

全國高級中等學校專業群科 111 年專題及創意製作競賽

「創意組」作品說明書



群別：機械群

參賽作品名稱：濾掛咖啡隨行沖

關鍵詞：濾掛咖啡、咖啡隨行沖、仿手沖咖啡機

# 目錄

壹、創意動機及目的	1
貳、作品特色與創意特質	2
參、創意發想、研究流程與設計過程	3
肆、設計相關原理	13
伍、作品功用與操作方式	13
陸、製作歷程說明	15
柒、附錄	
一、作品分工表	附錄 1
二、競賽日誌	附錄 1
三、其他：咖啡杯測使用的評分表	附錄 4

# 作品名稱：濾掛咖啡隨行沖

## 壹、 創意動機及目的

### 一、 創意動機

假日早晨，一杯咖啡相伴早餐，已成為現代人生活的一部份。根據國際咖啡組織（ICO）調查，我國咖啡市場一年約達800億元產值，人均咖啡已達每年約204杯量，相較一日數杯的成熟市場銷售量，還有向上增長的空間，隨著商業辦公室咖啡文化興起，保鮮期長，能方便簡單沖泡的**濾掛式咖啡包**（耳掛咖啡），逐漸盛行，我們便思考設計，能隨身攜帶的**濾掛咖啡隨行沖**，使用者出差或留在辦公室，只需沖入熱水，不需練習手沖技巧，可以快速又簡便沖出品質穩定的咖啡器具。

商品設計上，我們先找到市場沒有被滿足的立基點，設計出不使用電力，可巧妙**收納厚度7.5公分**，攜帶方便的濾掛咖啡隨行沖圖1、圖2，讓商務客和一般旅人方便收入包包或行李中，在往來各地時使用，回到辦公室，搭配放在辦公室支架如圖3，使用者可以**只使用**隨手沖的**二個杯套組**，快速方便沖一杯香醇的濾掛咖啡。



圖 1：組裝後的濾掛咖啡隨行沖。

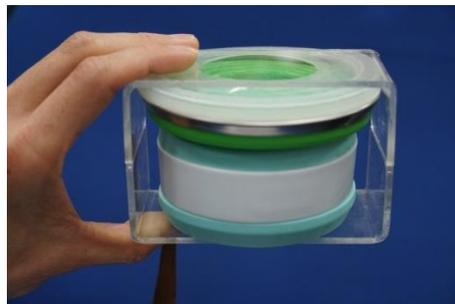


圖 2：收納厚度只有 7.5CM。



圖 3：搭配設計支架，可在辦公室固定位置無電手沖。

### 二、 創意目的

我們實作研究希望藉由濾掛咖啡隨行沖實現以下創意目的：

- (一) **收納體積小**，方便攜帶外出隨行沖咖啡。
- (二) **不使用電力**，可隨行於不同地點場域代沖咖啡。
- (三) **不需要學習手沖技巧**，提供**簡單快速且品質穩定**的解決方案。

## 貳、 作品特色與創意特質

小組討論作品研發前，先進行專利檢索與商品檢索，我們發現因為咖啡市場龐大，世界與臺灣的咖啡市場，2000年起已經進入第三波咖啡革命浪潮，常見的代表性廠如美國的藍瓶咖啡(BLUE BOTTLE COFFEE)和台灣的路易莎咖啡，讓消費者如品紅酒般，樂趣品味精品咖啡，手沖咖啡已成為喝咖啡的品味生活，然而因為生活繁忙，愈來愈少人能悠閒的手沖一杯精品咖啡，於是「用電」的仿手沖咖啡機，便因應而生，在 Google 上搜尋仿手沖咖啡機，市面上商品林林種種，品項甚多，然而這其中，有那裡是沒有被滿足的商品破口？



圖 4：Google 上搜尋仿手沖咖啡機



圖 5：濾掛咖啡隨手與搭配固定放辦公室的沖咖啡支架

小組分析討論發現最方便外帶的濾掛咖啡(耳掛咖啡)，保鮮時間長，卻仍然只能手沖，但出門在外帶上手沖壺和咖啡杯很是累贅，手沖要花費的時間也多，於是我們和老師討論後，設計出用不用電力的濾掛咖啡隨行沖，提供最簡單也具體可行方案。

