，預示悲慘結局的滴答聲越

來越強。因此，下一章，我們將研究“綠線”，瞭解你應該首先做的事情。

我猜你可能已迫不及待想立即嘗試本書提到的所有知識。

但是現實生活中每天的工作難以逾越——所有的電子郵件、會議、設計問題和bug。在很短的時間內有太多的事情要做。所有偉大的想法都在每天各種緊急事情的無情碾壓下逐漸消融。

下一章，我們將探討幾種方法來管理大量的信息，並更好地控制值得你關注的事情。

第八章 控制注意力

好問題是沒有答案的。它不是一個需要擰緊的螺栓，而是一顆種下的種子，由它可以收穫一片思想的綠洲。

——約翰·安東尼·查爾迪 (John Anthony Ciardi , 1916—1986)，美國詩人和評論家

毫無疑問，我們生活在信息豐富的時代。但往往過猶不及，過多的信息卻導致了知識和注意力的匱乏。置身於應接不暇的信息中，很容易失去思考的重心。與其遊蕩在信息的高速公路中^①，不如主動地管理你的思維。

^①我想到了過去的視頻遊戲“青蛙”，結果同樣混亂。

與第6章中的方法相同，你需要更加主動地管理思維，必須能夠將重點放在你所需要的信息上，過濾掉身邊大量的無用信息，在恰當的時候獲取到恰當的信息。既不會被無關緊要的細節所迷惑，也不會錯失任何微妙的線索。

在本書的這部分，我們將沿著以下三點研究如何更好地管理你的思維。

- 增強注意力
- 管理你的知識
- 優化當前情境

注意力表現為關注感興趣的領域。你可以僅關注相當少的事情，讓在此之外的，事件和見解逃脫你的注意。當前情境下許多事情都會爭奪你的注意力，有些是值得關注的，而大部分是無關的。我們將會研究增強注意力的方法。

有時候，我們將“信息”和“知識”這兩個詞互換使用，但實際上它們是不同的事物。信息是在特定情境下的原始數據。例如，微軟公司花費了10億美元收購了一些公司只是一條信息，當今不缺少信息。而知識才揭示了信息的意義。你針對信息花費時間、注意力和技巧，並從中獲得了知識。再看微軟的收購行動，我們分析得出這將改變市場的格局，將提供更多的機會，並影響其他廠商的知識。我們將會研究一個更好的方式來組織你的深謀遠慮。

情境，超出了本書之前的使用範圍，它是指你此刻正在關注的事物的集合。比如，你正在調試一個程序，所有的變量、對象關聯關係等構成了當前的情境。把它看作某一特定時刻你正處理的信息的“工作組”。

理解這三個互相關聯的主題將會幫助你更高效地管理思維。

第一件要做的事就是專心。

8.1 提高注意力

早在2000年我還在做有關實用編程演講的時候，我聽說了一個很奇怪的新聞故事。在賓夕法尼亞州的達比市，一名老婦人走在前往雜貨店的路上，一個年輕人跑過來並猛地撞上了這位婦人，然後跑開了。老

婦人擔心被搶劫，於是很快檢查了隨身的錢包和貴重物品。雖然受到了驚嚇，但她的狀態還好，於是繼續走向雜貨店。

她在店中和幾個人交談，並買了奧利奧餅乾和一份報紙，然後離開了。但當她回到家中，她的女兒馬上尖叫起來，她看到媽媽的脖子上插著一把牛排餐刀。

太令人驚奇了，人竟然可以在分心的情況下忽視這麼嚴重的事情。在擔心被搶劫的情形下，這位老婦人都沒有注意到她脖子被刺傷的疼痛。

如果你都可以忽視掉如此明顯的事情——比如插在你脖子上的刀——那麼想想你身邊還會有其他什麼事情從你的注意力中逃脫。

注意力短缺

你的注意力是供不應求的。每天有那麼多的事情都爭相獲取你的注意，而你僅僅能關注其中的一部分。

在多處理器系統中有一個眾所周知的設計問題：如果不小心，就會導致某個CPU花費所有的運行週期與其他的CPU協調任務，但實際沒有做任何工作。同樣，人們會很容易毫無意義地分散注意力，結果沒有什麼事情獲得了我們充分的注意，我們也沒有做任何有效的東西。

也不總是外部的事物在爭奪你的注意力。例如，在4.2節中我們看到的，L型模式的CPU有一種“空閒循環”程序。如果沒有更緊迫的事情值得你去注意，閒置循環將會停留在一些低等級的困擾或不緊急的問題上，如“午飯吃什麼”，或重放某個交通意外或爭吵。這當然干擾了R型處理，你就又回到了使用半個大腦工作的狀態。

注意大腦的“空閒循環”。 Beware idle-loop chatter.

你可能常常對自己說：“我很想去做，但我沒有時間。”或工作中出現了新任務，而你認為自己只是苦於沒有足夠的時間來處理它。時間不是

真正的問題。正如在前面所指出的（見6.3節），時間是你自己分配的。並不是我們沒有時間了，而是我們注意力不夠。與其說你沒有時間，不如更準確地說你沒有帶寬。當你的帶寬——你的注意力資源——過載時你將會錯過某些事情。你無法學習，無法適當地開展工作，你的家人也許會開始認為你得了腦瘤或其他疾病。

如果你注意——真正集中注意力——你就可以完成很了不起的事情。保羅•格拉漢姆（Paul Graham）在他的*Hackers and Painters: Big Ideas from the Computer Age* ①[Gra04]一書中提到：“一個海軍飛行員在夜間以每小時224公里的速度在甲板上著陸一架18噸重的飛機，可能比一個普通少年切下一片硬麵包圈更加安全。”

①此書中文版即將由人民郵電出版社出版，譯者阮一峰。——編者注

我可以很容易地回憶起當我十幾歲的時候，我耐心地站在烤麵包機前腦中閃過的念頭。這念頭與英國鬆餅、百吉餅、麵包、果醬和我面前忙碌的機器都無關。少年的心很容易走神，而且隨著年齡增長也不見得有所改善。

另一方面，飛行員是真正特別專注的。在那種情形下，片刻的猶豫不決或錯誤，將導致壯烈地死去。我們需要培養在沒有任何危險的情況下，也能如此集中注意力的能力。

放鬆的、集中的注意力

下面嘗試一件簡單的事情。坐下來待一會兒，不要想你昨天犯的錯誤或擔心明天可能出現的問題。著眼於現在，此時此刻的這一瞬間。

沒有任何分心。

沒有任何自言自語。

我就在這等著。

這並不容易，不是嗎？大部分冥想、瑜珈以及類似的練習都是為了這個相同的目標：緩和大腦裡L型嘈雜的聲音所帶來的痛苦，生活在此刻，不要將你的精力不必要地分散，因為內心中喋喋不休的雜事會擊倒我們。

《公共科學圖書館—生物學》（ *Public Library of Science-Biology* ）②中發表的一份研究報告顯示，冥想的訓練可以提高人的注意力。

②參見 *Learning to Pay Attention* [Jon07]。

他們的測試衡量了在同時面對多種虛擬場合、多種刺激下，個體分配認知資源的狀態。聽起來好像日常在辦公室中一樣.....

得到大量冥想培訓的人，勝過只接受了極少培訓的人。但最有趣的是，沒有人在測試時冥想。正如文章的結論：

“因此結果表明，密集的心理訓練可以持久並顯著地改善人們在相互競爭的刺激下，對注意力資源的有效分配，甚至人們並沒有主動利用他們學到的技術。”

換言之，在一天中你可以隨時集中注意力，而不只是當你冥思或明確“注意”的時刻。這是一個巨大的收益：就好像通過體育鍛煉，能獲得更強、更長久的健康。

全天候受益。 See benefits 24x7.

如果你想在一天中更有效地支配你的“注意力資源”，那麼就需要學習一些基本的冥想技巧。

訣竅 39

學習集中注意力。

如何冥想

從世俗到宗教，有很多形式的冥想技術。在這裡研究一個行之有效的特定形式，它源於佛教傳統，但你並不需要是一個佛教徒或做其他任何特別的事就可以有效利用它③。

③冥想是一種常見的主題，即使有時候並不是以這種明確的表達方式出現。例如，在猶太教和基督教的聖經中提到我們應該“休息，要知道我是上帝”。做到“休息”是最難的，不論是什麼信仰。

你想要的不是走神或入睡或放鬆或考慮巨大的奧秘（**Great Mystery**）或任何類似的事情（對於這些特別活動還有其他形式的冥想）。相反，你想要的是沉浸到一種寬鬆的思維狀態中，在這裡你可以意識到自己和你的情境，不用做出任何判斷和回應。這就是所謂的內觀冥想。那一刻你意識到某些事情，但是沒有額外的思考。順其自然。

力求放鬆的認知。 **Aim for relaxed awareness.**

在這種風格的冥想裡，你需要做的“所有”事情就是注意自己的呼吸。這不像聽起來那麼容易，但它的確有不需任何道具或其他特殊設備的優點。以下是具體步驟。

- 尋找一個安靜的地方，擺脫干擾或中斷。這個可能是最難的一步。
- 舒適、清醒地坐著，挺直背。讓你的身體放鬆下來，就像一個玩具娃娃。花點時間感受體內的任何緊張情緒，將其釋放。
- 閉上眼睛，將注意力集中在呼吸——空氣進入和離開你身體的這一點上。
- 注意呼吸節奏，吸氣的長短和質量，吸氣後屏氣的短暫間歇，呼氣的質量，呼氣後屏氣的短暫間歇。不要試圖去改變它，只是感受。
- 將思維集中於呼吸。不要說話。不要描述你的呼吸或其他任何想法。不要與自己交談。這是另一個困難的部分。
- 你可能會發現自己在思考一些問題或在與自己交談。每當你注意力遊蕩開去，就要拋棄這些想法，輕輕將注意力回到呼吸上。

- 即使你的思維經常遊蕩，這個練習能使你發現自己的注意力在遊蕩，並且每次都能使自己回來，這對你是很有幫助的。

正如4.2節中的繪圖練習，你需要停止自言自語。在本例中，請你把注意力明確地放在呼吸上。在繪圖練習中，你努力阻止頭腦中出現任何詞語。在本項練習中，詞語可以出現——但你只需將其釋放。只要意識到即可，不去思考或作決定。語言、感覺、想法以及其他任何東西來到時，你都不需要理睬它們，讓注意力回到呼吸上。

進行這項練習時有一點非常重要：不要睡覺。你需要放鬆自己的身體和平靜你的思維，但是要保持清醒，事實上，你要非常清醒地專注在呼吸上。

經過一段時間的練習後，你可以主動嘗試控制自己的呼吸。分段呼吸的方法是，將呼吸看作空氣經過三個獨立的倉庫：

- 腹部
- 胸部和胸腔
- 胸部的最上部和鎖骨（但不包括喉嚨）

充分將體內氣體呼出。在吸氣時，首先充滿腹部，稍稍地停留，然後充滿胸部，最後向上充滿至鎖骨。保持你的喉嚨打開，下顎放鬆。不要緊張。

短暫停頓，然後正常呼出。

短暫停頓，然後重複上面的動作。

你也可以轉換方法，自然吸氣，然後以分段方式呼氣，或兩者都做。在任何情況下，都要保持呼吸的意識，感受空氣在你的肺中，並讓其他的想法自然溜走。

當然，如果上述任何操縱呼吸的活動讓你焦慮、氣短或有任何的不舒服，請立即恢復自然呼吸。沒有人會對你的表現打分，做適合你的

事，不要做得過火。開始先嚐試幾分鐘（比如三分鐘）。

許多人在研究冥想的益處。最近④，研究人員發現，即使是孩子——中學生——也可以受益。學生們參加了為期一年的學習，結果發現他們提高了保持平靜警覺狀態的能力，改善了有關情商的技能（自我控制、自我反省/意識、靈活的情緒反應），並提高了學習成績。對於坐著呼吸來說這是個不錯的投資回報。

④參見 *The Experience of Transcendental Meditation in Middle School Students: A Qualitative Report* [RB06]。

冥想聽起來好像沒什麼意義。但實際上意義重大。我強烈建議你嘗試片刻，因為專注是一種重要的技能。

實踐單元

- 定期做冥想。開始時，每天選取幾個容易想起的時刻進行三次深度放鬆的“冥想”呼吸練習，例如，在起床時，在午餐、晚餐時，或參加會議之前。
- 最好在每天的同一時刻，嘗試持續20分鐘的冥想練習。你能夠開始平靜內心的想法了嗎？



在閱讀下面的章節前嘗試做這件事.....!

