

## 克里安攝影機 - 電暈放電成像

專題編號：114-1-CSIE-S016

執行期限：113 年第 1 學期至 114 年第 1 學期

指導教授：尤信程教授

專題參與人員：111590027 陳睿泰

111590029 林柏儒

111590057 楊建璋

111590062 李其灝

### 一、摘要

本專題旨在設計與實作一套可模擬「克里安攝影」(Kirlian Photography)現象的電子電路系統，以觀察並研究「克里安效應」。研究目的在於探討高電壓放電對物體邊緣電場分佈所產生的影像效果。克里安攝影是一種利用高電壓激發物體表面放電，並藉由電暈效應產生可視化影像的技術。此現象在物理學上可由氣體放電與電場分佈理論解釋，其影像特徵會受到導電性、濕度與壓力等因素影響，歷來常被應用於能量場觀測與生物電反應研究。

本專題的系統以高頻高壓電源為核心，透過電極間的電場激發，使被攝物體在導電介質表面產生電暈放電現象，並以感光介質進行電場分佈的可視化。整體電路設計著重於高壓模組的安全性與穩定性，確保放電現象能被清晰觀察與記錄。

由於時間與儀器限制，本專題未進行不同材料或環境條件下的放電實驗分析，而是以智慧型手機等影像裝置記錄放電現象，並聚焦於放電形態與電場分佈之間的關聯探討。本研究不涉及數位影像處理，而以純電路實作的方式探索克里安效應的物理基礎，期望能為後續電場成像與電暈放電相關技術提供實驗性參考與應用基礎。

**關鍵詞：**克里安攝影 (Kirlian Photography)、克里安效應、高壓放電、電暈效應、電場成像、電氣實作。

### 二、緣由與目的

隨著現代科技的不斷進步，電子與感測技術在各領域的應用愈趨廣泛。從工業檢測、生物量測到材料分析，對電場分佈與電性反應的觀察需求日益增加。這些技術的核心，往往源自對電氣現象的理解與再現。克里安攝影 (Kirlian Photography) 便是一項以高電壓激發物體與電極之間放電，產生電暈光影的經典現象。

此現象在物理上可由氣體放電與電場分佈理論加以解釋，具有展示性與教育價值。儘管克里安攝影在過去曾被延伸至生物能量或材料導電性研究，但其本質仍是一種能視覺化電場邊界與放電過程的實驗技術。

本專題以實現克里安攝影現象的基本電子電路為主要目標，透過高壓電源驅動與簡易電極結構，重現物體邊緣的放電光暈，並以影像裝置記錄現象過程。由於時間與設備限制，本研究未針對影像品質、安全隔離或材料特性進行深入設計，而著重於現象的再現與電氣原理的理解。期望藉此實作，能提供觀察電場與放電行為的基礎經驗，作為後續相關研究或教學應用的參考。

### 三、研究範圍與使用技術

本研究聚焦於高壓產生電路、攝影成像方法、樣本放電影像分析及系統整合。整體分為電源模組設計、數位成像平台建置與樣本實驗三部分。

使用的關鍵技術與元件包含：

- 555 定時器構成脈衝產生器。
- NPN 功率電晶體（2N3055）與 IRF540N 模組放大控制脈衝。
- 高壓升壓變壓器產生約 15~25kV 高壓輸出。
- 自製高壓板上進行樣本放置並誘發電暈放電。
- 數位相機搭配長時間曝光進行拍攝。

#### 四、架構流程

##### 1. 資料蒐集階段

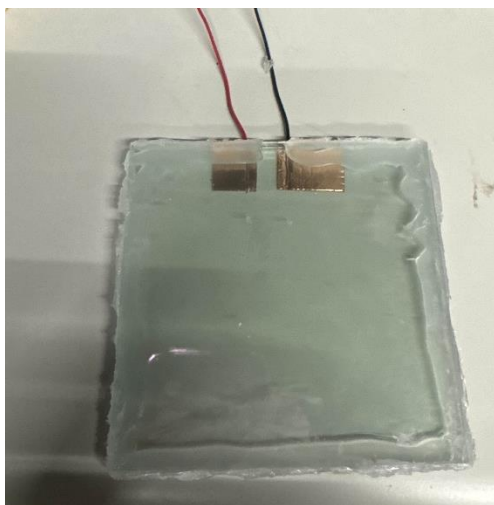
初期透過文獻查閱與網路資料蒐集，了解克里安攝影（Kirlian Photography）的基本原理、歷史發展與相關應用，並整理現有的實驗架構與電路設計作法，作為系統設計的理論依據。

