

預測分析在製造業日趨成熟

Jim Oskins | 27 October, 2021



2010 年代晚期，我在一家領先全球的家電製造商工作，擔任六標準差黑帶大師，主導提升品質專案。我們非常成功，透過教育訓練和指導新六標準差黑帶解決問題，每年節省約三千萬美元 (\$30MM)。我清楚記得當時並不情願將預測分析工具納入其中。我們幾乎不知道我們錯過了什麼！

解決問題的速度緩慢

在那些日子，黑帶被教導透過以數據為基礎、有計劃的實驗來解決問題。例如：當我們一台洗衣機出現新缺陷的服務單開始堆積時，我們會驗證是否能夠精確衡量問題，了解問題變化，並可能使用實驗設計 (DOE) 來了解理論的因果關係並預測解決方案。在製造業新時代 (有時稱為工業 4.0)，可用的數據越來越多，高階主管開始期待比以往更快得到答案。

我們的問題解決社群有一套既定方法確定問題優先順序。我們經常會等待服務事故率 (Service Incident Rate 簡稱 SIR) 報告來查看哪些問題最常發生。不幸的是，SIR 是一個事後指標，通常比客戶家中出現問題時間晚 6 個月。我們的困境很明顯—需要更快地解決這些問題。

將大數據引進製造業

除了發現問題需要時間之外，我們從小數據過渡到大數據也遇到了一些困難。我們的黑帶會盡可能將大量資料減少到因子實驗設計 (DOE)，因為這就是完成事情的方式！畢竟，他們認為這就是黑帶大師教他們的方式。

最終，製造領域的首席工程師、黑帶大師等技術領導者開始採用新創的「大數據」概念工具。人們希望大數據最終能夠將現場故障與工廠數據聯繫起來，以預測和降低保固成本並提高品質等。我說這對我們來說是一個新概念，因為儘管我們已經擁有這些數據多年或幾十年，但我們從未將它們放在一起。

處理服務事件的服務技術人員在客戶家中收集了一些測試資料和損壞設備的序號...但開發資料和製造資料都沒有與現場服務資料明確關聯。

部分問題包括不同的資料儲存方法。人們不知道如何處理這些海量資料來源，而且通常沒有預算學習如何將它們結合。即使我們可以將它們結合起來，也沒有通用方法從中獲得見解。

建構資料湖

最終，我們投資了數百萬美元讓顧問幫助我們收集大量資料來源並為分析做好準備。這個「挖掘資料湖」過程並不是一件簡單任務。資料湖 (data lake) 是大數據領域中的一個術語，我在這裡引用它只是為了描述如何將所有這些大型資料來源組合在一起。現在，我們擁有了更大的資料集，讓我們能夠按序號將現場故障與相同序號的製造資料連結起來。現在我們可以尋找有關故障設備共通性的見解。

只透過閱讀此 Blog 來確認見解比您想像更困難。在製造過程中會收集了如此多測試指標。所有這些預測變數之間的變化很小，但多重共線性卻很大。如果您只是配適 $y = \text{閥門故障}$ vs. 100 個預測 $x \dots$ ，數據太混亂且迴歸分析無法獲取太多。R² 非常低。我們對於這些較舊建模技術信心都很低。

預測分析來拯救

最後，我們的顧問建議我們開始探索預測分析。我們發現它更擅長處理混亂的數據！我們發現了一些訊號，並在我們的試點工廠進行了一些改進，測試了這些新方法。我們現在有了整合和準備資料的方法來尋找此類見解。

然而，我們的副總裁承諾要從這些資料倉儲和諮詢投資中獲得豐厚回報。當時，我們有新顧問，他們幫忙找到了許多見解，但他們不是工程師，因此預測分析結果對他們來說通常沒什麼意義。他們不知道家用電器如何運作。資料科學家所知道的是，數個末端測試指標可以預測故障失效。

最終，在這個昂貴過程僅僅幾年後，我的公司就決定已從顧問那裡學到了足夠知識，可以自己接手分析。具體來說，品質副總裁和首席黑帶大師以及試點工廠的幾名工程師組成的「臭鼬廠」團隊有足夠能力複製顧問們的研究結果。

內部預測分析民主化

我們的小團隊現在在 PA 方面非常擅長。然而，將這種 PA 方法擴展到整個組織非常困難。問題在於，使用預測分析非常困難，只有少數人認為自己有能力。組織其他成員甚至不知道發生了這種情況，我們如何開始訓練更多人？決定由首席黑帶大師收集見解並指導工程團隊，因為他們有資源解決問題。這並非超級有效率。累積專業知識太難了；那時在 PA 內部培養了更多專家。

查看 PA 工具 (如：分類和迴歸樹、隨機森林和 TreeNet) 的選項和輸出結果。您實際上無法開啟大型資料集並點擊“分析”。您需要很多技巧。這就是資料科學之所以重要的原因！

在 2010 年代晚期和 2020 年代早期的某段時間，我們進行了劃分，對一些產品使用 PA，而其他產品則繼續使用舊方法。預測分析能夠支援保固預測、更快的品質改進和缺陷預防。其他使用舊方法的人仍然等待六個月後才能獲得服務事故率報告，並使用六標準差工具來解決最常見的問題。

現今的預測分析

如今的預測分析比 10 多年前我第一次開始使用它時先進了光年。它不必像以前那樣複雜且專門任務。Minitab Predictive Analytics 與 Auto ML 讓預測分析更容易為大眾所接受。它可以根據您的資料建議最佳模型，並允許您透過簡單的使用者介面查看替代模型。

我邀請您探索如何將 Minitab Connect、Minitab Predictive Analytics 和 Auto ML 結合，用來整合和準備資料以尋找見解，讓您的生活變得更輕鬆，並改善與加速結果。在製造中用這種方式使用 Minitab

The Minitab Blog

This article originally appeared on The Minitab Blog

產品，幾乎可以是即時實現品質改進和保固預測。在使用這些工具之前，品質改進需要半年或更長時間，而保固預測是基於前幾年而不是當年數據。這些對我們的客戶和利益關係人來說價值了數百萬美元。

This article originally appeared on [The Minitab Blog](#).



More about Minitab, LLC

Minitab helps companies and institutions to spot trends, solve problems and discover valuable insights in data by delivering a comprehensive and best-in-class suite of solutions for data analysis and process improvement. Using a unique, integrated approach to providing software and services, Minitab enables organizations to make better decisions that drive business excellence. With unparalleled ease of use, Minitab's software makes it simpler than ever to get deep insights from data. Minitab's team of highly trained data analytic experts ensure that users get the most out of their analyses and consult with them along the way, enabling them to make better, faster and more accurate decisions.

For nearly 50 years, Minitab has helped organizations drive revenues, reduce and contain costs, enhance quality, boost customer satisfaction and increase effectiveness. Thousands of businesses and institutions worldwide use Minitab Statistical Software®, Companion by Minitab®, Minitab Workspace®, Salford Predictive Modeler® and Quality Trainer® to uncover flaws in their processes and improve them.