你必須立即停止閱讀並嘗試這件事，否則在閱讀時你將會呼吸不適，將不能專注於下一節內容——非常奇怪的內容——有關如何主動地分散注意力。

8.2 通過分散注意力來集中注意力

有些問題的解決需要較少意識的參與。這導致了一個有趣的問題。怎樣才算是“起作用”了？

當你將某些東西醃製12小時的時候，你是在“烹飪”嗎？當你閒坐著思考問題的時候，你是在“工作”嗎？

是的，這就是答案。創造力不是按照考勤鐘來運轉的，並且在壓力下也一般不產生結果。事實上，情況剛好相反：你必須有意識地忘掉問題，讓問題在思維中浸泡一會。

Doing Nothing: A History of Loafers, Loungers, Slackers, and Bums in America [Lut06]一書的作者湯姆•盧茨 (Tom Lutz) 說過：“顯然，對於許多人來說，創造過程中有大量時間你只是坐著而什麼都沒做。”但是要澄清一下，這不是指沒有做任何事情，指的是沒做某些事。

不做某些事。 Don't do something.

在後工業化社會，這導致了一個問題。這種關鍵的“思維時間”在大多數企業中一般是得不到批准和報酬的。現在對程序員（或其他知識工作者）有一種普遍的誤解，如果你沒有在鍵盤上打字，你就沒有在工作①。

①這種觀點反映了時代偏見，比如，新千年一代不像嬰兒潮一代那樣在意這一看法。

只有在你有一些待處理的數據時，才會把工作轉移到無意識狀態。你首先需要在頭腦中“填滿”你知道的事實。

盧茨接著說，每個人都有自己的“浸泡”方式，也就是讓他們思想發酵的方法（例如，我喜歡通過修剪草坪的方式）。我們曾談論R型如何獲得運行的機會，但是有一個相關的想法來自意識的“多草稿”模型。

在《意識的解釋》（ *Consciousness Explained* ） [Den93]一書中，丹尼爾•丹尼特（ Daniel Dennett ）博士提出了一種有趣的意識模型。在任何特定時刻，你的頭腦中包含了事件、想法、計劃等多個粗略的草稿。丹尼特將“意識”定義為某一時刻下，頭腦中佔有最多腦細胞或處理活動的某個草稿。

將多個草稿看作縈繞在頭腦中的不同螢火蟲雲②。大部分螢火蟲都自由地閃爍，螢光形成了雲。當幾個雲同步閃耀時，它們其實相當於接管了大腦片刻，這就是意識。

②感謝Steph Thompson提供了該隱喻。

假設你的感官注意到了一些新的事件。丹尼特博士說：“一旦大腦的某些局部特定部分觀察到了一些事件，該信息內容就不需要再發送給大腦其他主要部分做篩選.....這些局部空間短暫的分佈式內容選取是有特定時間和特定部位的，但是在它們工作時大腦並沒有意識到信息的內容。”

多草稿形成了意識。 **Multiple drafts form consciousness.**

換句話說，認知尚未達到意識的水平。他繼續說：“這種內容流，由於它的多樣性而像是一篇記敘文；任何時候在大腦中的各個地方都有多個敘事片段的‘草稿’處在不同階段的編輯狀態中。”這種由草稿到草稿的流形成了我們所認為的敘述。

拖延與浸泡

怎麼區分你是在浸泡思想還是在拖延、浪費時間呢？

我總是把拖延稱為“做紙娃娃”。一個密友（姓名保密）第二天有一門重要的考試，但是前一天晚上，她並不學習，而是坐在沙發上剪紙娃娃。當時這在我看來就是典型的耗費時間：一個無關的非生產性的活動阻礙了你需要做的真正工作。

但也許我錯了。也許這不是拖延。這是一個高級觸覺練習，也許是她浸泡思想的方法。她通過了測驗並以優異成績畢業。

如果某個任務你真的不想做，那麼任何分散注意力的努力都很可能只是耗費時間。如果你仍然有興趣，但感覺“困難”，那麼思想其實是在繼續發酵，這當然沒問題。

丹尼特的理論是對所謂的笛卡兒劇場（Cartesian Theater）模式的一個非常有趣的替代。在笛卡兒劇場的模式下，假設大腦存在一個意識中心，它指導大腦的活動以及你的行動。這有點像播放意識流的電影屏幕。

但是，事實可能並非如此。多草案的理論支持更分散的處理模型，這更符合目前的研究。沒有單一源頭或執行監控器來控制這些大腦部位。相反，此刻被共同激活的任意區域形成了你的意識。這使得意識具有一種顛倒、自組織甚至可能突然出現的屬性。

讓我們再回到浸泡的想法，儘可能去接受它，你需要時間讓這多個草案發酵、滲透和發展。其中某一個想法將是“當前式”，併成為意識的內容，但是這並不意味著所有其他草案將被丟棄或被認為是無關的。

你聽說過顧問的“三法則”嗎^③？一般情況下，如果你不能想出計劃可能出錯的三種方式，或想出一個問題的三種不同解決方法，那麼你的思考還不充分。你可以把“三法則”應用到多草稿模型上，讓至少三個可選擇的想法來發酵並形成意識。它們已經存在，只需讓它們生長和成熟。

③參見溫伯格的 *The Secrets of Consulting* [Wei85]。

是的，這可能僅僅意味著坐著並無所作為。把腳翹在桌子上，一邊吃著香脆的點心一邊哼唱著小曲。

訣竅 40

擠出思維的時間。

那麼，現在你該怎麼做？正如你需要從R型轉換為L型模式來更好地學習，你也需要更加積極地處理知識。

實踐單元

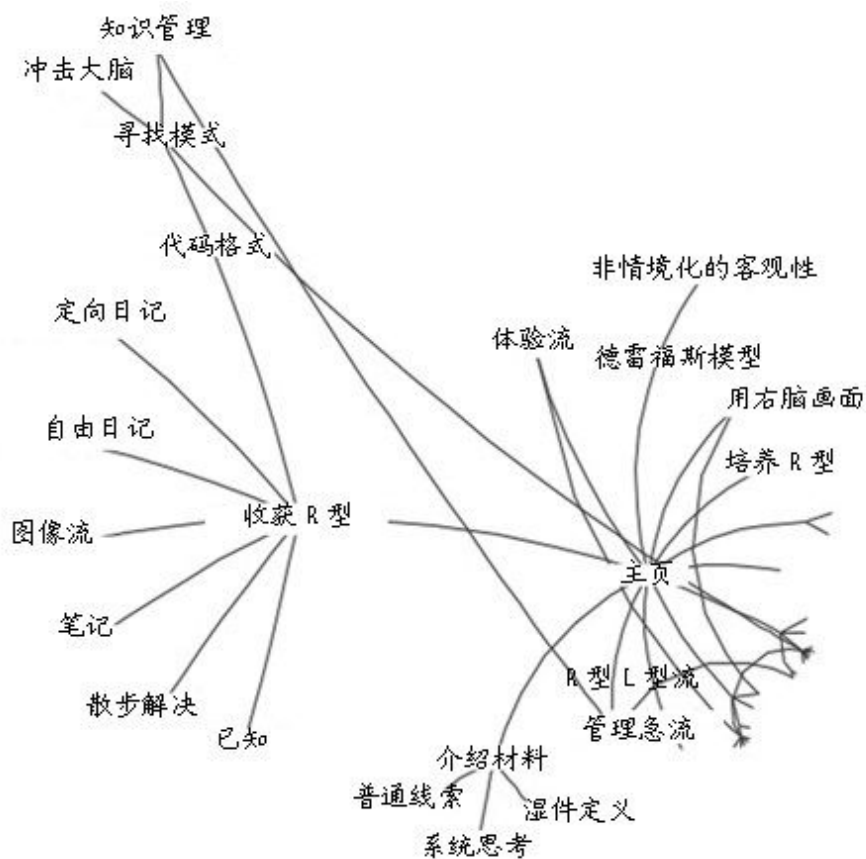
- 你最喜歡的浸泡思想方式是什麼？你嘗試過別的嗎？
- 你曾批評過別人在思考浸泡上花時間嗎？你現在會有所改變嗎？
- 你有沒有因為浸泡思想而被批評？下一次再發生這種情況時，你將如何應對？

8.3 管理知識

現在是時候來處理你的想法、見解、原始信息和知識，並把這些混亂的東西變成一些卓越的東西了。

但是這一次，你所需要的不是你的大腦。你需要增強你的處理能力。

這些主題都是什麼？它們為什麼寫出來這麼有趣？讓我來解釋一下.....



