

精實六標準差 工具手冊

The Lean Six Sigma Pocket Toolbook

Amazon網路書店持續熱銷中

本書蒐羅最完整的實用工具

是所有正在推行精實六標準差與六標準差的企業人不可或缺的案頭工具書

麥可·喬治
(Michael L. George)

大衛·羅蘭
(David Rowlands)

馬克·普萊斯
(Mark Price)

約翰·馬西
(John Maxey)

丁惠民 譯

精實六標準差工具手冊

原 著 麥可・喬治 (Michael L. George)、大衛・羅蘭 (David Rowlands)、
馬克・普萊斯 (Mark Price)、約翰・馬西 (John Maxey)
譯 者 丁惠民
特約編輯 許琇萍
企畫編輯 杜佳儒
行銷業務 游韻章 林政鴻
業務副理 林智凡
顧問 樂為良
發行人 張德明

出版者 美商麥格羅・希爾國際股份有限公司 台灣分公司
地址 台北市100中正區博愛路53號7樓
網址 <http://www.mcgraw-hill.com.tw>
讀者服務 Email: service@mcgraw-hill.com.tw
Tel: (02) 2311-3000 Fax: (02) 2388-8822
登記證號 行政院新聞局局版北市業字第323號
劃撥帳號 17696619
戶名 美商麥格羅・希爾國際股份有限公司 台灣分公司

亞洲總公司 McGraw-Hill Education (Asia)
60 Tuas Basin Link, Singapore 638775, Republic of Singapore
Tel: (65) 6863-1580 Fax: (65) 6862-3354
Email: mghasia_sg@mcgraw-hill.com

印刷廠 信可印刷 2221-5259
電腦排版 菊舍工作坊 2331-9430

出版日期 2006年9月 (初版一刷)
定價 420元
原著書名 The Lean Six Sigma Pocket Toolbook

Copyright © 2005 by George Group.

Chinese Translation Copyright © 2006 by McGraw-Hill Education (Taiwan)

All rights reserved.

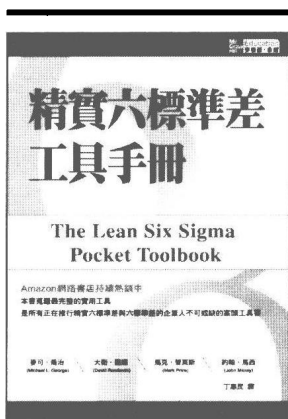
English Edition Published by The McGraw-Hill Companies, Inc. (0-07-144119-0)

ISBN-13 : 978-986-157-285-7

ISBN-10 : 986-157-285-6

※著作權所有，侵害必究。 如有缺頁破損、裝訂錯誤，請寄回對換。

總經銷：農學股份有限公司 電話：(02)2917-8022



精實六標準差工具手冊

The Lean Six Sigma Pocket Toolkit



Education *Your Learning Partner*

美商麥格羅·希爾國際出版公司台灣分公司

目錄

Contents

第一章	運用DMAIC法來改善速度、品質與成本	7
	界定階段・衡量階段・分析階段・改善階段・控制階段・ 改善DMAIC法・專案選擇	
第二章	發揮創意	45
	腦力激盪・親合圖・多重投票法	
第三章	價值流圖與流程圖的繪製工具	55
	流程繪製・流程觀察・SIPOC圖・流程繪製步驟・運輸 圖與義大利麵（工作流程）圖・泳道（展開）圖・基本的 價值流圖・流程圖與價值流圖符號・加值與非加值分析・ 時間價值圖・加值圖（工作圖或生產間隔時間圖）	
第四章	顧客心聲	87
	顧客區隔・顧客資料的來源・蒐集顧客心聲：訪談・蒐集 顧客心聲：使用點觀察・蒐集顧客心聲：焦點團體・蒐集 顧客心聲：調查・狩野分析・發展關鍵品質特性	

