

杜邦 (DuPont) 建築創新： 除了廚房水槽，盡其所能完全回收

杜邦(DuPont，以下稱杜邦)的建築創新協助營建商建造更有效率和永續的建築結構，所擁有的先進產品包括杜邦™泰維克®(Tyvek®)防寒保暖系統、杜邦™可麗耐®(Corian®)實體面材、杜邦™柔蒂克®(Zodiaq®)石英石檯面等等。今年他們的清單增加了一項新的創新：將所產生的垃圾掩埋降到零。這不是簡單的任務——在 2008 年，建築創新單位在 15 處地點產生 8100 萬磅的垃圾掩埋，相當於近 16,000 輛汽車或 1000 輛裝載牽引式拖車的體積。杜邦建築創新的美洲地區營運經理 Dave Walter，領導全球六標準差專案團隊達成了零垃圾掩埋率。訓練有素的六標準差黑帶 Walter 使用 Minitab 統計軟體，對整個專案所收集到的大量數據進行分析和合理解釋。

挑戰

杜邦最初在 20 多年前就建立環境目標，現今該公司將這些目標直接連接到營運成長，以及更安全、更耐用的產品開發。該建築創新單位選擇面對這一雄心勃勃的目標：三年內在全球所有的生產基地，該部門將達成零垃圾掩埋，全部副產品將再利用或回收。

零垃圾掩埋專案的推動特別複雜，因為它包括第三方合作夥伴的工廠，其中的產品通

常不只提供給杜邦，也提供給其它公司。這意謂該專案團隊必須處理所有的挑戰，消除相關和不相關產品製造所產生的掩埋垃圾。該專案包括分散在世界各地 15 處生產和合作夥伴的工廠，包括位於紐約水牛城 (Buffalo)、魁北克塞特福德 (Thetford)、南韓蔚山 (Ulsan)、日本宇都宮 (Utsunomiya)、中國廣州、盧森堡 (Luxembourg)，以及八處位於美國的第三方工廠。

製造的副產品、無法使用的原料、產品廢料、建築碎片，甚至是自助餐廳的廢棄物，全都落在專案的範圍之內。Walter 表示：“總之，我們需要檢視超過 30 種不同廢棄物的流向，我們必須弄清楚每一種流向，為何成為廢棄物？從何處產生？是哪些組成成份？而最後，我們能做些什麼以及我們能夠如何改變流程？”

有鑑於該專案規模龐大，團隊需要收集大量數據來協助杜邦和其合作夥伴重新思考和重新設計建築創新的流程。Walter 說明：“我們首先要了解我們都做了些什麼，衡量我們的輸入、輸出和廢棄物流向，我們使用稱為 DMAIC 的六標準差方法，分別代表定義 (Define)、衡量 (Measure)、分析 (Analyze)、改善 (Improve) 和控管 (Control)。”

Minitab 如何協助客戶



杜邦 (DuPont) 建築創新

概述

杜邦的 13 項業務之一，率先建立環境目標，主要生產泰維克 (Tyvek)®、可麗耐 (Corian)®，以及其它建築解決方案

品質的挑戰

消除在 15 處地點產生的垃圾

使用的產品

Minitab®統計軟體

結果

三年內將 8100 萬磅的垃圾量變為 0

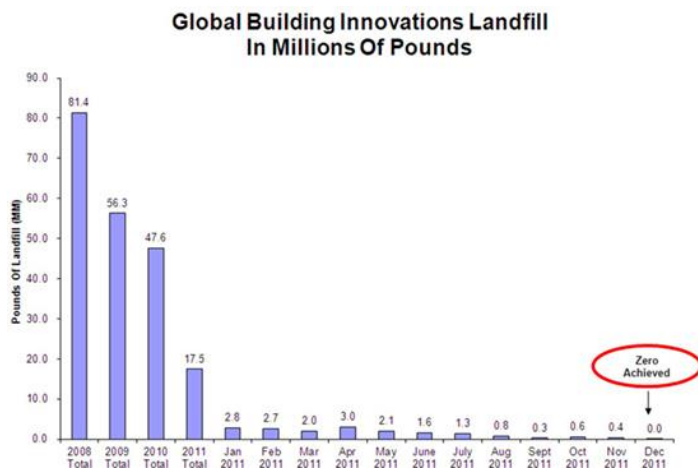
銷售副產品帶來 220 萬的營收

節省 40 萬美金的成本

在不增加資本的情況下達成專案目標

在三年專案中持續使用六標準差方法，因此功能都內建在 Minitab 中，全世界幾乎每個主要六標準差用戶都使用這個統計軟體來分析數據；它很適合用來協助團隊完成目標。以

