

“修剪” 決策樹來造紙：Minitab 的預測分析和根本原因分析

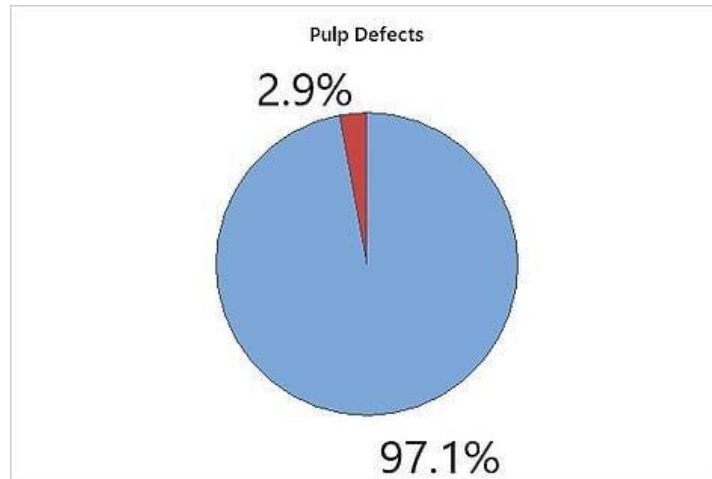
Cheryl Pammer | 08 May, 2020



當我們從製程中收集到越來越多的觀察資料時，我們可能需要新的工具對於此訊息提供有意義的見解。您可以增加現代機器學習 (Machine Learning) 技術併行傳統的統計工具來進行分析，改善和控制您的製程。讓我們看一個以二元羅吉斯回歸開始分析，並以分類迴歸樹 (CART®) 做為結束的案例。

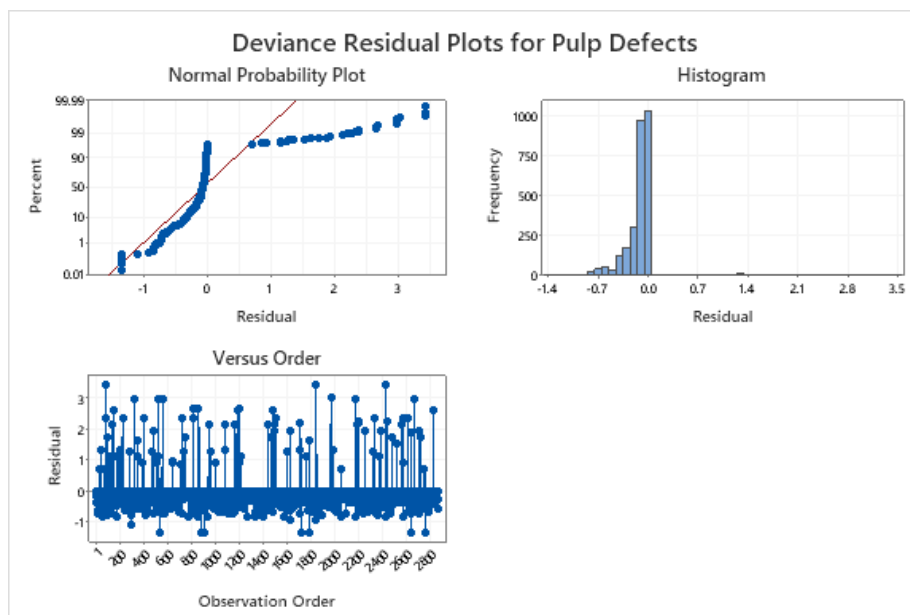
編者筆記：此篇更新文章現用 Minitab 最新版本中的 CART。早先於 2018 年 3 月發布的版本是用 Salford Predictive Modeler 中的 CART。

This article originally appeared on The Minitab Blog



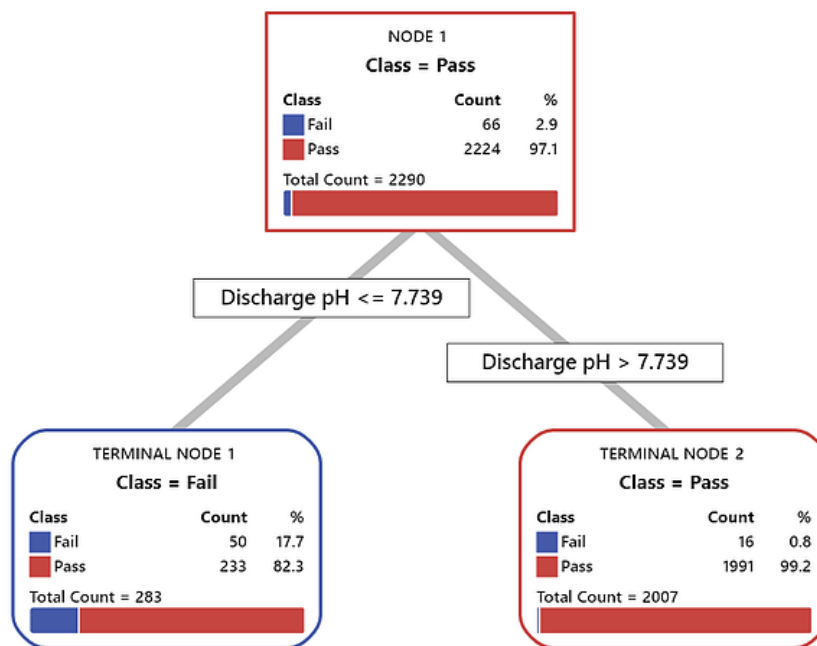
尋找紙漿漂白製程中過度變異的根本原因

在我們的案例中，我們發現 2.9% 的不良產品。為了調查製程中這不被允許的不良率的根本原因，您可能會從 Minitab 中的二元羅吉斯迴歸開始，其模型的反應變數是觀察值“是/否”不良。遺憾的是，針對這些數據，下面殘差圖的非常態模式，指示出二元羅吉斯迴歸模型可能不適用。