第五章 資料蒐集

109

資料類型・輸入與輸出資料・資料蒐集計劃・衡量選擇矩陣・層別化因子・操作型定義・運用既有資料的注意事項・製作查檢表・基本查檢表・頻率圖查檢表・移動查檢表・位置查檢表・抽樣基本概論・樣本選擇的相關因素・穩定流程（以及母體）抽樣・決定最小樣本數的方程式（母體或穩定流程）・量測系統分析及Gage R&R量具再現性與再生性・量具再現性與再生性分析(Gage R&R)：蒐集資料・解讀量具再現性與再生性分析結果・量測系統分析：評估偏移・量測系統分析：評估穩定度・量測系統分析：評估鑑別度分析・屬性資料／非連續性資料的量測系統分析

第六章 敘述性的統計分析與資料呈現

165

慣用統計術語・集中趨勢量數（平均數、中位數、眾數）・分佈狀況的衡量（全距、變異數、標準差）・盒鬚圖・頻率圖（分配圖／直方圖）・常態分配・非常態分配及中央極限定理

第七章 變異分析

185

變異觀念一覽・時間序列圖（推移圖／趨勢圖）・管制圖基本概念・選擇一張管制圖・連續性資料的管制圖・連續性資料的次群組・連續性資料的管制界限方程式・管制圖方程式之相關因素・建立個別・移動全距圖・建立 $\bar{X}$ &R圖或 $\bar{X}$ &S圖・屬性資料的管制圖・建立p圖、np圖、c圖及u圖・屬性資料的管制界限方程式・解讀管制圖的基本假設・解讀管制圖（特殊原因變異檢定）・流程能力計算的基本觀念・短期與長期能力計算的混淆・計算流程能力

第八章 點出與確認原因

223

柏拉圖・五個為什麼・特性要因圖（魚骨圖、石川圖）・特性要因矩陣・層別化資料圖・檢測快速修復或顯而易見的解決方案・散佈圖・假設檢定總覽・信賴區間（信心水準）・型I錯誤與型II錯誤・信心水準・檢定力與p值・信賴區間與樣本數・t檢定總覽・一個樣本的t檢定・兩個樣本的t檢定・相關性總覽・相關性統計（係數）・迴歸分析總覽・簡單線性迴歸・複迴歸・變異數分析・單因子變異數分析・自由度・變異數分析的基本假設・兩因子變異數分析・卡方檢定・實驗設計之相關用語・實驗設計規劃・實驗設計：完全因子vs.部份因子・解讀實驗設計結果・假設檢定中的殘差分析

第九章 降低前置時間與無附加價值的成本

309

精實管理的基本觀念・時間效率指標・時間陷阱與產能限制・釐清時間陷阱與產能限制・5S總覽・導入5S・通用拉式系統・補貨拉式系統・雙倉補貨系統・計算最小安全庫存的批次規模・四步驟快速準備法・採用四步驟快速準備法：服務流程・全面生產保養・防呆與預防錯誤（愚巧法）・流程平衡設計原則・工作單位最佳化・目視化流程管制

第十章 複雜度價值流圖及複雜度分析

369

產品／服務家族矩陣・複雜度價值流圖・流程周期效率・複雜度公式・複雜度矩陣・複雜度矩陣的PCE損失計算式・次結構分析・運用複雜度矩陣中的資料做「情境分析」

第十一章 選擇與測試解決方案

389

解決方案想法來源・標竿管理・選擇解決方案的技巧・發展及運用評估準則・解決方案選擇矩陣・成對排序・成本評估・影響／輸入矩陣・包氏矩陣・其他評估技巧・管制評估矩陣・失效模式與效應分析・試行測試

英漢索引

423

第一章

運用DMAIC法來改善速度、品質與成本

DMAIC法是一種結構化的問題解決手法，且廣為企業界所採用。DMAIC這五個英文字母，分別代表六標準差改善手法的五個階段，即界定（Define）、衡量（Measure）、分析（Analyze）、改善（Improve）與控制（Control）。這五個階段可以帶領六標準差團隊循序漸進地展開邏輯化的腳步，從界定一個問題開始，到導入與根本原因相關的解決方案，進而建構出最佳的實務作法，以確保該解決方案的持續性。

