

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

■國中組 □普高組 □技高組

題目名稱： 無人工洗牌，科技決勝

一、摘要

撲克作為一項廣受歡迎的紙牌遊戲，其發牌過程對於遊戲的公平性和流暢度至關重要。傳統的手動發牌方式容易受到人為因素影響，例如發牌不均勻、速度不一致，甚至可能因失誤或作弊影響比賽結果。為了解決這些問題，自動撲克發牌機的設計應運而生。該裝置通過電動系統逐次發牌，並利用旋轉機構將卡牌準確分發至不同玩家的位置，確保發牌的準確性與公平性，同時提升遊戲效率。

本報告詳細介紹了自動撲克發牌機的整體設計、核心組件、運作機制及潛在應用價值。該裝置採用 **Arduino 控制系統** 進行編程與運作，配合 **3V 電機** 控制發牌機構與旋轉機制，使機器能夠根據預設的發牌順序將卡牌依次發送給各個玩家。外殼與機械結構由 **3D 列印** 製作，確保機體輕量化與成本控制。同時，該設備以 ****四顆 1.5V 電池（總計 6V）**** 作為供電來源，以支撐電機和控制系統的運行。

研究結果顯示，此設計能夠有效減少人為發牌時可能出現的錯誤，提高發牌的一致性與準確性。此外，相較於傳統手動發牌方式，該機器顯著提升了發牌速度，使撲克遊戲流程更加流暢，適用於家庭娛樂、牌局俱樂部、撲克培訓場景，甚至在某些競技環境中亦具備應用潛力。

未來的優化方向包括提高發牌機的穩定性、優化旋轉機構的精準度，以及增加更多可調整的功能，以適應不同規則的撲克遊戲。本報告的研究成果不僅展示了自動撲克發牌機的可行性，也為紙牌遊戲的自動化發展提供了新的技術探索方向。

二、探究題目與動機

在撲克遊戲中，發牌過程的公平性與效率對於整體遊戲體驗至關重要。傳統手動發牌方式可能受到人為因素的影響，例如發牌速度不均、牌張分配不準確，甚至可能因作弊或疏忽影響遊戲結果。特別是在多人遊戲或競技賽事中，這些問題會進一步放大，導致遊戲節奏變慢，影響玩家體驗。因此，本研究的主要目標是**設計並製造一台自動撲克發牌機，提升發牌過程的公平性與效率，並驗證其技術可行性與實際應用價值。**

這台自動發牌機的設計將結合機械結構、電子控制與程式編寫，使其能夠穩定地將牌張準確發送至各個玩家位置。我們希望透過該裝置來**減少人工操作所帶來的誤差，提升發牌的一致性，同時降低發牌所需的時間**，從而讓遊戲流程更加順暢，適用於休閒娛樂與比賽場景。此外，本研究也希望探索低成本且易於製造的解決方案，使個人玩家、小型賽事或牌局俱樂部都能夠擁有實用的自動發牌設備。

為了驗證自動發牌機的設計與功能，本研究提出以下假設：

1. **發牌準確性：**自動發牌機能夠確保每次僅發出一張牌，不會出現多張牌同時發送或發牌機卡住的情況。
2. **發牌方向與控制：**裝置應能夠透過側向移動與旋轉機構，將牌張準確地分配到每位玩家的位置，無需人工干預。
3. **穩定運行：**本裝置使用四顆 1.5V 電池（總計 6V）作為電源，應能夠支持電機與控制模組長時間運作，確保裝置穩定性與續航力。
4. **低成本與可製造性：**透過 3D 列印與現有電子元件組合，使發牌機具備簡單結構、低成本優勢，適合個人 DIY 製作或進一步市場化開發。
5. **應用場景：**該發牌機應適用於各種撲克遊戲模式，無論是家庭娛樂、牌局俱樂部，甚至是某些競技賽事，都能夠有效提升遊戲體驗。

為了驗證這些假設，本研究將透過實際製作與測試，觀察機器的運行狀況，包括發牌的準確度、速度、穩定性與電力續航能力。我們將記錄不同測試條件下的表現，並根據結果進行調整與優化，確保自動發牌機能夠達成設計目標，並具備實際應用價值。