數據為導向的方法十分關鍵，因為它使團隊不只了解生產了多少廢棄物，同時也清楚廢棄物流向地點與為何會產生。Walter 說明：“我們使用 Minitab 協助我們沿著廢棄物流向擬定步驟，當我們在不同工廠收集到數據，我們就使用 Minitab 作線性迴歸與其它分析，並建立盒型圖、直方圖和其它圖形，所以我們可以清楚地看到數據所告訴我們的資訊。”



團隊在他們的三年時間表中的最後一個月，達成零垃圾掩埋的目標。現今，過去最終成為垃圾掩埋的大量材料被重複使用或回收。

該團隊徹底檢查每個地點，了解究竟每種類型廢棄物產生的數量、它來自何處、為何會產生，以及每種廢棄物流量中有多少數量的材料可以被淘汰、重複使用或回收。Walter 表示：“我們在 Minitab 中做了很多因子 DOE 分析，觀察品質相對於生產時間和廢棄物價值的關係。我們在 Minitab 分析數據，決定如何改變流程來減少廢棄物，同時確保沒有影響我們的產品品質。”

一路上，該團隊發現驚人的方法，可以減少“廢棄物”的產生。Walter 提到：“找到我們可以銷售的東西是非常愉快

的驚喜，舉個例子，現在我們能從像是以往會被丟棄的 Corian® 碎片材料，銷售其所製成的景觀石。”

結果

該團隊在三年時程表的最後一個月，實現了零垃圾掩埋的目標。Walter 表示：“分處世界各地的最後 200 萬磅是最困難的，但現今，

以往最終成為垃圾掩埋的大量材料，可被重複使用或回收。”

由 Walter 團隊從建築創新的流程中選出有效用的這張副產品清單令人印象深刻。例如，Corian®

碎片竟然變成具極大效用。Walter 表示：“我們修飾我們所製造的每塊板子，這一流程中自然會產生廢棄物，在變換材料顏色時，同時也會產生一些過渡材料。現在，我們可以研磨成很多碎片板，重複使用在一級產品上，而不需掩埋這些材料。我們也可以粉碎剩餘的廢棄料，作為排水石。”

這張清單項目仍在繼續增加。從 Corian® 和 Zodiaq® 製造流程產生的砂磨廢棄物，作為混凝土中的替代填料。Tyvek® 包覆物和閃爍鑲邊被回收做為一級材料。運輸貨板被修復、重複使用或磨成動物鋪墊。傳送

帶膠膜熔化後可用來製作粘合劑。即使是來自建築創新設施的自助餐廳廢棄物也回收成為蟲蟲鋪墊物或轉化成能源。

但是此項專案同時產生了財務和環境效益。令人驚訝的是，團隊未使用資本支出就達成使命。並且在短短的一年內，建築創新部門從全球副產品銷售獲得 220 萬美金，此外還節省 40 萬美金的成本。

杜邦建築創新以其零垃圾掩埋的成就，獲得麥當勞® 的美國餐廳開發集團，頒發有史以來首座供應商永續發展獎項。在具環保意識的消費環境中，建築創新的行銷團隊正想辦法利用企業的永續經營承諾來促進銷售。

現在，專案團隊已經完成了零垃圾掩埋的目標，但是它仍然繼續使用 Minitab 進行數據分析。Walter 表示：“Minitab 對於稽核流程十分重要，我們每週檢查數字，確保正確的材料放在正確的容器，並且使用 Minitab 管制圖、直方圖以及其他工具，說明我們所收集數據的意義。Minitab 的功能非常強大而且易於使用，當您對一個特定的分析或方法的來龍去脈有疑問時，Minitab 提供我們清晰的條理，確實很有助益。”

但是，Walter 指出，他說：“甚至不需要 Minitab 統計軟體就很容易地檢測團隊成功的一個指標：我們再也看不到任何車輛進入我們的工廠收拾掩埋垃圾。”