採用DMAIC法的時機

DMAIC法的架構係鼓勵人們在既有的界限內，例如保持基本的流程、產品或服務等，進行創意思考。如果你的流程糟糕透頂，你想要從頭開始，或是想要設計一個全新的產品、服務或流程，那麼，你應該採用所謂的「精實六標準差設計」（Design for Lean Six Sigma）手法（DMEDI包括界定、衡量、評估、設計、導入），而該手法並不在本書探討的內容之列。

界定

- 檢視團隊憲章 (Team Charter)
- 確認問題說明與目標
- 確認顧客心聲 (Voice of Customer) 與企業心聲 (Voice of Business)
- 確認財務效益
- 確認高階價值流圖及其範疇
- 建立溝通計劃
- 挑選與啟動團隊
- 發展專案時程
- 完成界定階段的檢視關卡

衡量

- 更深入剖析與聚焦的價值流圖
- 釐清關鍵輸入、流程及輸出之衡量指標
- 發展出操作型定義 (Operational Definition)
- 發展出資料蒐集計劃
- 確認衡量系統
- 蒐集基本資料
- 判斷流程能力 (Process Capability)
- 完成衡量階段的檢視關卡

分析

- 列出所有可能的真因
- 減少潛在的真因名單
- 確認這些真因對產出的效應
- 預判這些真因會對關鍵產出造成多少影響
- 將真因加以排序
- 完成分析階段的檢視關卡

改善

- 發展出可能的解決方案
- 評估、選擇與調整出最佳的解決方案
- 發展出「應做」(To-be)價值流圖
- 發展與導入試行的解決方案 (Pilot Solution)
- 確認是否能達到專案目標
- 發展出全面性的導入計劃
- 完成改善階段的檢視關卡

控制

- 導入防呆 (Mistake Proofing) 機制
- 發展出標準作業程序 (Standard Operation Procedure, SOP)、教育訓練計劃與流程控制機制
- 導入解決方案並持續衡量流程績效
- 點出可將專案經驗運用在哪些機會點上
- 完成控制階段的檢視關卡
- 對流程擁有者進行過渡時期的監控 (Transition Monitoring/Control)

以改善手法釐清及導入快速的改善活動

選擇DMAIC專案

本書的基本假設是：大部份讀者將會參與DMAIC專案工作，至於要參與哪些專案，則是由主管、六標準差盟主／專案贊助者代為選擇。（如果你的狀況並非如此，且你也參與了專案選擇流程，則請參閱本章第43至44頁的內容。

DMAIC法的導入選項

就DMAIC法的導入而言，一共有兩種主要的選項：

1. 專案團隊手法 (Project-team Approach)

- 黑帶人員全職參與專案。
- 團隊成員並非全職參與專案，也就是當他們碰到與自身例行工作相關時，才會參與。

- 在DMAIC法的各個階段，所有團隊成員皆會全力參與。
- 視專案範疇的不同，執行專案時間可從一個月到四個月不等（有些專案的期間較長；但專案期間越短越好，這樣你才能更快看到收穫！）

2. 改善手法（Kaizen Approach）

- 除了全面性的導入外，所有的DMAIC階段都會極快速且強力地向前推進（大約只花一個星期、或甚至更短的時間）。
- 界定階段，有時候也包括衡量階段的準備工作，都是由一個次小組（subgroup）加以完成（舉例來說，可能是由團隊領導者與一名黑帶負責完成）。
- 其他的工作則是由整個小組合力在幾天或一個星期內完成，在此期間，所有成員都只做這項專案（也就是所有參與者都暫時放下原本的例行工作）。

基本的DMAIC步驟皆適用於上述兩種手法（請參考第12頁至第35頁）。另外，在第36頁到第42頁中，則提供有關建構改善（Kaizen）專案的指南與說明。

我們非得遵循DMAIC法的所有步驟嗎？

DMAIC法是一種極具價值的工具，對於那些已經存在很長一段時間或難解的企業問題，人們可運用此法來協助找出恆久適用的解決方案。DMAIC法的基本架構適用於許多不同的情況，不過，採用這種方法確實必須投入相當的時間與費用。因此你應該會權衡全面運用DMAIC法、以及跳過其中的幾個步驟或直接跳到解決方案這兩種作法的成本與效益。在所有的DMAIC法中，你都應該遵循以下兩項指標：