三、探究目的與假設

本研究的主要目的是**設計並製造一台自動撲克發牌機，以提高發牌的公平性與效率，並驗證其可行性與實用性**。透過機械結構設計、電子控制系統與程式編寫的結合，本研究希望打造出一款能夠自動且準確發牌的機器，並確保其穩定運行，適用於多種應用場景，如家庭娛樂、小型比賽或撲克培訓等。

在進行設計與製造前，本研究提出以下假設：

1. **發牌機能夠穩定運行，並確保每次只發一張卡牌。**透過定時控制與適當的摩擦分離機構，卡牌應能準確且均勻地輸送，避免多張卡牌同時發出或卡牌卡住的問題。
2. **旋轉機構能夠準確地將卡牌分配到不同的玩家位置。**透過側向運動控制，發牌機應能夠依照預定的玩家數量與順序，自動調整旋轉角度，確保每位玩家都能接收到正確的卡牌。
3. **系統能夠穩定運行，電源配置能夠支撐發牌機的長時間工作。**本研究使用四顆 1.5V 電池（總計 6V）為系統提供電力，並透過降壓穩壓器確保 Arduino 和電機運行穩定。假設此電源配置能夠滿足發牌機的功耗需求，使其在遊戲過程中不會因電力不足而中斷運行。
4. **本機器能夠提升發牌效率，相較於手動發牌能減少發牌時間。**透過測試發牌機在不同玩家數量設定下的發牌速度，本研究將檢驗自動發牌機在時間管理上的優勢，並假設它能顯著提升遊戲流暢度。
5. **本機器的設計結構簡單且具有成本效益。**假設透過 3D 列印與簡單電子組件的組合，

發牌機能夠在成本可控的範圍內完成製造，使其具備市場潛力，而不僅限於個人實驗性質的開發。

四、探究方法與驗證步驟

為了確保自動撲克發牌機的設計符合預期功能並具備實際應用價值，本研究採用了**實驗研究法與工程設計法**。透過不斷的設計、測試與改進，最終完成機器的製作與性能驗證。研究過程包含機械結構設計、電子控制系統開發、3D 列印製作、硬體組裝及程式編寫等環節，並透過實驗測試來評估裝置的運行效果。

研究步驟

第一階段：需求分析與設計構思

1. 確定研究目標與需求

- 分析傳統手動發牌的缺點與現存自動發牌技術的優勢。
- 確定發牌機的基本功能，如自動發牌、旋轉機制、動力系統等。

2. 設計機械結構與動力系統

- 選擇合適的發牌機構，例如滾輪摩擦式或機械推動式發牌系統。
- 規劃旋轉機制，使卡牌能夠分發至不同玩家位置。
- 設計卡牌傳送路徑，確保卡牌順利輸送並避免卡頓。

第二階段：硬體選擇與製作

3. 電子控制系統開發

- 選擇合適的**微控制器 (Arduino)**，負責發牌機的運行與控制。
- 選擇並測試**3V 電機**，作為發牌機構與旋轉機制的動力來源。
- 使用**L298N 馬達驅動模組**控制電機的運行與轉速。
- 設計電源系統，使用**四顆 1.5V 電池 (總計 6V) **為整體裝置提供穩定電力。

4. 機械結構製作與組裝

- 使用 3D 建模軟體 (如 Tinkercard) 設計發牌機外殼與內部結構。
- 利用 3D 列印技術製作外殼與支架，確保裝置的穩固性與輕量化。
- 組裝所有硬體，包括發牌機構、旋轉裝置、電機與電子控制模組。

第三階段：程式設計

5. 程式編寫與控制邏輯實現

- 編寫 Arduino 程式，控制發牌機的動作，包括定時發牌與旋轉機構的協同運作。

- 設計適當的**發牌間隔時間**，確保每次只發一張卡牌，避免多張卡牌同時送出。
- 控制旋轉機構，使其在發牌間隔內準確轉動至下一個玩家的位置。

第四階段：測試與優化

6. 實驗測試與數據收集

- 測試發牌機是否能穩定發送單張卡牌，避免卡牌卡住或一次發出多張的情況。
- 測試旋轉機構的精準度，確保卡牌能準確發送到指定玩家位置。
- 記錄發牌速度，與手動發牌進行比較，以評估效率提升程度。
- 測試電池續航能力，確保裝置能長時間運行，避免頻繁更換電池。