開發外部信息處理系統

正如我在3.2節所說的，你需要隨時隨地做好準備捕捉信息。但是，一旦你捕捉到它，不能只讓它呆在那裡，這對你沒有任何用處。你需要處理這些材料：組織它，發展它，合併不同的材料，並將整體的想法提煉和劃分為更具體的想法。

你需要一個地方來存放想法，在這裡你可以更有效地利用它們。基於現代科技，我建議你使用某種超鏈接性質的信息空間，可以很容易進行自我組織和重構。但在深入細節之前，讓我解釋一下為什麼這是如此重要。

這不是一種單純的文書活動。據有關分佈式認知的研究表明，大腦之外的思維支持工具會成為你思維頭腦的一部分。不但大腦本身很神奇，我們還可以通過提供一些關鍵的外部支持為它增壓。

大腦之外的思維支持工具會成為你思維頭腦的一部分。 **External support is part of your mind.**

美國前總統托馬斯•傑斐遜一生擁有過大約1萬本書^①，是一個書迷，這些書的主題豐富多彩，從政治哲學到音樂、農業及葡萄酒釀造。每本書都成為他意識的一小部分，但可能並不是整本書，因為我們絕大多數人都沒有百科全書般的記憶力。一旦你讀過一次，記得去什麼地方找到對應的細節就足夠了。

^①他在1815年捐獻了其中大約7000冊，成為國會圖書館重建的基礎。

愛因斯坦也深諳此道。據稱他曾被問到一英里有多少英尺，他回答說，他不會在頭腦中填滿能輕易找到的東西。這就是參考書籍的用處，這是一種有效使用資源的方式。

你自己的藏書，你的筆記，甚至是你喜愛的IDE 和編程語言都構成了外部信息處理系統的一部分，它是在你實際大腦之外的思維內存或處理組件。作為程序員和知識工作者，我們可能比大多數人更依賴於計

算機去建立更多的外部信息系統。當然，並非所有基於計算機的工具都合適。

對於浸泡、分類和發展想法，我發現一種最有效的工具就是個人的wiki。事實上，正如我們將看到的，通過wiki組織你的偉大想法，你會得到更多的偉大想法。

使用wiki

傳統的wiki（Wiki-Wiki-Web的簡寫）是一種網站，它允許任何人使用普通的網絡瀏覽器編輯每個網頁。在每一頁面的底部都有一個鏈接標示“編輯此頁”（Edit This Page），如圖8-1所示。

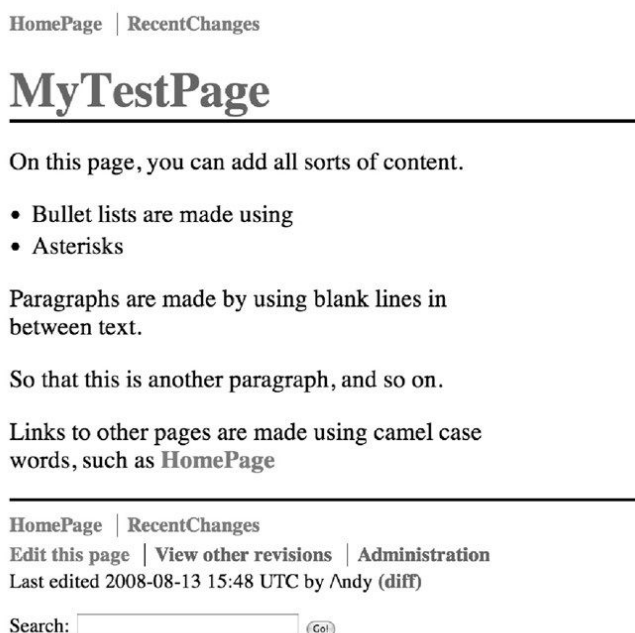


圖8-1 顯示wiki頁

點擊那個鏈接，網頁內容就會出現在一個HTML文本編輯界面中。然後，你可以編輯網頁，並點擊“保存”按鈕，你更改的部分就出現在該網頁上。Wiki標記通常比原始HTML簡單。例如，你可以使用*字符創建一個列表項、帶下劃線的斜體，及諸如此類的屬性，如圖8-2所示。最重要的是，能夠鏈接到其他網頁去。

HomePage | RecentChanges

Editing MyTestPage

* Bullet lists are made using
* Asterisks

Paragraphs are made by using blank lines in between text.

So that this is another paragraph, and so on.

Links to other pages are made using camel case words, such as HomePage

Summary:

☐ This change is a minor edit.

Username:

HomePage | RecentChanges

[View other revisions](#) | [View current revision](#) | [View all changes](#) | [Administration](#)

Search:

圖8-2 編輯wiki頁

首先通過使用 *WikiWord* 創建一個新網頁的鏈接。一個WikiWord是由兩個或兩個以上單詞組成（單詞首字母大寫，中間無空格）的。一旦你將一個WikiWord放置在網頁上，就會自動關聯到對應名字的wiki頁面上。如果該網頁尚不存在，那麼在第一次點擊時，你會看到一個空白頁，並有機會來填寫它，這使得創建新頁面非常容易和順手。

但傳統的wiki是基於Web的，而且把編輯模式和顯示模式分開了。無論出於何種原因，如果你需要wiki 是一個基於Web的應用程序，那麼這是一個不錯的主意。但是對於本節的內容來說，你可能需要在技術上稍加改變。

將wiki作為基於文本的思維導圖來使用。 Use a wiki as a text-based mind map.

你可以使用採用自己喜歡的編輯器來實現的wiki——一種wiki編輯模式。這使你的編輯器環境中有WikiWord超文本鏈接和語法著色或高亮顯示。我曾經在vi、XEmacs和TextMate中使用過這種功能，效果良

好。**wiki**感覺就像一個文本的思維導圖（講到這裡，你很可能會使用思維導圖幫助明確和增強**wiki**的章節）。

我最成功的**wiki**實驗是搭建一個PDA作為與電腦同步的**wiki**。我使用的是夏普Zaurus系列，一種袖珍PDA（拇指鍵盤，運行Linux操作系統）。我安裝了vi編輯器，寫了一些宏，使它可以實現超鏈接遍歷和語法高亮等。然後，我可以使用源代碼版本控制工具CVS同步**wiki**的文件。

其結果是，這種便攜式的口袋**wiki**可以進行版本控制並與我的臺式機和筆記本電腦同步。無論在哪，我都隨身攜帶**wiki**。我可以建立和增添記錄，寫文章或寫書（包括本書），等等。

而寫這本書時，我逐漸從Zaurus轉移到iPod Touch，它使我擁有了一個定製的基於Ruby的Web服務器，提供了一種更傳統的、使用同步**wiki**數據庫的、基於Web的**wiki**。

你可能想要在你的筆記本電腦或PDA上做同樣的事情，使你在辦公室以外也可以處理**wiki**。目前有許多可供選擇的**wiki**應用。可登錄http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_Wiki 查看最新的列表。

訣竅 41

使用**wiki**來管理信息和知識。

這一做法的真正妙處在於，一旦有地方存儲一些具體的信息，你就會注意到新的相關數據會突然從某處冒出來。這個現象類似於感官調整。例如，如果我告訴你在派對上尋找紅色的東西，你會突然發現紅色無處不在。同樣的事情也會在新機型的車上發生。你調整了注意力，因而在你之前沒有關注的地方，突然間，要尋找的事物就會出現在你面前。

有了**wiki**，當你有一個隨意的想法後，可以把它寫下來放在你的主頁上，因為這時你不知道還能對它做些什麼。一段時間以後，你有了第

二個相關的想法，而現在你可以將這兩個想法放在一起，存儲在新的一頁中。現在突然更多的相關想法出現了，因為你有一個地方來存放它，而你的思維也會非常樂意幫忙。

利用感觀調整收集更多想法。 Use sense tuning to collect more thoughts.

一旦你有了地方來存放某類想法，你就會得到更多這類想法。無論是wiki還是在紙上寫的日誌，也無論是便籤還是鞋盒，對於特定主題領域或項目的相關想法，有一個地方來存放它們就是外部信息系統的主要優點。

例如，看看圖8-3所示的屏幕截圖。這個顯示了我個人的wiki格式，網頁的標題出現在每個頁面的上方，然後是一些指向到其他wiki頁面（如待辦事項）的鏈接。WikiWord鏈接到相同名稱的網頁，以藍色高亮顯示，和通常的網頁網址一樣。

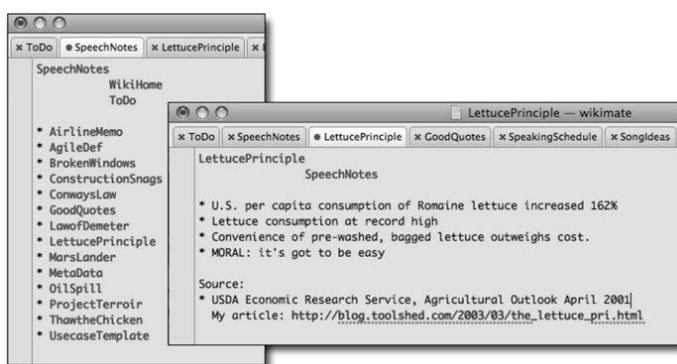


圖8-3 wiki筆記

當我第一次找到一個關於食用萵苣的巧妙方法後，就建立了名為LettucePrinciple的網頁。我聽到一則有關妙語“解凍雞”的笑話，我認為可能有用，所以將它記錄在ThawTheChicken中。然後，美國宇航局由於數量單位不匹配的編程錯誤損失了價值1億2千5百萬美元的衛星，所以我在MarsLander中將這件事記錄下來。

既然我有了這麼多漂浮不定的想法，我就建了一個名為SpeechNotes的列表，作為演講素材的積累。我放上了ConwaysLaw、

LawofDemeter、OilSpill和其他已經使用過的材料，還有一些新的想法，例如ProjectTerroir。現在LettucePrinciple有了歸宿，有了放置類似主題的地方，所以我把它加到了列表裡。我曾經在RubyConf做的一個有關技術改造的演講中和博客中引用過它①。

②參見 http://blog.toolshed.com/2003/03/the_lettuce_pri.html。

列表增長到幾百項，這並不好。我開始整理wiki並清理東西了。我制定了不同的清單，如博客帖子、即將舉行的演講、基本的故事和研究，等等。一篇文章可能參考六七篇網頁，一本書的大綱可能引用20多個。但是wiki的好處不僅僅在於這樣的組織性。

將一些筆記從原來的形式抄寫到wiki中（或整理到同一個wiki上），這有助於大腦吸收這些資料。就如同抄寫會議或課堂上的筆記，這樣做提供了第二次深入接觸材料的機會，並能使大腦神經更強烈地感受這些信息。

你越是接觸它，越可能會發現原來你沒有注意到的材料間的關係和模型。再次，你可以對一些較有意思的信息重構思維導圖，以獲得更深入的理解，並將其寫回wiki。

你會更積極地尋找模式。

但你需要保持對當前工作的注意力，不分心。在下一節中，我們將看到原因。

8.4 優化當前情境

情境，我們在這裡指的意思是，加載到你的短期記憶裡的有關你手頭工作的信息集合。用計算機術語說，就是換到內存裡的正在使用的頁面集合。

計算機都有一種超越我們思維結構的獨特優勢，它們能輕鬆自然地交換情境。

我們的大腦不具有這樣的能力。如果有事物中斷我們，打破我們的工作流，或導致我們分散了注意力，那將一切思路恢復到原狀是相當昂貴的。我們把“將一切思路恢復到原狀”稱為情境切換。我們要看看為什麼你需要不惜一切代價避免這種切換，以及如何避免分心並較好地管理中斷。

情境切換

你有多少可支配的注意力^①？也就是說，當前有多少事情需要你的注意，在任何特定的時間點上你總共可以關注多少東西？該比率是相當令人傷心的。

①參見*Flow: The Psychology of Optimal Experience* [Csi91]。

你並不能像你想象的那樣支配太多的注意力。

我們不能同時關注太多不同的東西，因為當你的注意力從一個事物轉移到另一事物上時，你需要切換情境。不幸的是，我們的大腦硬件無法很好地支持情境切換。

多任務處理對生產力會造成重大損失。一項研究^②發現，一般情況下，多任務處理將耗費你百分之二十至四十的生產力。這樣，會將你的8小時工作日削減到5個小時。其他的研究表明，這一數字能高達百分之五十，並伴隨錯誤的大量增加。



②參見 <http://www.umich.edu/~bcalab/multitasking.html>。

澄清一下，多任務處理在這裡是指在不同的抽象層次上執行多個併發任務。而在同一代碼區域修正幾個錯誤不能算作多任務處理，回幾個類似的電話或做多道菜也不算。當你中斷代碼修正而去回應無關的即時消息、電子郵件或電話時，或者快速瀏覽新聞網站時，你才會遇到麻煩。