1. **問題是複雜的。**在複雜的問題中，其真因與解決方案並非顯而易見的。為了要找出一個複雜問題的真因，你必須將具有不同知識或專業領域的人聚集在一起。在你找出有關真因的線索及相關模式前，你可能必須蒐集大量不同的資料。

如果你面對的是一個簡單的問題（或你認為這是一個簡單的問題），則通常只要一位有經驗的人就能蒐集與分析資料，並且在無須導入DMAIC法所有步驟的情況下，就能找到解決方案。

2. **解決方案的風險很高。**DMAIC法的關鍵環節之一，就是將解決方案實際運用在工作環境與顧客身上前，先發展、測試與調整有關該解決方案的各種想法。因此，當導入解決方案的成本極高，則無論如何，都必須採用DMAIC法，即便你認為該解決方案是顯而易見的。不過，如果你面對的是一個明顯的問題，且導入解決方案的風險很小——也就是對流程的干擾很小、對顧客的影響很小或完全沒有影響、成本也微乎其微——那麼就向前邁進並試著加以導入（可參考第十一章中提到的適當導入解決方案的程序）。

對大多數的專案來說，跳過任何DMAIC法的步驟都是具有風險性的。之所以如此，是因為DMAIC法各階段的連結，是成功的關鍵所在。不過我們也知道，想要跳到解決方案並快速做出改善，是人性使然。

如果你認為自己已經有一個顯而易見的解決方案，且風險很小，那麼你可以試著跳過幾個DMAIC法的步驟。但在此之前，你必須自問：

- 我手上有哪些資料足以顯示：這個想法是最佳的可能解決方案？
- 我如何才能知道：該解決方案是否真能解決這個問題？
- 在這個解決方案的想中，存在著哪些可能的缺點？

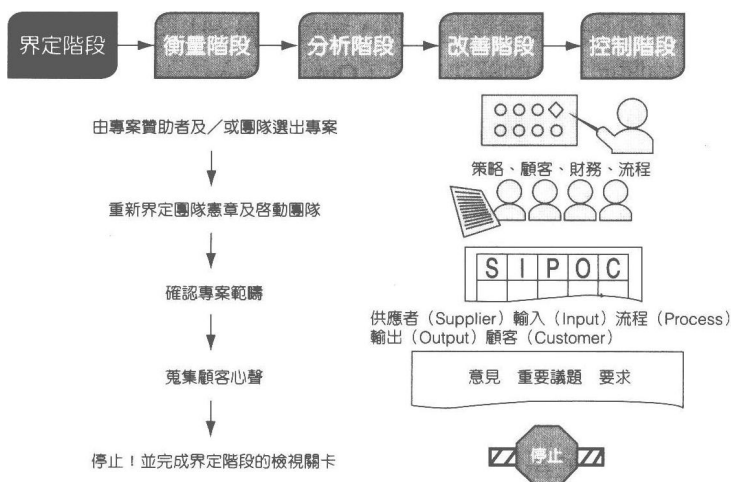
如果你無法提出足夠的資料來支持你對上述三個問題的回答，那麼，你就必須按部就班的走完DMAIC法的各個階段。

- 如果你想要跳過幾個步驟，請參考第241頁，以了解如何檢驗顯而易見的解決方案（Quick win）。
- 如果你面對一個「有明顯解決方案的簡單問題」，但卻無法找到資料來證明情況確實獲得改善，那麼，你就應該準備啟動一個完整的DMAIC專案。

界定階段 Define

目的

團隊成員及專案贊助者必須對專案的範疇、目標、財務，以及績效目標達成共識。



在開始之前必須具備……

- 專案贊助者必須先擬出團隊憲章初稿
- 資源配置（團隊成員的工作時間、初步預算）

輸出

1. 一份完整的團隊憲章（Team Charter），包括企業個案、機會陳述、目標陳述、專案範圍、專案計畫的時程表、團隊組員。

2. 相關資料的文件化，文件中必須說明顧客（包括內部顧客與外部顧客）是誰、有哪些顧客將會受到此專案的影響，以及顧客的需求為何。
3. 高階流程圖，至少必須畫出SIPOC圖（請參考第63頁）。
4. 完整的專案計劃。個別公司對專案計劃的要求會有所不同，不過，通常會包括甘特圖、重要關係人分析、抗拒分析、風險分析、行動順序、責任指派，以及溝通計劃等（不包括在本書中）。
5. 在專案啟動會議中，必須展現出團隊對專案目標、團隊憲章、輸出與團隊責任的一致認同。

