本預後預測系統的開發涉及四大關鍵技術，分別是預後預測模型的建立、後端應用程式介面（API）開發、前端網頁設計以及系統架設。

**預後預測模型的建立**

預後預測模型主要透過scikit-learn與scikit-survival來進行開發。這些模型將臨床資料或額外包含的影像特徵數據作為輸入，經過資料標準化後，進行預後風險預測。這些模型及其相關參數保存在後端系統中，並由API進行調用。

**後端應用程式介面（API）開發**

後端使用Python和FastAPI框架來開發RESTful API。建立好的預後預測模型與參數存放於後端，並開放HTTP請求接口，允許用戶上傳臨床資料和影像特徵數據。後端邏輯會自動處理用戶上傳的數據，包括計算衍生特徵以及進行資料標準化，然後選擇相應的模型進行預測。預測結果會通過HTTP回傳給用戶，確保整個流程的流暢和高效。

**前端網頁設計**

前端部分使用Vue.js框架開發，提供了一個互動式的網站界面。用戶可以輕鬆選擇要進行的預後預測，並上傳所需的臨床資料和影像特徵數據。前端界面設計簡潔直觀，若輸入的臨床資訊不合理，系統會跳出警告資訊提示用戶。前端還提供資料demo功能，幫助用戶參考範例填寫數據。此外，前端界面能夠視覺化展示模型的預測結果，包括個人化風險預測曲線與風險機率，讓用戶更直觀地理解預測結果。前端透過Axios與HTTP串接後端API，實現數據的傳輸與交互。前端同時支持批量資料上傳功能，用戶上傳的批量數據經過後端處理後，預測結果會自動回傳並下載到用戶的設備中。

**系統架設**

為了簡化系統的部署和管理，本系統採用前後端分離的架構，並透過Docker容器化技術進行系統部屬。使用Docker將後端API和前端網頁打包成映像文件，確保系統的一致性與可移植性。這種方法不僅使系統的安裝和配置變得更加簡單，還大幅提升了系統的穩定性、高可用性和可擴展性。此外，容器化技術使未來的維護和更新更加便捷，減少運行環境差異帶來的問題，確保系統能夠穩定運行在各種伺服器環境中。