需要平均**20分鐘**返回到原來的工作狀態。 **It takes twenty minutes to reload context.**

與電腦不同，我們的大腦沒有“保存棧”或“重新加載棧”的操作。相反，你不得不逐一地把一切記憶拖回來。這意味著，如果你深入進行了一項任務（如調試），然後被中斷，那麼可能需要平均**20分鐘**返回到原來的工作狀態。二十分鐘，考慮一下你在一天中可能會遇到多少次打斷，如果每次打斷都需要二十分鐘時間恢復，你一天中的相當一部分時間就都白白浪費了。這就是為什麼程序員一般討厭被中斷，特別是被非程序員打斷。

電子郵件的組織問題

你可能已經遇到有關電子郵件的這種問題：如果你在不同的文件夾中保存各類主題的郵件，那麼當有一封郵件跨越多個主題時，你將如何處理？使用分散的主題來存儲，這在一段時間後就開始失效，將不再有用。在wiki中，你可以通過交叉鏈接的主題解決這個問題——它沒有嚴格的層次結構。但是對於電子郵件，通常你只能把郵件放在一個單獨的文件夾中。

相反，不將郵件保存在文件夾中似乎更好。只保留一些大的存檔（按年份或者按月），並依靠一些搜索技術來找到你所需要的郵件。

如果你的電子郵件客戶端支持的話，你可以使用虛擬郵箱。基於你設置的搜索標準來創建虛擬的郵箱。一封郵件可能會出現在多個虛擬郵箱中，這可以幫助你在需要時找到它。

或者，你也可以使用本地的搜索引擎。例如Mac上的Spotlight或谷歌桌面。

在當今的數字文化中，這屬於被稱為認知超載的一種更大的、非常危險的現象。多種壓力的混合，太多的多任務處理，太多分心的事，而且經常有大量新的數據待處理。科學家認為，試圖把注意力同時放在幾件事情上，意味著你在每件事情上都會處理得很差③。

③有很多主流媒體在討論這個話題，如*Life Interrupted** [Sev04]和*Slow Down, Brave Multitasker, and Don't Read This in Traffic* [Loh07]。

如果這還不夠糟糕，看看英國的一項有爭議的研究：如果你持續中斷正在進行的任務，去檢查電子郵件或者回復即時消息，你的有效智商會下降10分。

相比之下，吸大麻煙卷導致下降的智商僅4分（見圖8-4）。

無論你做什麼，請不要同時都做。

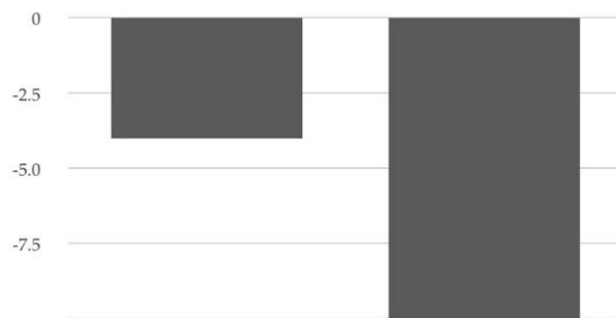


圖8-4 相應的智商損失

這使我懷疑，各家公司是否應該少關注強制性毒品檢測而重視強制性的電子郵件習慣測試④。當然不只是電子郵件和毒品，司機打手機時，也不能對路面的危險作出迅速反應。電視新聞頻道中充斥著不同的新聞報道，包括主屏幕、角落的小視頻窗口、多個滾動顯示頭條新

聞以及起到分割作用的商業廣告。從認知科學的角度來看，這對觀眾絕對是一種酷刑。

④雖然這很有意義，但這項研究的基礎受到質疑，參見 <http://itre.cis.upenn.edu/~myl/language-log/archives/002493.html>。

鑑於我們同時處理多個事情時表現如此糟糕，並且很容易被大量其他的事情打擾，讓我們來看看如何避免一些常見的干擾並堅持完成同一個任務。

避免分心

在NPR（美國國家廣播電臺）的*All Things Considered*節目的一個片段中，Paul Ford稱讚了簡潔的用戶界面帶來的益處⑤。回想一下早期基於文本的操作系統（CP/M、MS-DOS等）上運行的早期文檔處理工具WordStar或者WordPerfect。那時沒有窗口，沒有鼠標，沒有電子郵件，沒有遊戲。工作環境是如此地乏味，但結果是鼓舞人心的。或更確切地說，這種工作環境可以幫助你保持對當前工作的注意力。

⑤參見Paul Ford的“Distracted No More: Going Back to Basics”*All Things Considered*，2005年11月23日。

我最喜歡的便攜式寫作工具之一，就是我的夏普Zaurus。在它的生命即將走到盡頭時，我去掉了它裡面所有的東西，只剩vi編輯器。我卸掉了無線網卡，僅使用CF存儲卡同步。此時的設備使我很少分心。事實上除了寫作沒有別的功能。沒有遊戲，沒有電子郵件，沒有網絡——只有你寫作的章節和文字。這是很艱苦的，但很有效。

主動切換

一個有助於應對這種情況的做法是更主動地進行情境切換（請注意是“主動地”）。不是簡單地忽略即時消息或電子郵件，而是使它成為一個主動行為。關閉你正在做的工作。做幾個深呼吸（我們一會將

談論更多呼吸的重要性和收發電子郵件的技巧)。對這項新活動提起好奇心和興趣，全神貫注地處理它。

在功能更全的系統中，你可以運行一個專門的應用程序來隱藏目前使用的程序之外的所有程序。例如，在Mac上可以使用Think!⑥屏蔽焦點以外的所有程序，或者是DeskTopple⑦，它可以隱藏你的桌面圖標，替換你的牆紙，並定時自動隱藏應用程序的窗口。

⑥參見 <http://freeverse.com/apps/app/?id=7013>。

⑦參見 <http://foggynoggin.com/desktopple>。

單任務界面

在Mac OS X中，你可以使用QuickSilver工具來設置一些基於按鍵的快捷命令。它使我想起在那些早期系統中存在的終止—駐留式程序SideKick。

例如，我做了一些定製，只需幾個按鍵我就可以給地址簿中的人發送一個一句話郵件。表面上看來，這似乎沒什麼大不了的。但是，能夠不訪問郵箱就發送電子郵件是一個巨大的優勢。

比如你正在處理某項工作，突然想到必須要發送一封電子郵件給某人。也許你正在調試程序，並且意識到將會在午餐約會中遲到。你按下幾個鍵，發送郵件，然後再回到調試。

現在將這件事與通常的經歷作一下比較。

你正在調試，並且意識到必須發送一封電子郵件。你的情境切換到郵件處理程序上，把它打開，開始發送郵件，同時發現了收件箱中多了幾封新郵件，這時干擾就出現了。你將會很快被新的郵件吸引，並失去了調試的思路。情境破壞了。

同樣，我配置了QuickSilver，只需幾個按鍵就可以在我的待辦事項清單中添加一行。否則，你會面對與發送電子郵件同樣的風險。你必須把情境切換到待辦事項清單，一旦輸入新條目，就會看到所有其他需要做的事情，並再次分心。

你可以在Linux下做同樣的事情，通過打開一個小終端窗口，利用shell腳本添加到待辦事項清單中。

當你有一個想法時，最好把它放在適合的地方，無論是待辦事項清單還是電子郵件，然後回到你正在做的事情上。

有效地組織和處理任務

既然是在談論如何規範注意力接口和工作習慣，我們不得不討論一下GTD。

大衛•艾倫 (David Allen) 的《儘管去做：無壓力工作的藝術》
(*Getting Things Done: The Art of Stress-Free Productivity*)

[All02]，簡稱GTD，是一個非常受歡迎的圖書/方法/信仰，旨在幫助你組織、排序並有效地完成工作。

他提供了一種方法論和大量的技巧和竅門（以前誰知道標籤會如此地有趣呢），來幫助你更有效地處理工作。

從我們談論的角度看，艾倫提出了三個要點。前兩點都與處理電子郵件或其他類似收件箱有關，最後是一個更通用的要點。

- **僅掃描輸入隊列一次** 不管你正處理的輸入隊列是什麼，無論是在電子郵件收件箱中，還是在語音郵件或文件的收件箱中，都不要使用送達箱作為存儲設備。檢查郵件並對新郵件作必要的分類，但不要總是重新查看已存在隊列中的郵件。如果某些郵件可以在兩分鐘內搞定，那就處理它，或者可能的話完全把它轉交給別人做（又名委託）。不斷地回顧相同的1000封郵件，並處理其中最不重要的20封，只會浪費你的時間和精力。

- **順序地處理每組工作** 一旦你選擇一組工作，就要持續進行，避免情境切換。正如我們前面看到的，切換到另一個工作將破壞你的精神堆棧，當你返回到之前的工作時會損失更多的時間。我們程序員極易被小事情干擾。堅持做你正處理的工作。
- **不要在頭腦中保留清單** 艾倫提出另一個重要方面——維護外部信息處理系統。動態刷新頭腦中的清單是相當昂貴的。相反，應該在外部信息系統中保持待辦事項清單，例如，在記事貼上、在wiki中、在日曆上或專門的工作清單工具中，或在其他類似的東西中。

GTD方法有很多的擁護者，如果有效地優化排序和組織任務正是你的煩惱所在，那麼GTD可能很有幫助。

8.5 積極地管理干擾

然而，即使是最有條理的待辦事項清單和每日計劃，也都無法避免被幹擾。每個人都會受到干擾，但如今我們受到的干擾比以往任何時候都多。

網絡提供了各種各樣的干擾。一切，從日常的垃圾郵件到YouTube上如何製作造雪機的視頻、網站上有關選舉舞弊和政治欺騙的討論（如圖8-5所示）、最親密朋友發來的即時消息、Wikipedia上的新文章——所有的一切都在那裡吸引和分散你的注意力。