作品特色與創意特質如下：

- 一、 不需電力，打破對昂貴咖啡機依賴，證實想喝好咖啡，不一定要有精品咖啡機，平價也能提供品質穩定的精品咖啡。
- 二、 收納後小巧，方便使用者攜帶外出。
- 三、 簡化咖啡沖泡方式，改善現有商品不方便可攜問題。
- 四、 隨行沖可搭配固定支架，成為辦公室或商用固定沖咖啡器具。

## 參、 創意發想、研究流程與設計過程

本創意作品的研究過程如同圖 6 研究流程圖所示：

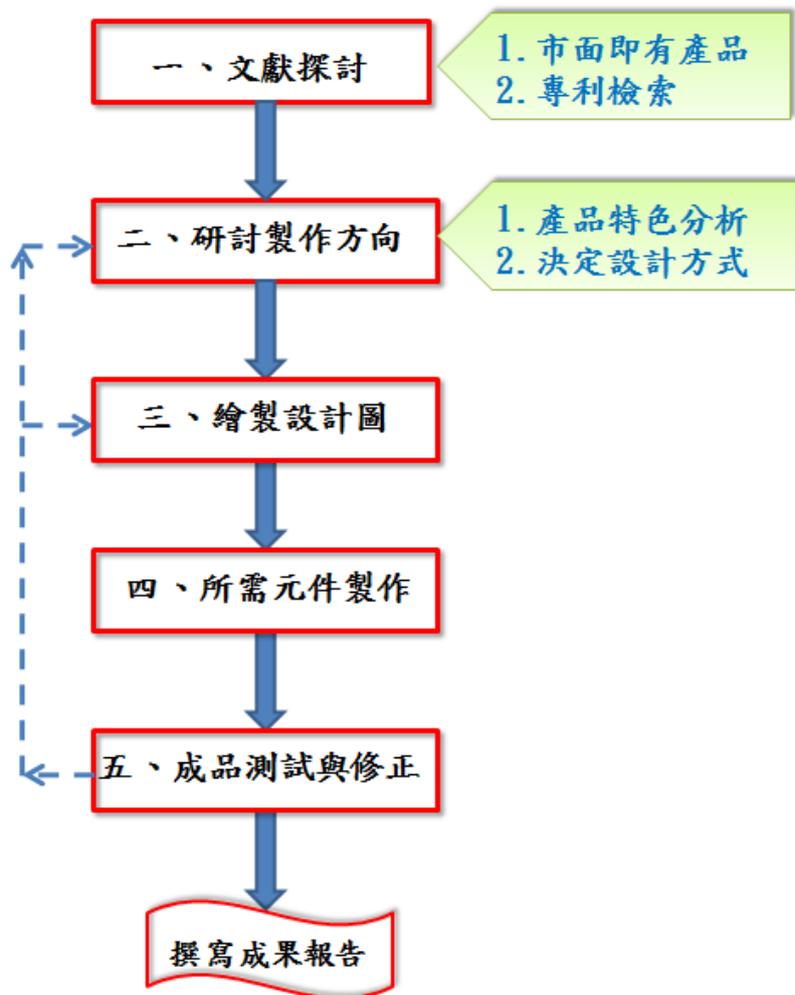


圖 6. 研究流程圖

研究流程如下五個步驟，以此詳細介紹。

- 一、 文獻探討-市面上產品需求資訊與專利檢索。
- 二、 研討製作方向-產品特色分析，決定設計方式。
- 三、 繪製設計圖。
- 四、 所需元件選製作。
- 五、 成品測試與修正。

一、 文獻探討-市面上產品需求資訊與專利檢索：

(一)、市售商品分析：

查詢國內咖啡手沖器具，與自動仿手沖機產品，我們發現仿手沖咖啡機可簡分為 4 類，售價上依設定場域和客群而有高價到平價：

### 1、自動手沖咖啡機

圖 7 市面上銷售的「自動」手沖咖啡機，強調只需一鍵，可享受一杯手沖咖啡，本機台以花灑式垂直出水口，達成仿手沖咖啡的技術，售價可達 7780 元。。



圖 7：全自動手沖咖啡機，圖片引用 [PChome 電商網頁](#)。

### 2、半自動手沖咖啡

本產品為市面可外攜出門的器具，高度 33cm 與 9.29ccm 直徑，仍佔空間，強調整合所有手沖咖啡過程，從注水、到出水量與萃取時間單手一按即可簡單操作，沖出黃金比例的好咖啡，售價 3680 元。



