1. 摘要

　　本研究旨在開發一種用於分析和設計鋼筋混凝土結構的自動化軟體，並且基於此設計進行自動化出圖。目前，市場上有許多結構分析軟體可供使用，但缺乏專門用於鋼筋混凝土結構設計的軟體或是有些許缺陷。有些工程師可能會使用 Excel 試算表進行設計，但這種方法缺乏標準化，顯得耗時、容易出錯且難以維護，這使得在開發大樓時顯得非常的不經濟。因此，為了解決這些問題，這項研究的目標是創建一個專門用於鋼筋混凝土結構的軟體，可供全球工程師使用。該軟體應能基於計算結果生成工程圖，以減少手動錯誤和繪圖時間的風險和成本。並且隨著時間推移，開發者能夠利用後臺更新計算方法及其參數以應對相關法規的變化。

1. 研究動機與研究問題

　　隨著科技的發展，建築技術也在不斷演進，隨著房屋高度的提升，結構強度的需求也相應增加。如今，都市中高樓大廈林立，其結構也越加的複雜。手算這種結構的設計是不切實際的，這突顯了結構分析軟體的重要性。

　　在營建工程業中，已有許多不同的結構分析軟體，例如 RCAD 或 Etabs，但這些軟體都有其局限性。比如說在鋼筋混凝土配筋及自動出圖上，雖然 RCAD 佔有很大的市場份額，但經過細算發現，其繪圖與計算的結果可能包含錯誤。另一方面，Etabs雖然是一個專攻結構分析的軟體，但實際上是對於鋼結構的結構分析較為專精，對於鋼筋混凝土的結構分析只有簡單的初步分析，並不提供混凝土結構更高級的分析工具，對於建造一棟良好且穩固的建築物是不足的。為了克服這些限制，許多公司依賴其自己的工程師開發的 Excel 試算表，然而，這種方法從長遠來看並不可持續，因為當建立試算表的原始工程師發生問題離開公司，或是試算表遺失時，試算表就變得無法使用，必須使其他工程師創建新的試算表。

　　為此，我們想要打造一個專門給鋼筋混凝土結構的分析軟體，並且能夠自動配筋並將其自動圖示化，以直觀的方式來表達，並且能夠快速出圖成施工圖來節省做圖時間。

1. 文獻回顧與探討

　　尋找相關論文以及研究現存市面上之結構分析軟體。

1. 研究方法及步驟

Table.1

|  |  |
| --- | --- |
| 研究方法 | 1. 利用C++或JavaScript開發GUI電腦版本或網頁版本。 2. 使用ACI318-19作為本軟體的規範。 3. 使用英文與中文作為本軟體UI介面的主要文字，後續若開發取得階段性成果，在陸續加入其他的語言文字。 4. 未來可以添加其他語言，使本軟體能夠國際化。 |
| 所需能力 | 1. 學習C++與JavaScript的編程能力。 2. 熟悉ACI318-19規範。 3. 可能需要學習Unity這類開發引擎的使用方法。 |
| 開發步驟 | 1. 先將要變動與不可變動的參數先定下來，例如斷面尺寸、梁的長度、邊梁或中間梁、配筋等屬於可以變動的參數，而混凝土強度、鋼筋強度、等則先屬於不可變動的參數。 2. 接著再設定公式，讓其滿足最小鋼筋量與最大鋼筋量，若是無法滿足則建議跳出警告，要求使用者更改斷面。 3. 當前的目標先定在只要輸入一些簡單的參數，就能將基本的配筋情形以數值的方式顯示出來。 |

1. 預期結果

　　本軟體的開發主要包括以下幾個方面：

1. 結構分析功能：根據用戶輸入的建築物參數進行靜力分析和設計，並產生計算報告，包括結構的受力狀態、承載能力等。
2. 配筋設計功能：根據ACI318-19設計規範與用戶輸入的結構尺寸參數，自動進行鋼筋配筋設計，以確保結構的安全性和可靠性。
3. 自動出圖功能：根據用戶輸入的建築物參數和設計結果，自動生成施工圖和計算報告，以提高工作效率和準確度。
4. 規範更新維護：在規範更新時，開發團隊將及時對軟體進行更新和維護，以保證軟體的正常運行和結構設計的可靠性。

　　此外，為了讓用戶能夠更方便地使用本軟體，開發團隊還計劃增加以下功能：

1. 多國語言支援：除了英文和中文之外，開發團隊還將增加其他語言的支持，以滿足不同國家和地區的用戶需求。
2. 3D模擬和可視化：為了讓用戶更加直觀地了解建築物的結構和設計結果，開發團隊還將加入3D模擬和可視化功能。
3. 雲端存儲和共享：開發團隊計劃將軟體設計成雲端版本，用戶可以將設計結果存儲在雲端，並與其他用戶共享，以提高工作效率和協作能力。

　　綜上所述，本軟體的開發旨在為用戶提供一個高效、可靠、易用的鋼筋混凝土結構分析和設計工具，並將不斷更新和完善功能，以滿足不同用戶的需求和提高工作效率。

1. 需要指導教授指導內容
2. C++與JavaScript的編程方法。
3. ACI318-19詳細規範與細節。
4. 可能需要學習Unity這類開發引擎的使用方法。
5. RCAD、Etabs等已現存在市面上之結構分析軟體用法。
6. 參考文獻

戴張隆，3D繪圖與Excel VBA 在鋼筋混凝土構架耐震配筋上的應用，正修科技大學營建工程研究所碩士論文，2015。

楊敦凱，RC房屋結構梁柱配筋施工圖之自動最佳化設計，國立臺灣大學土木工程學研究所博士論文，2013。