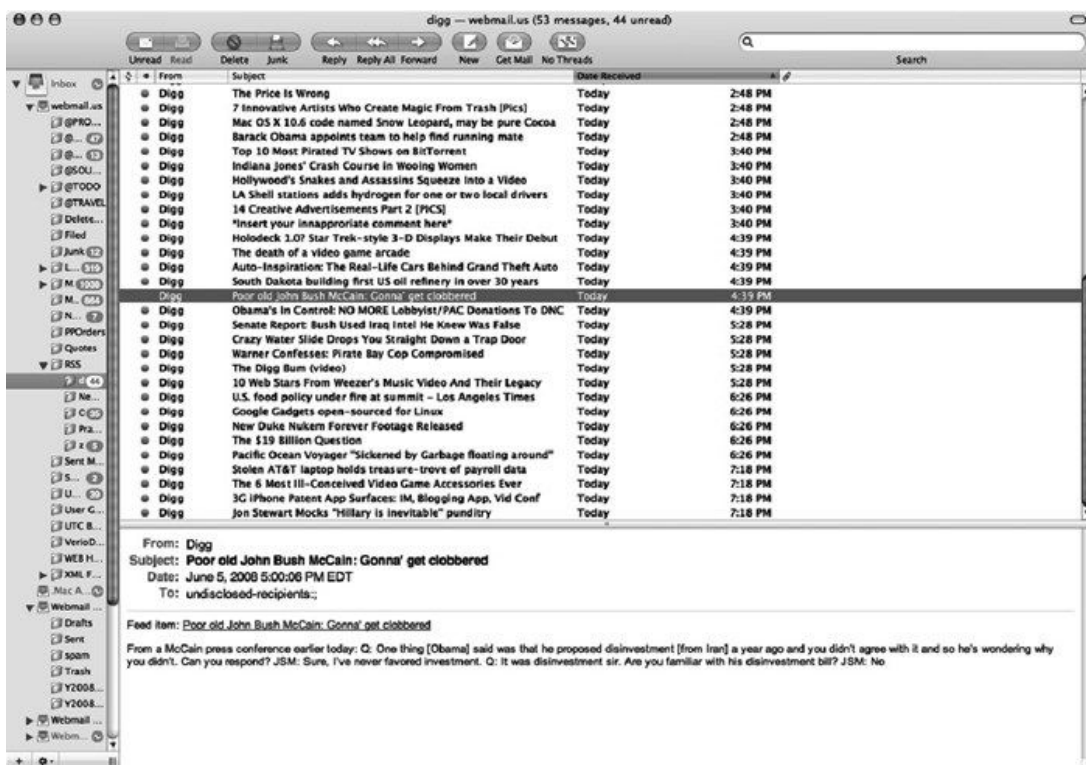


圖8-5 若干類似消息的迷宮

下面是一些建議，幫助你減少來自你的團隊、你的通信渠道以及你自己的干擾。

制定項目交流規則

什麼時候比較合適回絕你的同事問你問題、請求你幫助追蹤程序錯誤或要求一次臨時的代碼審查？他們什麼時候可以打斷你？你的經理有緊急事件找你該怎麼辦？

沒有常勝將軍

不是每天都是富有成效的一天。如果事件變得混亂，接受事實並意識到你不會進入最佳狀態，這樣可能會更有效。首先處理緊急狀況，然後在辦公室享受比薩餅，並期望有一個更美好的明天。

這些都是正當的問題，最好的管理方式是在項目開始之前準備好答案。規定一天裡不能被打擾的工作時間段。設定其他時間段，用於交流、每日的站立會議^①，以及各種各樣意想不到的事情。

①參見《高效程序員的45個習慣：敏捷開發修煉之道》[SH06]。

也許你在每天早晨或傍晚是最清醒的。不管怎樣，至少你在一天中的某段時間裡是最有效率的。我在團隊裡聽說有人曾搞了“無郵件下午”或“無郵件日”，沒有電子郵件，沒有電話，沒有打擾。開發人員稱其為一週裡最有效率的、最快樂的時間。

訣竅 42

制定交流規則來管理干擾。

因此，在項目的早期為你的團隊建立交互規則（實際上是打斷的規則）。

放緩電子郵件

但並非每個人都遵守規則。你附近的同事將遵守你設定的規則，可是外地辦公室裡的同事呢？還有其他所有你要打交道的人呢——來自其他公司的人、客戶，以及茫茫人海中那些在電子郵件、即時消息或電話另一端的人？

你不能讓整個世界都依照你自己的時間表來運轉。

或者你真能做到？

小心郵件造成呼吸暫停

在2008年2月，Linda Stone創造了“電子郵件暫停呼吸”（email apnea）這個詞語。一天早晨，她發現，“我打開我的電子郵件，並沒有什麼不尋常的，就是每日常見的大量時間表、項目、出差、信息和垃圾郵件。然後我發現……我沒有了呼吸。”

電子郵件暫停呼吸：在處理電子郵件時，呼吸短暫中止或變得很微弱*。

淺呼吸，或完全摒住呼吸，不僅僅是不舒服，如果不能正常有力地呼吸，那麼可能嚴重損害你的健康。糟糕的呼吸會引起與壓力有關的疾病，引起部分緊張反應，阻礙葡萄糖進入你的血液，並有許多其他不幸的後果。

這些來自郵件的預期壓力是否會影響你的呼吸？當一個程序崩潰或跟蹤調試時呢？或任何其他電腦的常見狀況發生時呢？

如果你發現這些會影響呼吸，每次發生時休息一下，做個深呼吸。

*參見http://www.huffingtonpost.com/linda-stone/just-breathe-building-th_b_85651.html。

你在處理電子郵件方面比自己想象的更有控制力，這取決於你查看和回覆電子郵件的頻率。下面是一些嘗試：在一天中限定具體的、預定的時間來處理電子郵件——但可能不是每天的第一件事。設定一個時間，查看並對電子郵件排序，並且設定它的時間。在設定時間後進入真正的工作。這可能是一個很難遵守的紀律，但我有一些訣竅可以幫助你。

第一步，設置你的電子郵件通知。提示郵件的圖標是不可抵抗的，它吸引你去點擊。反反覆覆的“你有封信”的提示音也是如此。如果可以的話，把它們全部關閉。最低限度，只對重要的信息播放聲音，比如來自你的家人或老闆的郵件。

第二步，加大檢查郵件的間隔。不要每分鐘都檢查郵件，或者就像實驗室老鼠一樣坐在那裡不斷點擊收取郵件的按鈕，以獲取食物獎勵

②。

②事實上，一些研究表明這種看法並不過分。不論是一個小球還是一封郵件，你都會持續地點擊按鈕。這稱為間歇性變化獎勵增強，

我們落入了陷阱，就像鴿子和實驗室老鼠一樣。

下一步，請注意設定期望的答覆速度和電子郵件的數量。請記住這個電子郵件的黃金規則：

訣竅 43

少發送郵件，你就會少收到郵件。

除此之外，請記住你掌控著節奏，你可以控制整個進度。

訣竅 44

為郵件通信選擇你自己的進度。

你對電子郵件回覆的速度設定了交流的進度。這就是說，你答覆得越快，未來別人對你的答覆期望也越高。發送的郵件越少，頻率越低，你就把瘋狂的速度下降至一個較為合理的水平。

最後，最好的建議是對電子郵件眼不見心不煩。在不使用時退出電子郵件客戶端。

情境友好的休息

你一直在持續努力地工作，你覺得越來越困難，或煩惱，或只是需要休息一下。你有幾個選擇。

你可以遠離電腦，在一張空白紙上隨手塗鴉。不過這是一種低層次的分心。你可以去散步，只要你沒有遇到任何人，不會再開始交流，然後就隨意地走走，保持對情境友好的狀態。

或者你可以看看CNN、Digg或Slashdot等網站的首頁上有什麼新聞。這是一個明顯的分心。或者更糟的是，你可以檢查電子郵件。現在我可以保證你已經失去了工作的思路，如果今天你還有機會回到工作中的話，至少要花費二十到三十分鐘的恢復時間，期間也沒有生產效力。

保持情境的一個辦法是提高進出情境的物理成本，有助於提醒你隱藏的精神成本。例如，如果你可以很輕易地打開和關閉筆記本電腦，那麼你將不斷地進出情境。但是，如果離開你的環境然後再回來時感到痛苦，也許你會少受誘惑。

提高進出情境的成本。 **Make the cost obvious.**

我的辦公室就設定成這樣，有很多燈的開關，我到處走，並打開這些開關。我在工作時會花幾分鐘挑選一些有趣的音樂聽。投入了體力，設置好一切，並讓自己適應後，我不太可能為一些突發奇想跳起來，把一切關閉，離開，再回來，重複做這一切。一旦我設置好，我會持續工作一段時間。

筆記本電腦以同樣的方式工作，如果我只是使用電池打開它幾分鐘，我可能不會長期呆在那裡。如果我用上電源線、筆記本電腦冷卻墊，等等，我已經作出了更多的投入。當然這不是很多，但它確實有助於提醒我進入和退出情境的成本。

啟用可屏蔽中斷

在CPU的概念中，中斷有兩種：可屏蔽的和不可屏蔽的。可屏蔽的中斷可以被忽略。這種分類正是我們要模仿的。

訣竅 45

屏蔽中斷來保持注意力。

手機配有語音信箱和免打擾（DND）的按鈕也是這個原因。自從1935年起，人們就可以讓電話轉給語音信箱（或答錄機），這當然是出於善意。

即時消息遵循同樣的道理——如果繁忙就不做回答。當你準備好時再給他們回電話，這樣你就不會失去你辛辛苦苦搭建好的所有情境。

調試代碼的時候，在你的辦公隔間上貼上標籤，或者關上門（如果有的話）。

保存情境堆棧

如果你認為將要被打擾時，可以做的最好事情就是為被打斷做準備。科學領域對任務中斷和恢復的研究中有許多有趣的地方。這裡存在兩個有趣的時間段：中斷間隔和恢復間隔。

一旦你開始做一項任務，你就會持續下去直到被打斷。這是提醒你需要馬上開始另一個任務。在提醒和下一個任務開始之間的時間就是打斷間隔。現在你開始做新任務，一段時間之後切換到最初的任務上。你恢復之前速度所花費的時間就是恢復間隔。

為打斷做好準備。 **Prepare to be interrupted.**

當提醒首次出現時，你知道自己被打斷了。在打斷起效之前，在你接電話或者回應門外的人之前，你有寶貴的幾秒鐘時間。在這段時間裡，你需要為自己留下一些“麵包屑”。也就是說，你要留下線索，以便在你返回這項任務時能夠繼續前進。

例如，假設我在寫一封電子郵件或者文章，正表達某些想法時，被打斷了。我很快寫下幾個單詞——不是完整的句子——只是提醒我自己當前的想法。這似乎很有用，關於這種線索準備的主題已經有很多研究成果了^③。

③參見 *Preparing to Resume an Interrupted Task: Effects of Prospective Goal Encoding and Retrospective Rehearsal* [TABM03] 和 *Task Interruption: Resumption Lag and the Role of Cues* [AT04]。

此外，如果你認為可能在任何時刻被打斷，那麼你可以開始養成一種經常為自己留下小線索的習慣。

8.6 保持足夠大的情境

在情境中保持的信息越多越好。就我個人而言，我會在辦公桌上下堆滿了東西。我稱之為情境，清潔人員稱之為“垃圾”。

但是“眼不見”通常意味著“發狂”。我希望我工作相關的東西觸手可得——在我的思維工作集裡，在桌子上，我的東西一目瞭然。

讓你的生產力提升20% ~ 30%。 Get an instant productivity gain of 20 to 30 percent.