CART 方法

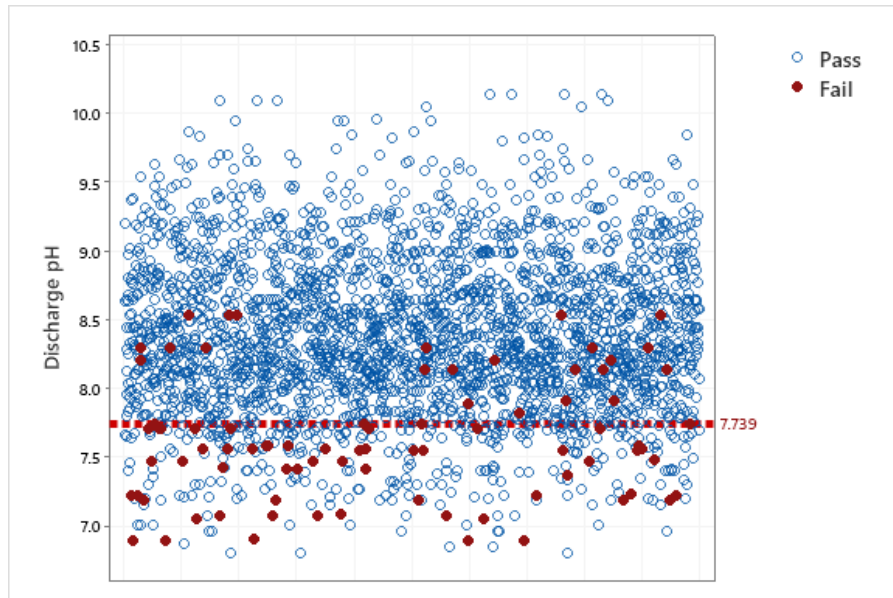
CART 是一種決策樹演算法，它透過建立一組是與否 (yes/no) 規則來運作，該規則根據預測變數 (X) 的設定將反應變數 (Y) 作分割。使用 Minitab 中的 CART 功能，我發現其中一個預測變數 – Discharge pH – 是造成不良率的主因。



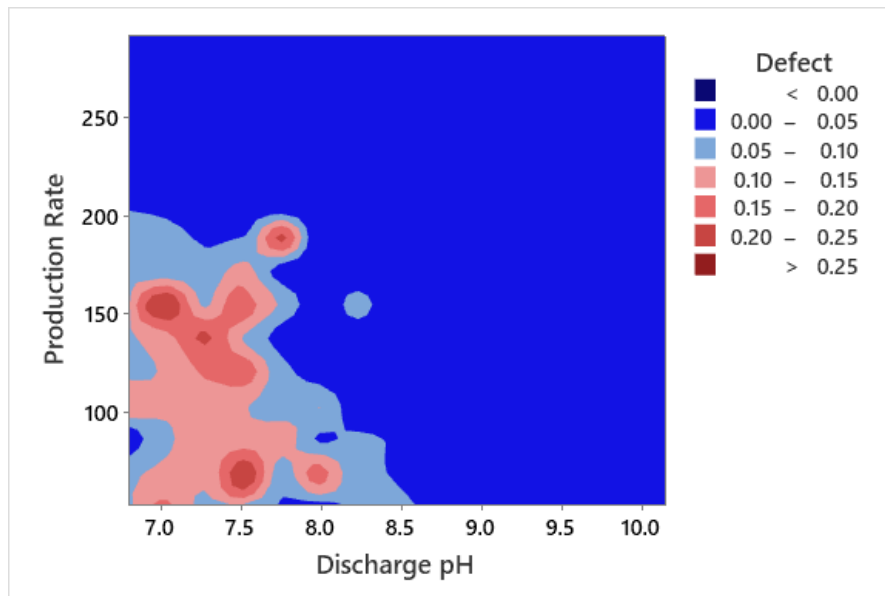
如果 Discharge pH \leq 7.739，則預計出現不良品的機率相對較高 (17.7%)。如果 Discharge pH $>$ 7.739，則很少會出現不良品。

下面的 Minitab 圖表解釋了為什麼這條規則有用。分類迴歸樹模型找到最能將反應變數：通過、失敗，區分開來的變數和設定值。此處，該變數和設定值是 Discharge pH 值 7.739。

This article originally appeared on The Minitab Blog



我可以繼續延伸分類迴歸樹，最後找到更多變數數值的組合，瞭解導致製程出現不良品的原因。一旦我將問題縮小到幾個關鍵的 X，我就可以控制並減少出現不良品的機率。在這案例中，完整的分類迴歸樹模型，識別出特定的變數與數值，像是 Discharge pH 值和生產率，這組變數數值會導致不成比例的不良品數量，如下圖所示。



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

The Minitab Blog

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.