圖 8：[職人半自動手沖咖啡壺 ZCM1](#)，圖片引用 [PChome 電商網頁](#)。

### 3、自動手沖濾掛咖啡機

市面上高階機種，整合所有手沖咖啡過程，從注水、水溫、水量與咖啡粉的比例再到萃取時間皆設計在機台內控制，以專利同心注水頭，以機械結構模擬手沖咖啡環繞方式，但需搭配專屬濾掛咖啡包，產品售價高達 29800 元。



圖 9：[智能手沖咖啡機](#)，圖片引用 [PChome 電商網頁](#)。

### 4、便攜旋轉萃取咖啡機

使用場域設定於辦公室或住家為主，上方漏杯打二孔，用 90°C 垂直水度，360° 穩定流速旋轉，達成模擬手沖咖啡環繞方式，可直接放置咖啡杯上方，沖泡出精品咖啡，仍需搭磨豆機磨粉，為市售最方便攜帶外出之仿手沖一杯量咖啡機，售價最平價 1180 元。



圖 10：需使用已磨成粉的咖啡，圖片引用 [MOMO 官網](#)。

## (二)、專利與文獻查詢分析：

傳統手沖咖啡的技術關鍵點，90 度垂直向下和 360° 穩定環繞水流。想要品質穩定的手沖咖啡，技術面在於注水手法穩定度，關鍵要素是手沖壺所沖水流，90 度垂直向下，粗細均勻，不能忽快忽慢，繞著磨好咖啡粉做近同心圓環繞沖泡，手沖需要固定時間，因此申請專利的仿手沖咖啡機，皆以此為專利技術申請點。我們以仿手沖咖啡機和手沖咖啡查詢專利，分析整理優缺點，得到我們作品的發展方向：

### 1、以仿手沖咖啡機及導流器，證書號 I712386：

仿手沖咖啡機商品圖 11，其專利重點在於主體加熱後的水流出供水孔有一導流器設計，內部的葉片組導引水流，以螺旋狀注入該容器，以達成模擬手沖咖啡動作，缺點上我們認為該專利使用零件仍多，在環繞手沖上，只專注在環繞同心圓，向內圓環繞動作略少，仍有再精簡的空間。

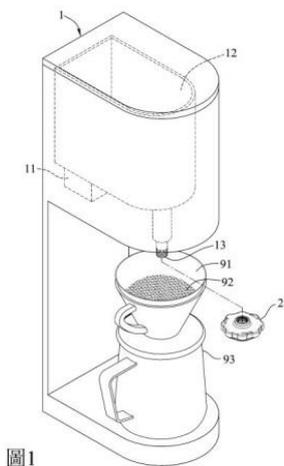


圖 1

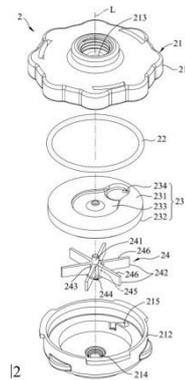


圖 2

圖 11：仿手沖咖啡機及導流器，以導流器控制仿水沖。

### 2、三軸連動之仿手沖咖啡機，證書號 M602863：

本專利應用較高階咖啡機機種，構造複雜，專利應用優點以在**三軸向摹仿手沖咖啡**動作，能充份複製手沖，缺點因為結構精緻造價較高，機台尺寸較大，方便辦公室使用，提供高質量手沖咖啡，對於有外出公差的商務客而言，少了可攜出性，方便在外品味咖啡，與本作品的敘求客群不同。

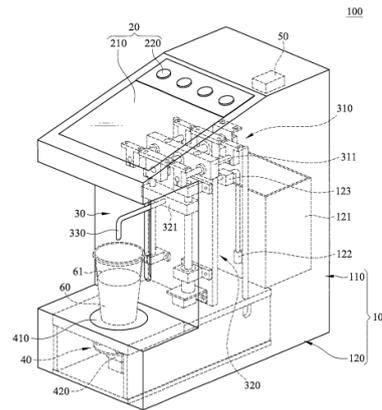


圖12：證書號：M602863

### 3、方便沖泡咖啡機過濾座架，證書號 M557080：

本專利應用一沖泡**咖啡過濾座架**，包括：一沖泡器、一濾架與一基座，沖泡器為漏斗狀，使用者**需使用手沖壺**，花時間手動操作，為市場上常見的沖泡方式，也是我們認為要突破的發明點，研究如何替代花時間手沖咖啡。