事實上，保持情境中任務相關的東西很有益處。不論你如何衡量生產力，僅僅多使用一臺顯示器就可以讓你的生產力提升20%~30%^①。

①根據Jon Peddie 的一項研究調查，“不論你如何衡量生產力，研究成果數、消失的宇宙飛船數還是寫作的文章數”，都是如此。引自 *The Virtues of a Second Screen* [Ber06]。

這是為什麼？

適合你的不是桌面隱喻，而是Frederick Brooks在幾年前描述的擁擠的飛機座位隱喻。在一個大桌面上，你可以展開你的工作，看到你在做什麼——同時看到所有的。在擁擠的飛機座位上，你沒有足夠的空間同時看兩份以上的文檔（或者文檔的一部分）。你必須來回地切換文檔。

我敢打賭，讓你去Staples或者Office Depot等辦公用品店尋找一張17英寸的辦公桌，你找不到，因為這個尺寸實在是太小了。然而，大多數顯示器都是17到21英寸。這點空間就是我們辦公的地方。你不得不在活動窗口和應用程序之間切換，因為你無法在如此小的空間裡保持足夠的情境。

你知道Alt-Tab組合鍵（Mac上的Command-Tab）稱為什麼嗎？情境切換。正如我們看到的，情景切換扼殺生產力。即使是類似使用Alt-Tab

切換不同窗口的小動作也會花費時間、短期記憶力和精力。

任務與主題

想一想你寫的應用程式。你是按照任務還是按照主題來組織用戶界面和組織結構的？如果你按照任務重新組織用戶界面會怎麼樣？你的用戶會非常高興嗎？

有很多任務我可以在筆記本上完成，但是還有一些任務需要使用兩臺23英寸的顯示器。兩臺顯示器必須是同樣型號和品牌的，你不希望因為重新定位到較小的顯示器或者適應不同的色差而分心。



訣竅 46

使用多臺顯示器來避免情境切換。

保持任務注意力

人們在有了更多顯示器之後，很容易就會打開無數的應用程式，最終又一次迷失在混亂中。

在最先進的操作系統上你可以使用虛擬桌面切換器，允許你擁有很多不同的屏幕，你可以使用特殊鍵隨意切換。每一個屏幕都是獨立的，稱為工作空間。秘訣在於你如何在工作空間中分配應用。

起初，我通過應用程式組織工作空間：所有的瀏覽器窗口在一個空間中，所有終端窗口在另一空間中，等等。當我意識到這種分配方式造成了比以往更多的切換時，我於是根據任務重新組織。

使用虛擬桌面。 Use virtual desktops.

下面這個例子介紹的是我通常如何安排工作空間的（見圖8-6）。

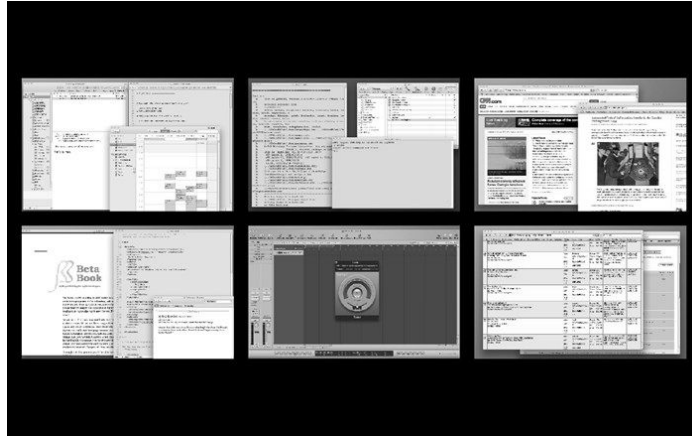


圖8-6 MAC OS X工作空間

通信 我將這個工作空間用於所有的通信、日程規劃或者計劃相關的任務，包括下面這些窗口。因為已經包含了最具破壞性的程序，我努力不把這些放到其他空間裡。

- 電子郵件
- 待辦事項清單
- 聊天
- 日曆
- 項目狀態表——當前的人員狀態、訂單生產日程，等等。

寫作 當我寫作時，我不想被電子郵件等打擾，所以我在這個空間只放置寫作工具。

- 編輯器
- 詞典
- 圖編輯器
- Acrobat Reader（用於校對）

編程 想法和寫作一樣，只是工具不同。該空間通常有很多終端窗口，只是長寬比不同：

- 正常比例的

- 高度正常，寬度大的
- 寬度正常，高度大的

保持這些窗口開著會節省時間，當你需要時，隨手可得。本工作空間的內容因你使用的編程語言和環境而不同，但是你起碼得有代碼編輯器或者集成開發環境，也許還有單元測試圖像化界面、針對不同應用或者相關文檔的不同瀏覽器窗口、終端窗口顯示日誌、**make**或者**ant**過程，等等。

上網 我有一個工作空間用於上網（或稱之為“研究”），包括所有輔助程序。

- 瀏覽器窗口
- Acrobat、QuickTime、RealPlayer等。

音樂 當然，我們的生活不全是工作。在你寫代碼、回信的時候需要一些音樂。

音樂控制應該是透明的，當電話鈴響起或者有人進來時，你需要立即調節音量，按下播放/暫停，等等。一些鍵盤現在具有內建的音樂控制，或者你可以設置熱鍵。

有時我使用外部控制裝置（專門的按鈕替代了Ctrl-Alt-Shift-Meta-F13，簡直是太方便了）來暫停。你也可以使用MacBook遙控器。

這裡也是存放我所有音樂愛好程序的地方。這樣的話，它們不會直接出現在我的面前引誘我不工作，但是我一旦有空閒時間就會享受音樂。如果你喜歡遊戲，那麼這裡就是你存放遊戲的地方。

訣竅 47

優化你的個人工作流以最大化情境。

8.7 如何保持注意力

在本章中，我們圍繞如何集中注意力研究了很多問題。我鼓勵你把冥想作為保持思維敏銳和清晰的工具，我們討論了外部信息處理系統的優點，警示了分心的危害。

那麼，如何才能保持注意力集中？最重要的是自我意識——記住你需要集中注意力做什麼。我們大腦的默認設置不利於編程和知識型工作。

如果沒有別的了，記住下面三件事情。

- 學會安撫喋喋不休的L型思維。
- 主動在前進中思考和增強思想，即使是不成熟的。
- 明確情境切換的昂貴代價，儘可能地避免。

如果你開始嘗試解決這些領域的問題，就會逐漸善於管理自己的活動中心，並控制自己的注意力。

實踐單元

- 想一想日常讓你分心的事情。有沒有辦法組織一下，從而無需額外的分心就可以搞定它們？
- 想清楚你何時編碼最有效率，在那段時間要減少分心的事情。
- 跟蹤“拖延”與“思考”時間，不要混淆。
- 你有多容易被拉走或者主動拉走自己——從工作中？為了更易於集中注意力，你能使自己難以被拉走嗎？
- 觀察團隊裡的專家，看看他們是如何避免分心的。

第九章 超越專家

真正的發現之旅不在於追求新大陸，而在於擁有新的視野。

——馬塞爾·普魯斯特（Marcel Proust，1871.7.10—1922.11.18），
法國20世紀最偉大的小說家，意識流小說的先驅與大師

感謝你讀完這本書。過去幾年中，有一些人已經在各種演講等場合聽到類似的內容。在本書提到的種種領域，我不認為自己是專家，但是如果我堅持研究一段時間，我的能力就不僅僅是勝任了。

那麼，現在該怎麼做？

你已經讀過了我的各種意見和見解，看到了一些好主意，可能也會有些困惑，但是我希望你得到了“新的視野”，並且有了計劃的雛形，想好準備下一步做什麼。但是就像我們在本書看到的所有事情一樣，你需要主動解決這個問題。因此，讓我提一些幫助你改變的建議，研究一下從哪裡開始，最後，看一看專家之上的東西。

9.1 有效的改變

當你決心改變時，大腦並不是一定會與我們合作。雖然你有學習的意願，但你的大腦一直在努力保持事情精簡。就像一位過度積極的管家，如果大腦認為這項改變不值得付出感情、無關生死存亡，它就會輕視，就像我們之前提到的早上開車上班的例子。因此，你必須說服你的大腦，這項改變非常重要。你必須關心這件事情。現在請你注意.....

改變總是比看起來要困難得多——這是一個事實，而不僅僅是忠告。根深蒂固的老習慣在大腦中形成了一條神經高速公路，而且不會主動消失。你可以在旁邊建立新的神經高速公路，走不同的路線，抄近道，但是過去的高速公路仍然存在。它們總是在那裡等你回來，重新依賴它們。實踐可能不會十全十美，但是卻可以保持長久。

請記住老習慣依然存在，如果你又回到了以前的某個習慣，不要太責怪自己。大腦就是這樣工作的。只要承認失誤即可，按照新的想法繼續前進。當然老習慣肯定會再次發生，但是要意識到它的出現，並重

新回到正確的道路上去。不論是要改變學習習慣，戒菸還是減肥，都是一樣的道理。

關於改變的話題，不論是個人的還是組織的，都非常龐大和複雜^①。改變雖然非常困難，但是它最終會屈服於持久的堅持。下面是一些幫助你管理有效改變的建議。

①參見*Fearless Change: Patterns for Introducing New Ideas* [MR05]。

制定計劃

制定一段時間的計劃，然後努力實現。跟蹤你的進展，當你感覺做得不夠時重新審視你的成果。你可能進步得比你所想的還要遠。這是一個使用外部信息處理系統的好機會：用日記、wiki或者web應用來跟蹤你的進展。

“不作為”是敵人，而“錯誤”不是

請記住危險不在於做了錯事，而在於根本沒去做事情。不要害怕犯錯誤。

給新習慣適應的時間

在一種新行為變成習慣之前通常需要至少三週的時間，或許更長。給它足夠的機會。

信念是真實的

正如我們一直所看到的，你的想法的確會改變大腦的機制和化學物質。你必須相信這種改變是可能的。如果你認為自己會失敗，你的預感就會實現。

採取步步為營的細小步驟

開始時目標設低一些。當你實現時獎勵自己一下，再設立下一個小步驟。一步一個腳印，腦子裡記住你的最終目標，但不要試圖把所有步驟都想明白。只關注下一步，一旦你到達這一步，再繼續為實現下一個目標而努力。

9.2 明天上午做什麼

對於新的嘗試，都會有一定慣性阻礙它。如果我處於靜止狀態，我會傾向於保持當前狀態。轉向新的方向意味著我必須克服慣性的阻力。

不管你能做什麼，或者期望自己能做什麼，現在就開始做。勇敢可以給人智慧、力量和神奇。現在就開始做吧。

——歌德

現在就開始吧！你選擇開始做什麼並不特別重要，重要的是主動嘗試本書中提到的知識，這是你明天一大早要做的第一件事。

下面是對第一步的一些建議。

- 開始承擔責任，不要害怕問“為什麼”，也不要害怕問“你怎麼知道的”或者“我怎麼知道的”，同樣要大方地回答“我目前還不知道”。
- 挑兩件幫助你維持情境、免受干擾的事情，立即實施。
- 創建一個實用投資計劃，設定SMART目標。
- 弄清楚你在所屬專業領域中所處的位置（從新手到專家）和你期望的位置。保證誠實。你需要更多的訣竅還是更多的情境？更多規則還是更多直覺？
- 實踐。某段代碼遇到問題了嗎？嘗試用五種不同的方式編寫。
- 允許犯更多錯誤——錯誤是許可的，要從中學習教訓。
- 攜帶一個筆記本（最好不帶橫線）。塗鴉，做思維導圖，記筆記。讓你的思想自由地流動。
- 打開心扉接收美感和其他的感官輸入。不論是你的房間、桌面還是代碼，關注它們是多麼地賞心悅目。

- 開始在私人wiki上記錄你感興趣的事情。
- 開始寫博客。為你讀過的書寫評論。閱讀更多書，你會有更多可寫的東西。使用SQ3R和思維導圖。
- 讓散步成為你每天生活的一部分。
- 啟動一個讀書小組。
- 再拿一個顯示器，開始使用虛擬桌面。
- 回顧每章的“實踐單元”，嘗試去做。