7. 問題分析與改進設計

- 若發牌機構運行不順暢，調整滾輪摩擦力或發牌速度。
- 若旋轉機構定位不準確，優化程式參數與機械結構。
- 若電力供應不足，考慮增加電池容量或更換低功耗元件。

第五階段：總結與報告撰寫

8. 結果分析與結論

- 根據測試數據分析發牌機的實際效能，確定是否達到研究目標。
- 總結設計的優勢與限制，提出未來優化方向，如提升發牌穩定性、增加遊戲模式選擇等。

9. 完成報告與技術文件

- 撰寫最終報告，詳細記錄設計過程、技術參數、測試結果與改進建議。
- 若裝置具備市場潛力，可進一步探討商品化或量產的可行性。

五、結論與生活應用

本研究成功設計並製造了一款**自動撲克發牌機**，利用 **Arduino 控制系統**、**3V 電機**與**旋轉機構**，實現了**準確、快速且公平的發牌機制**。測試結果顯示，該發牌機能夠穩定地逐張發牌，並透過旋轉系統將牌張分配給不同玩家，大幅提升發牌的一**致性與效率**。與傳統手動發牌相比，該裝置能夠**減少人為錯誤**，確保每位玩家獲得相同機率的牌張，從而提高遊戲的公平性。

此外，透過 3D 列印製作外殼與機械結構，使得該裝置具備**輕量化、低成本與可重複製造**的優勢。四顆 1.5V 電池（總計 6V）作為電源，確保了裝置的穩定性與可攜性，使其能夠在多種場景下使用。本研究的成果不僅驗證了該裝置的技術可行性，也為撲克遊戲的自動化發展提供了新的方向。

在未來的優化方向上，我們可以進一步**提升發牌的速度與精準度**，增加不同發牌模式的選擇，並優化機械結

構以減少體積，使其更適合不同的應用場景。此外，若能加入無線控制或數位化計分功能，將進一步提升該裝置的實用性與市場價值。

可能的生活應用

該自動撲克發牌機不僅適用於個人娛樂，也能夠在各種撲克遊戲環境中發揮作用，包括以下應用場景：

1. 家庭娛樂與親友聚會
 - 在家庭或朋友聚會中，該裝置能夠自動發牌，使遊戲更加流暢，減少因發牌問題產生的爭議，提高遊戲體驗。
2. 撲克俱樂部與休閒遊戲場所
 - 在撲克俱樂部或賭場等場所，該裝置可以提高發牌效率，使遊戲節奏更加緊湊，提升玩家的遊戲體驗，同時減少人工發牌的成本。
3. 撲克比賽與賽事應用
 - 在競技撲克賽事中，公平性是最重要的考量因素。自動發牌機能夠減少發牌過程中的人為干擾，確保比賽結果的公平性與專業性。
4. 撲克教學與培訓
 - 在撲克培訓課程或新手學習環境中，自動發牌機可以幫助學習者更快熟悉遊戲規則，並提高訓練效率。
5. 無人化娛樂設備與智能桌遊
 - 該技術可進一步拓展至智能桌遊設備，例如與電子撲克桌結合，形成完全自動化的撲克娛樂系統，適用於電子遊戲廳或智能遊戲室。

參考資料

一、電子與機械設計相關資料

1. **Arduino 官方文件與開發指南**
 - 來源：Arduino 官方網站
 - 連結：<https://www.arduino.cc/>
2. **L298N 馬達驅動模組技術手冊**
 - 來源：STMicroelectronics L298N 技術手冊
 - 連結：<https://www.st.com/en/motor-drivers/l298.html>
3. **DC 電機與步進電機控制技術**
 - 來源：《Embedded Systems with Arduino》書籍

- 連結: <https://www.amazon.com/Embedded-Systems-Arduino-Practical-Projects/dp/1484242128>

4. 3D 列印與機械結構設計

- 來源: Tinkercad
- 連結: <https://www.tinkercad.com/>

二、撲克遊戲與發牌機制相關資料

5. 撲克遊戲發牌規則

- 來源: 《Poker for Dummies》書籍
- 連結: <https://www.amazon.com/Poker-Dummies-Phil-Hellmuth/dp/1118000457>
- 來源: 世界撲克大賽 (WSOP) 官方網站
- 連結: <https://www.wsop.com/>

6. 現有自動發牌機技術分析

- 來源: Shuffle Master 官方網站
- 連結: <https://www.shufflemaster.com/>
- 來源: Bee Dealer 官方網站
- 連結: <https://www.bee-dealer.com/>