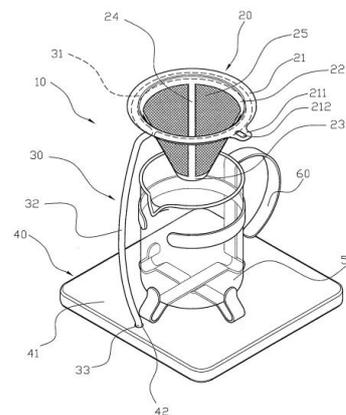


圖13：證書號：M602863

## 二、研討設計製作方向：

小組討論綜合以上咖啡機商品和專利，我們找到不足之處，決定作品的研發方向，**不用任何電力，可分拆、組合易收納的濾掛咖啡隨行沖**，使用者即使出差在外，在旅館、商業會議場所或便利商店，只要能取得熱水，就可以隨手沖泡一杯香醇咖啡，這樣的產品，將會是改變手沖咖啡商業模式的重要產品。

因此我們的**設計製作方向**與重點有以下**四點**：

- (一) 設計縮小收納體積，適合辦公室或居家，出差時攜出辦公室或家裡，提供使用者收入公事包的方便性。
- (二) 不使用電力，既節能也不受場地限制。
- (三) 平價產品供應，擺脫咖啡機辦公室與居家小家電用途定位，設

定成本價 500 元以下，以符合平價供應。

(四) 簡化結構，方便使用時組裝與組裝後清理問題。

### 三、繪製設計圖

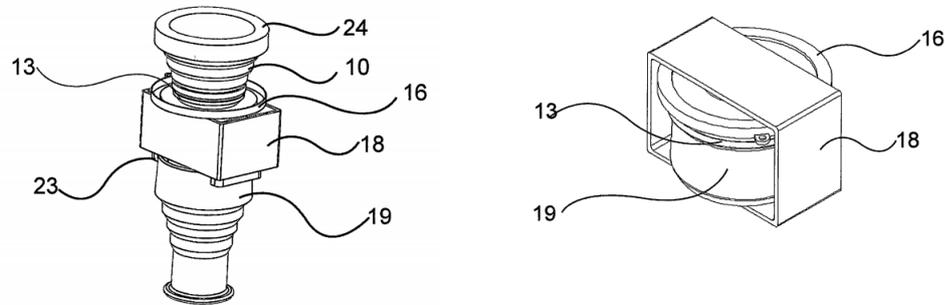


圖 14：小組自繪濾掛咖啡隨行沖組裝設計圖，並申請專利。決定設計濾掛咖啡隨行沖，我們討論設計步驟，認為可以分成**造型與組裝收納設計**和**仿手沖濾掛咖啡方法**兩個方向來設計，兩方向問題都解決，即完成作品研發。

#### 造型與組裝收納設計：

小組討論中，我們希望濾掛咖啡隨行沖，以食安等級材質製作，可以縮小到厚度 7 公分，杯口直徑 8mm 如圖 14 收納為設計方向。

如何選購杯口直徑與容量等尺寸？我們查詢咖啡杯尺寸發現，咖啡杯和我們日常使用的杯子相同，沒有標準或清楚的規定，再查詢各家咖啡市集和手沖工作室的網誌，我們整理出：

咖啡杯的尺寸，無論是歐式還是美式咖啡，一般咖啡杯容量可以分三種，小杯量：50-80ml；中杯量 150-180ml；大杯量約 300ml。濾掛咖啡一包的容量約是 10~13 克，粉水選用比 1：17 可以沖泡 150-220ml 的咖啡杯子，因此我們小組討論，決定設計厚度 7 公分，杯口直徑 8mm 的咖啡隨手沖。