##### 2. 行程與任務規劃

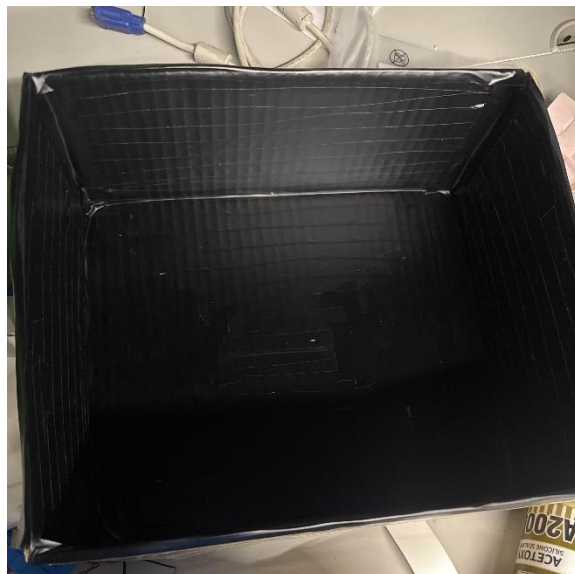
依據專題時程安排，明確分配各組員的任務內容，包括材料採購、電路設計、實驗環境準備與紀錄方式等，確保整體流程有序推進。

##### 3. 零件採購與材料準備

根據設計需求選購高壓電源模組、電路元件，並依可行性與價格考量進行零件替代或規格調整。



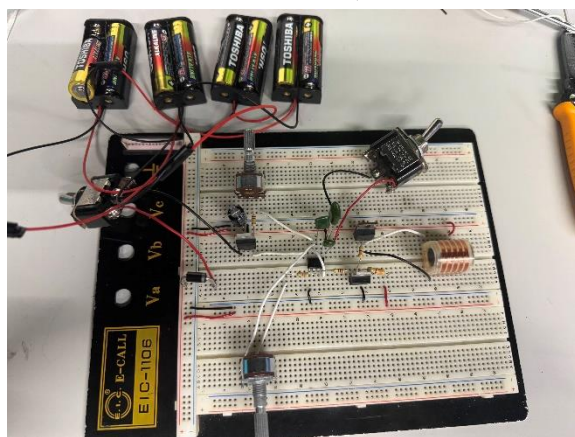
(圖一)導電玻璃



(圖二)拍攝用黑箱

##### 4. 電路設計與組裝

以高頻高壓電源為核心，搭配簡易電極結構，組成可觀察克里安效應的基礎放電系統。此階段亦進行初步的連接測試與電場放電觀察，以確保系統能正常運作。



(圖三)高壓電路

##### 5. 影像觀察與紀錄

透過手機或一般相機拍攝放電現象，記錄電暈放電的形態與分佈，作為後續分析與成果展示的主要資料來源。

##### 6. 成果整理與報告撰寫

整理實驗影像、電路架構與觀察結果，撰寫專題報告，說明系統設計過程、放電現象與觀察心得，

作為本專題之總結。

## 五、預計進行方式

- 蒐集克里安攝影與放電理論資料。
- 設計與製作高壓放電電路。
- 進行放電實驗與影像拍攝。
- 資料整理與專題展示。

## 六、預計成果

本研究預計能完成克里安攝影基礎電路的組裝與正常運作，並透過簡易樣本進行初步測試，觀察放電影像的生成及其基本變化趨勢。雖然本研究尚未針對影像細節、樣本材料特性或環境條件做精密控制與分析，但可累積操作經驗，掌握克里安攝影電路的組裝流程與基本操作原理。透過實驗過程，可建立一套簡易、可重複的操作流程，作為日後進行更完整影像觀測或科學應用的基礎參考。此外，本研究亦可提供教育示範或技術驗證的初步資料，讓相關領域的研究者或學生了解克里安攝影的基本原理與操作方法，並為未來可能的擴充應用（如生物能量觀測、植物活性觀察或替代醫學研究）奠定基礎。

## 七、參考文獻

- [1] jiovine, “High Voltage Power Supply for Kirlian Photography”  
<https://www.instructables.com/High-Voltage-Power-Supply-for-Kirlian-Photography/>.

- [2] John Iovine, Melissa Serao, “Digital Kirlian Photography: Photographer's Guide for Shooting Spectacular Kirlian Photographs that Command Attention”