我只是蜻蜓點水似地介紹了各種有趣的主題，研究人員總是在發現新事物，駁斥舊想法。如果我在這裡建議的事情對你都沒有用，也不必擔心，繼續前進。還有很多可以嘗試的事情。

9.3 超越專家

最後，在我們討論了技能並變得更加專業之後，比專家更高的境界還有什麼？看似一個奇怪的循環，在你變成專家之後，你最想追求的事情是.....新手的思維。

新手的大腦有很多可能性，但是專家心裡只有很少。

——鈴木俊隆禪師

對於專家來說最致命的弱點是像專家一樣行動。一旦你相信自己的專業水平，你就會對其他的可能性視而不見。你停止了好奇心。你可能開始抵制所屬領域的改變，擔心在你花費了很多努力才得以精通的主題上失去權威。你自己的判斷和看法不再支持你，而是囚禁你。

這些年來我看到很多這樣的例子。人們在某些語言上投入很大，比如Java或者C++^①。他們取得了認證，並且背誦了摞起來四五米厚的有關API和工具的書籍。然後，一些新的編程語言出現，讓他們寫更簡潔、更直觀的代碼，更徹底的測試，更容易實現的併發，等等。但是他們完全拒絕這些新語言。他們會花費更多精力來諷刺新語言而不是嚴肅地評估對它們的需求。



①C語言程序員一直固守陣地。

這不是你想成為的那種專家。

相反，要總是保持一個新手的頭腦。你需要像小孩一樣擁有無窮的好奇心，充滿問題和驚訝。可能這種新編程語言真的很酷。或者另一種更新的語言是這樣。或許我可以從這門新的面向對象的操作系統中學到知識，即使我從未準備用它。

處理學習方面的事情，不要先入為主，不要存在事先的判斷或者固定的看法。要像小孩子一樣看待事物的真實面貌。

哇，這很酷。我想知道它到底是怎麼工作的？它是什麼？

意識到你對新技術、新想法或者其他你不知道的事物的反應。自我意識是成為專家的關鍵——但是如果過度了，就會陷入“老習慣”問題。

認識你自己，認識當前時刻，認識你所處的情境。我認為失敗的最大原因就是我們往往讓事情自由發展。除非我們意識到一些新的屬性，否則我們就會過時了。達芬奇在600年前抱怨說：“人們看卻沒有看見，聽卻沒有聽見，吃卻沒有味覺，接觸卻沒有觸覺，說話卻沒有思考。”我們一直在這樣做：我們嘲笑快餐卻並沒有認真品嚐它，我們聽用戶或者贊助商告訴我們他們在產品中到底想要什麼，但是我們沒有聽到。我們看卻沒有看見。我們以為我們已經知道了。

認識你自己，認識當前時刻，認識你所處的情境。 Be aware.

在小說《戴珍珠耳環的少女》（*The Girl with the Pearl Earring*）中，作者描寫了一個畫家維梅爾，還有他的女傭啟發他畫出了最有名的一部作品的故事。故事中，維梅爾準備教女孩畫畫。他讓女孩描述一位

年輕姑娘的穿著。女孩回答說是黃色的。維梅爾假裝很驚訝：是真的嗎？女孩又看了一遍，更仔細一點，然後說，有一些褐色的斑點。這就是你看到的全部嗎？維梅爾問道。現在女孩更加仔細地研究。不，她說，它有綠色和褐色的斑點，邊緣有一點銀色，衣服下方有一點黑色斑點，衣服的褶皺處有一些暗黃色斑點，等等。

當女孩第一次看衣服時，只是簡單地說“黃色”。維梅爾鼓勵女孩像他一樣看待世界：充滿了複雜和豐富的細節。這是我們都在面對的挑戰——完全看清世界，不斷看清世界，和我們自己。

自由的代價是永遠提高警惕。

——約翰•菲爾波特•柯倫的名言, 1790年

永遠提高警惕不僅是自由的代價，也是意識的代價。一旦你啟動自動駕駛，你就不會轉向了。或許在長途筆直的高速公路上是可以的，但是生活往往類似於通往夏威夷毛伊島哈納的彎曲、狹窄的道路。你需要不斷重新評估你自己和你的條件，否則習慣和過去的智慧會讓你看不到眼前的現實。



訣竅 48

抓住方向盤，你不能自動駕駛。

大膽前進並且抓住方向盤。你有所需的一切：和愛因斯坦、傑斐遜、龐加萊或者莎士比亞一樣的大腦。相比歷史上的任何時刻，你隨處可得更多的事實、想象和觀點。

祝你好運，請讓我知道你的進展。

我的電子郵件地址是 andy@pragprog.com。告訴我哪些知識對你非常有用，哪些沒有效果。告訴我你的新博客或者你啟動的開源項目。把你的思維導圖掃描一下發給我。在論壇 <http://forums.pragprog.com> 上發帖子。這只是個開始。

謝謝大家。

附錄A 圖片授權

Unix 巫師，1977年，Michael C.Hunt。

圖4-2，2007年，Michael C.Hunt。

龐加萊肖像，摘自維基百科，版權公有。

圖4-4，© Karol Gray，得到了複製許可。

刻在大理石上的迷徑圖片，© Don Joski，得到了複製許可。

羊浸照片，© 1951 C.Goodwin，得到了Creative Commons Attribution 3.0小組惠允。

PocketMod屏幕截圖，得到了Chad Adams惠允複製。

鉛筆畫均為作者本人所畫。

除了加說明的圖片，其餘圖片使用均得到 iStockPhoto.com惠允。

附錄B 參考文獻

- [AIT99] F. G. Ashby, A. M. Isen, and A. U. Turken. A neuropsychological theory of positive affect and its influence on cognition. *Psychological Review* , (106):529–550, 1999.
- [All02] David Allen. *Getting Things Done: The Art of Stress-Free Productivity* . Simon and Schuster, New York, 2002.
- [Ari08] Dan Ariely. *Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions* . HarperCollins, New York, 2008.
- [AT04] Erik M. Altmann and J. Gregory Trafton. Task interruption: Resumption lag and the role of cues. *Proceedings of the 26th Annual Conference of the Cognitive Science Society* , 2004.
- [BB96] Tony Buzan and Barry Buzan. *The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's Untapped Potential* . Plume, New York, 1996.
- [Bec00] Kent Beck. *Extreme Programming Explained: Embrace Change* . Addison-Wesley, Reading, MA, 2000.
- [Bei91] Paul C. Beisenherz. Explore, invent, and apply. *Science and Children* , 28(4):30–32, Jan 1991.
- [Ben01] Patricia Benner. *From Novice to Expert: Excellence and Power in Clinical Nursing Practice* . Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, commemorative edition, 2001.
- [Ber96] Albert J. Bernstein. *Dinosaur Brains: Dealing with All Those Impossible People at Work* . Ballantine Books, New York, 1996.
- [Ber06] Ivan Berger. The virtues of a second screen. *New York Times* , April 20 2006.
- [Bre97] Bill Breen. The 6 myths of creativity. *Fast Company* , Dec 19 1997.

[Bro86] Frederick Brooks. No silver bullet—essence and accident in software engineering. *Proceedings of the IFIP Tenth World Computing Conference* , 1986.

[BS85] Benjamin Samuel Bloom and Lauren A. Sosniak. *Developing Talent in Young People* . Ballantine Books, New York, 1st edition, 1985.

[BW90] H. Black and A. Wolf. Knowledge and competence: Current issues in education and training. *Careers and Occupational Information Centre* , 1990.

[Cam02] Julia Cameron. *The Artist's Way* . Tarcher, New York, 2002.

[CAS06] Mark M. Churchland, Afsheen Afshar, and Krishna V. Shenoy. A central source of movement variability. *Neuron* , 52:1085–1096, Dec 2006.

[Cia01] Robert B. Cialdini. *Influence: Science and Practice* . Allyn and Bacon, Boston, MA, 4th ed edition, 2001.

[Cla00] Guy Claxton. *Hare Brain, Tortoise Mind: How Intelligence Increases When You Think Less* . Harper Perennial, New York, 2000.

[Cla04] Mike Clark. *Pragmatic Project Automation. How to Build, Deploy, and Monitor Java Applications* . The Pragmatic Programmers, LLC, Raleigh, NC, and Dallas, TX, 2004.

[Con01] Hans Conkel. *How to Open Locks with Improvised Tools* . Level Four, Reno, NV, 2001.

[Csi91] Mihaly Csikszentmihalyi. *Flow: The Psychology of Optimal Experience* . Harper Perennial, New York, NY, 1991.

[Dan94] M. Danesi. The neuroscientific perspective in second language acquisition research. *International Review of Applied Linguistics* , (22):201–228, 1994.

- [DB72] Edward De Bono. *PO: a Device for Successful Thinking* . Simon and Schuster, New York, 1972.
- [DB73] J. M. Darley and C. D. Batson. From jerusalem to jericho: A study of situational and dispositional variables in helping behavior. *Journal of Personality and Social Psychology* , (27):100–108, 1973.
- [DD79] Hubert Dreyfus and Stuart Dreyfus. The scope, limits, and training implications of three models of aircraft pilot emergency response behavior. *Unpublished* , 1979.
- [DD86] Hubert Dreyfus and Stuart Dreyfus. *Mind Over Machine: The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of the Computer* . Free Press, New York, 1986.
- [Den93] Daniel C. Dennett. *Consciousness Explained* . Penguin Books Ltd, New York, NY, 1993.
- [Doi07] Norman Doidge. *The Brain That Changes Itself: Stories of Personal Triumph from the Frontiers of Brain Science* . Viking, New York, 2007.
- [Dru54] Peter F. Drucker. *The Practice of Management* . Perennial Library, New York, 1st perennial library ed edition, 1954.
- [DSZ07] Rosemary D'Alesio, Maureen T. Scalia, and Renee Zabel. Improving vocabulary acquisition with multisensory instruction. Master's thesis, Saint Xavier University, Chicago, 2007.
- [Dwe08] Carol S. Dweck. *Mindset: The New Psychology of Success* ;. Ballantine Books, New York, 2008 ballantine books trade pbk. ed edition, 2008.
- [Edw01] Betty Edwards. *The New Drawing on the Right Side of the Brain* . HarperCollins, New York, 2001.
- [FCF07] Fitzsimons, Chartrand, and Fitzsimons. Automatic effects of brand exposure on motivated behavior: How apple makes you “think

different”.

http://faculty.fuqua.duke.edu/%7Egavan/GJFarticles/brandexposure_JCR_inpress.pdf , 2007.

[Fow05] Chad Fowler. *My Job Went To India: 52 Ways to Save Your Job* . The Pragmatic Programmers, LLC, Raleigh, NC, and Dallas, TX, 2005.

[Gal97] W. Timothy Gallwey. *The Inner Game of Tennis* . Random House, New York, rev. ed edition, 1997.

[Gar93] Howard Gardner. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences* . BasicBooks, New York, NY, 10th anniversary ed edition, 1993.

[GG86] Barry Green and W. Timothy Gallwey. *The Inner Game of Music* . Anchor Press/Doubleday, Garden City, NY, 1st edition, 1986.

[GHJV95] Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, and John Vlissides. *Design Patterns: Elements of Reusable ObjectOriented Software* . Addison-Wesley, Reading, MA, 1995.

[GP81] William J. J. Gordon and Tony Poze. Conscious/ subconscious interaction in a creative act. *The Journal of Creative Behavior* , 15(1), 1981.

[Gra04] Paul Graham. *Hackers and Painters: Big Ideas from the Computer Age* . O'Reilly & Associates, Inc, Sebastopol, CA, 2004.