界定階段的重要步驟

說明：有些公司會有一個完整的團隊來執行所有的專案工作，而有些公司則是在團隊組成之前，先責成黑帶人員做好某些或所有事前準備工作。至於要採取哪種作法，則必須視你的狀況而定。

1. **檢視團隊憲章。**先請團隊成員針對專案贊助者提出的團隊憲章初稿進行討論，並找出相關問題的解答。必要時，進行協調與妥協，或調整專案的範疇、資源、時間表及團隊成員關係。
2. **確認問題說明與目標。**檢視既有的資料或其他資訊來源，以確認該專案的問題……
 - 是存在的。
 - 對顧客而言是重要的（蒐集顧客心聲）
 - 對企業而言是重要的（蒐集企業心聲）
 - 可以合理地預期若採用精實六標準差手法（DMAIC法），該問題將可獲得改善。

3. **確認財務效益**。運用既有的資料來計算目前的成本、利潤、毛利、或其他與專案有關的財務指標。接著預估若你達成該專案目標，將會產生多少財務效益，並檢驗該效益是否能達到管理高層的期望。
4. **建立／確認流程圖與範疇**。將流程的主要步驟加以文件化（可藉助於 SIPOC 圖，請參考第 63 頁），以確認專案範疇；檢視目前是否有資料可提供各項衡量基準，包括時間、不良率／錯誤率、重工（Rework）……等等，以描繪出價值流圖。
5. **建立溝通計劃**。釐清專案參與者及重要關係人（贊助者、顧客、經理人、流程操作者……等等），並讓專案相關人員隨時了解專案的所有資訊。
6. **發展專案計劃**（時程、預算、里程碑）。
7. **完成界定階段的檢視關卡**。

界定階段的檢視關卡查核表

A. 更新後的團隊憲章

- **問題陳述**。在「問題陳述」中，詳細說明該問題於何時被發現、內容為何、嚴重程度，以及其影響或後果為何（例如對顧客關鍵品質特性會產生哪些效應）。在說明問題時，只需將焦點放在現象描述即可，而無須說明原因或解決方案。
- **重要關係人**。誰是重要關係人？他們與專案的關係為何？如何與他們溝通專案的進度？
- **企業影響**。說明企業預期的財務效益與假設。
- **目標說明**。在這裡必須清楚地點出需改善的關鍵輸出指標。

- **專案範疇確認**。專案範疇必須夠大，才能達到專案目標，但又必須限縮在特定的範疇，如此才能在專案計劃期限內完成。
- **高階專案計劃**。此一部份係說明設定的專案完成日期及過程中的里程碑。
- **團隊成員名單**。團隊成員包括了具備不同技能與知識的重要關係人代表（特別是了解目前流程者）。

B. 將顧客知識文件化

- 點出主要的外部與內部顧客。
- 蒐集顧客心聲。
- 運用狩野分析（參考第101頁）並根據優先性與重要性來評估顧客需求。
- 衡量顧客需求的能力。

C. 高階流程圖及（或）SIPOC圖（參考第63頁）

- 顯示出主要步驟或活動的高階流程圖（詳細內容請參考「衡量階段」的相關內容）
- 完整的SIPOC圖，以釐清關鍵供應者、輸入、流程界限、輸出與顧客（此圖應該呈現出流程界限與專案目標的一致性）。
- 關鍵流程輸出變數（Key Process Output Variable, KPOV），如：時間、品質，以及成本指標等（以呈現出該流程是否與專案目標相連結）。
- 其他選項：有關時間、延遲、等待、失誤……等相關資料（請參考第75頁）——如果你不在此階段中蒐集這些資料，那麼你就得在衡量階段蒐集。