[Haw04] Jeff Hawkins. *On Intelligence* . Times Books, New York, 2004.

[Hay81] John R. Hayes. *The Complete Problem Solver* . Franklin Institute Press, Philadelphia, Pa., 1981.

[HCR94] Elaine Hatfield, John T. Cacioppo, and Richard L. Rapson. *Emotional Contagion* . Cambridge University Press, Cambridge, 1994.

[HS97] J. T. Hackos and D. M. Stevens. *Standards for Online Communication* . John Wiley and Sons, Inc., New York, 1997.

[HS07] Neil Howe and William Strauss. The next 20 years: How customer and workforce attitudes will evolve. *Harvard Business Review* , July 2007.

[HT00] Andrew Hunt and David Thomas. *The Pragmatic Programmer: From Journeyman to Master* . Addison-Wesley, Reading, MA, 2000.

[HT03] Andrew Hunt and David Thomas. *Pragmatic Unit Testing In Java with JUnit* . The Pragmatic Programmers, LLC, Raleigh, NC, and Dallas, TX, 2003.

[HT04] Andrew Hunt and David Thomas. Imagine. *Software Construction* , 21(5):96–97, Sep-Oct 2004.

[HwMH06] Andrew Hunt and David Thomas with Matt Hargett. *Pragmatic Unit Testing In C# with NUnit, 2nd Ed.* The Pragmatic Programmers, LLC, Raleigh, NC, and Dallas, TX, 2006.

[Jon07] Rachel Jones. Learning to pay attention. *Public Library of Science: Biology* , 5(6):166, June 2007.

[KB84] David Keirse and Marilyn M. Bates. *Please Understand Me: Character and Temperament Types* . Distributed by Prometheus Nemesis Book Co., Del Mar, CA, 5th ed edition, 1984.

[KD99] Justin Kruger and David Dunning. “unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one’s own incompetence lead to inflated self-assessments”. *Journal of Personality and Social Psychology* , 77(6): 1121–1134, 1999.

[Ker99] Joshua Kerievsky. Knowledge hydrant: a pattern language for study groups. <http://www.industriallogic.com/papers/khdraft.pdf> , 1999.

[KK95] M. Kurosu and K. Kashimura. Apparent usability vs. inherent usability: Experimental analysis on the determinants of the apparent usability. *Conference companion on Human factors in computing systems* , pages 292–293, May 7-11 1995.

[Kle04] Gary Klein. *The Power of Intuition: How to Use Your Gut Feelings to Make Better Decisions at Work* . Doubleday Business, 2004.

[Kno90] Malcolm S Knowles. *The Adult Learner: a Neglected Species* . Building blocks of human potential. Gulf Pub. Co, Houston, 4th ed edition, 1990.

[Kou06] John Kounios. The prepared mind: Neural activity prior to problem presentation predicts subsequent solution by sudden insight. *Psychological Science* , 17(10):882–890, 2006.

[KR08] Jeffrey D. Karpicke and Henry L. Roediger, III. The critical importance of retrieval for learning. *Science* , 319(5865):966 – 968, Feb 2008.

[Lak87] George Lakoff. *Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind* . University of Chicago Press, Chicago, 1987.

[Lev97] David A. Levy. *Tools of Critical Thinking: Metathoughts for Psychology* . Allyn and Bacon, Boston, 1997.

[Lev06] Daniel J. Levitin. *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession* . Dutton, New York, NY, 2006.

[Lew88] Pawel Lewicki. Acquisition of procedural knowledge about a pattern of stimuli that cannot be articulated. *Cognitive Psychology* , 20(1):24–37, Jan 1988.

[Loh07] Steve Lohr. Slow down, brave multitasker, and don't read this in traffic. *The New York Times* , Mar 25 2007.

[Lut06] Tom Lutz. *Doing Nothing: A History of Loafers, Loungers, Slackers, and Bums in America* . Farrar, Straus and Giroux, New York, 1st edition, 2006.

[Mac00] Michael Macrone. *Brush Up Your Shakespeare!* HarperResource, New York, 1st harperresource ed edition, 2000.

[Mas06] Mike Mason. *Pragmatic Version Control Using Subversion* . The Pragmatic Programmers, LLC, Raleigh, NC, and Dallas, TX, second edition, 2006.

[MR05] Mary Lynn Manns and Linda Rising. *Fearless Change: Patterns for Introducing New Ideas* . Addison-Wesley, Boston, 2005.

[Mye98] Isabel Briggs Myers. *MBTI Manual: A Guide to the Development and Use of the Myers-Briggs Type Indicator* . Consulting Psychologists Press, Palo Alto, Calif., 3rd ed edition, 1998.

[Neg94] Nicholas Negroponte. Don't dissect the frog, build it. *Wired* , 2.07, July 1994.

[Nor04] Donald A Norman. *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things* . Basic Books, New York, 2004.

[Nyg07] Michael T. Nygard. *Release It!: Design and Deploy Production-Ready Software* . The Pragmatic Programmers, LLC, Raleigh, NC, and Dallas, TX, 2007.

[Pap93] Seymour Papert. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas* . Basic Books, New York, 2nd ed. edition, 1993.

[PC85] George Pólya and John Horton Conway. *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method* . Princeton University Press, Princeton, expanded princeton science library ed edition, 1985.

[Pie81] Paul Pietsch. *Shufflebrain: The Quest for the Hologramic Mind* . Houghton Mifflin, Boston, 1981.

[Pin05] Daniel H. Pink. *A Whole New Mind: Moving from the Information Age to the Conceptual Age* . Penguin Group, New York, 2005.

[Pol58] M. Polanyi. *Personal Knowledge* . Routledge and Kegan Paul, London, 1958.

[Pre02] Steven Pressfield. *The War of Art: Break Through the Blocks and Win Your Inner Creative Battles* . Warner Books, New York, warner books ed edition, 2002.

[Raw76] G. E. Rawlinson. *The Significance of Letter Position in Word Recognition* . PhD thesis, University of Nottingham, Nottingham UK, 1976.

[Raw99] G. E. Rawlinson. Reibadailty. *New Scientist* , (162):55, 1999.

[RB06] C. Rosaen and R. Benn. The experience of transcendental meditation in middle school students: A qualitative report. *Explore* , 2(5):422–5, Sep-Oct 2006.

[RD05] Johanna Rothman and Esther Derby. *Behind Closed Doors: Secrets of Great Management* . The Pragmatic Programmers, LLC, Raleigh, NC, and Dallas, TX, 2005.

[Rey08] Garr Reynolds. *Presentation Zen: Simple Ideas on Presentation Design and Delivery* . New Riders, Berkeley, CA, 2008.

[RG05] Jared Richardson and Will Gwaltney. *Ship It! A Practical Guide to Successful Software Projects* . The Pragmatic Programmers, LLC, Raleigh, NC, and Dallas, TX, 2005.

[RH76] Albert Rothenberg and Carl R. Hausman. *The Creativity Question* . Duke University Press, Durham, N.C., 1976.

[Rob70] Francis Pleasant Robinson. *Effective Study* . Harpercollins College, New York, NY, fourth edition, 1970.

[RW98] Linda S. Rising and Jack E. Watson. Improving quality and productivity in training: A new model for the high-tech learning environment. *Bell Labs Technical Journal* , Jan 1998.

[Sac68] Sackman. Exploratory experimental studies comparing online and offline. *Communications of the ACM* , pages 3–11, Jan 1968.

[SB72] G. Spencer-Brown. *Laws of Form* . Julian Press, New York, 1972.

[Sch95] Daniel L. Schwartz. The emergence of abstract representations in dyad problem solving. *Journal of the Learning Sciences* , (4):321–354, 1995.

[Sen90] Peter Senge. *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization* . Currency/Doubleday, New York, 1990.

[SES90] Jonathan Schooler and Tonya Engstler-Schooler. Verbal overshadowing of visual memories; some things are better left unsaid. *Cognitive Psychology* , 22, 1990.

[Sev04] Richard Seven. Life interrupted. *Seattle Times* , Nov 28 2004.

[SH91] William Strauss and Neil Howe. *Generations: The History of America's Future, 1584 to 2069* . Morrow, New York, 1st edition, 1991.

[SH06] Venkat Subramaniam and Andy Hunt. *Practices of an Agile Developer: Working in the Real World* . The Pragmatic Programmers, LLC, Raleigh, NC, and Dallas, TX, 2006.

[Smi04] David Livingston Smith. *Why We Lie: The Evolutionary Roots of Deception and the Unconscious Mind* . St.Martin's Press, New York, 1st edition, 2004.

[SMLR90] C. Stasz, D. McArthur, M. Lewis, and K. Ramsey. Teaching and learning generic skills for the workplace. *RAND and the National Center for Research in Vocational Education* , November 1990.

[SO04] H. Singh and M. W. O'Boyle. Interhemispheric interaction during global/local processing in mathematically gifted adolescents, average ability youth and college students. *Neuropsychology* , 18(2), 2004.

[SQU84] Edwin A. Abbott (A. SQUARE). *Flatland: A Romance of Many Dimensions* . Dover 2007 Reprint, New York, 1884.

[Swi08] Travis Swicegood. *Pragmatic Version Control using Git* . The Pragmatic Programmers, LLC, Raleigh, NC, and Dallas, TX, 2008.

[TABM03] J. Gregory Trafton, Erik M. Altmann, Derek P. Brock, and Farilee E. Mintz. Preparing to resume an interrupted task: Effects of prospective goal encoding and retrospective rehearsal. *International Journal HumanComputer Studies* , (58), 2003.

[Tal07] Nassim Nicholas Taleb. *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable* . Random House, New York, 2007.

[TH03] David Thomas and Andrew Hunt. *Pragmatic Version Control Using CVS* . The Pragmatic Programmers, LLC, Raleigh, NC, and Dallas, TX, 2003.

[Tra97] N. Tractinsky. Aesthetics and apparent usability: Empirically assessing cultural and methodological issues. *CHI 97 Electronic Publications: Papers* , 1997.

[VF77] Dyckman W. Vermilye and William Ferris. *Relating Work and Education* , volume 1977 of *The Jossey-Bass series in higher education* . Jossey-Bass Publishers, San Francisco, 1st edition, 1977.

[vO98] Roger von Oech. *A Whack on the Side of the Head* . Warner Business Books, New York, 1998.

[Wei85] Gerald M. Weinberg. *The Secrets of Consulting* . Dorset House, New York, 1985.

[Wei86] Gerald M. Weinberg. *Becoming a Technical Leader: An Organic Problem-Solving Approach* . Dorset House, New York, 1986.

[Wei06] Gerald M. Weinberg. *Weinberg onWriting: The Fieldstone Method* . Dorset House Pub., New York, 2006.

[Whi58] T. H. White. *The Once and Future King* . Putnam, New York, 1958.

[WN99] Charles Weir and James Noble. Process patterns for personal practice: How to succeed in development without really trying.
<http://www.charlesweir.com/papers/ProcessPatterns.pdf> , 1999.

[WP96] Win Wenger and Richard Poe. *The Einstein Factor: A Proven New Method for Increasing Your Intelligence* . Prima Pub., Rocklin, CA, 1996.

[ZRF99] Ron Zemke, Claire Raines, and Bob Filipczak. *Generations at Work: Managing the Clash of Veterans, Boomers, Xers, and Nexters in Your Workplace* . AMACOM, New York, 1999.