#### 仿手沖濾掛咖啡功能設計：

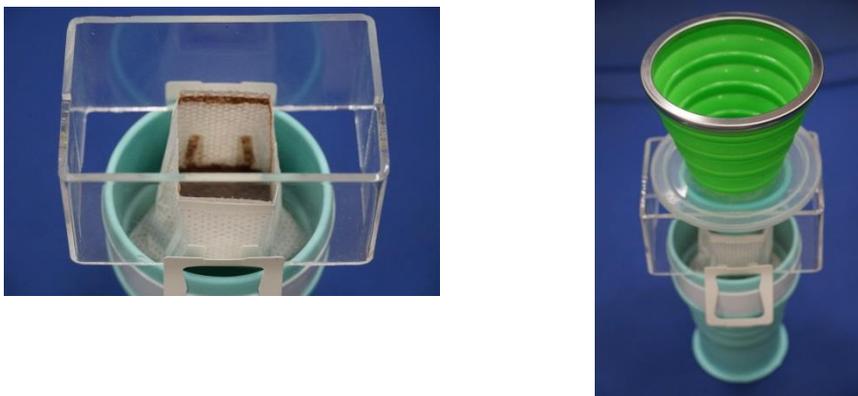


圖 15：仿手沖濾掛咖啡功能設計

小組討論後認為能在咖啡粉上方環繞的注水法，才能做到仿水沖濾掛咖啡功能，我們以此方向進行製作，設計如圖 15 用透明壓克力框架搭配上下二個杯套組合，下組為澆水頭，搭配圓形蓋體：

- (一) 設計如概念圖 14 的透明壓克力框架搭配圓形蓋體，確保矽膠製成的澆水頭和咖啡粉可保持適度距離。
- (二) 二個杯套組疊加設計，做出仿手沖環繞方式。

#### 四、所需元件製作

要研發產品前，我們先以繪製設計概念圖 14，討論後進行成品實作，元件材質選擇因為需 93<sup>0</sup> 熱水沖咖啡，為確保消費者食安，與設計成功後的收納方向，除了安放第二杯套組的圓形蓋體和壓克力框架，因為不和熱水接觸，採用一般材質，其他我們選用食品級矽膠伸縮水杯，改製成我們所需的杯套組，以節省開模射出費用。

##### (一)、隨手沖杯具材質選購：

近年來連續發生的重大食安事件讓消費者的食品安全非常重視，不只是食材，連盛裝食品的器材，也受消費者重視，因為沖咖啡需要 93<sup>0</sup>C 熱水，我們的設計上杯具需要能耐熱伸縮，因此選用食品級矽膠為杯具材料，因為具有以下特質：

- 1、不含重金屬、塑化劑及雙酚 A 為無毒材質。
- 2、最高耐溫到 230<sup>0</sup>C，沖熱咖啡具耐溫性。
- 3、耐酸鹼、耐高低溫
- 4、環保天然可自然分解，符合現在環境永續需求。

##### (二)、透明壓克力框架設計：

設計仿手沖濾掛咖啡時，我們查詢，手沖咖啡專家建議，手沖壺熱水以距離咖啡粉表面約三~四公分高處垂直手沖，熱水柱直徑 2~3mm 最佳，考量隨手沖能如圖 14 以透明壓克力框架收納，拆開時以透明壓克力框架搭配圓形蓋體，確保可伸縮澆水頭和咖啡粉距離。

##### (三)、上、下杯套組搭配，完成仿手沖設計：

因為不用電力，仿手沖設計上，我們設計用矽膠伸縮杯的下杯套組，中間開孔直徑 1.5cm，上方再堆疊打直徑 1mm 小孔的矽膠伸縮杯的上杯套，完成圖 16 仿手沖濾掛咖啡包的功能設計。



圖 16：仿手沖濾掛咖啡包的功能設計

## 五、 成品測試與修正

濾掛咖啡隨行沖的特色，在於隨身攜帶與不需電力倒入熱水即自動仿手沖二項功能的巧妙運用，我們針對這兩項功能，進行成品測試與修正，在小組討論時，我們認為能做到仿手沖功能是第一要素，完成後再修正可以巧妙收納為第二要素，在測試控制變因上，我們採用 13g 咖啡粉的濾掛包，以金杯理論、金杯準則建議的粉水比 1：17 沖咖啡，注水約 220ml，進行測試：

### (一) 仿手沖設計測試：

- 1、 第一版仿手沖：第一版手沖設計，我們確認上下杯套組疊加使用如圖 17，上方矽膠伸縮杯，打一個直徑 1mm 小孔的，做為盛水用，下杯套組中間開孔直徑 1.5cm，做為第二層接水，以花灑方式沖咖啡用，。

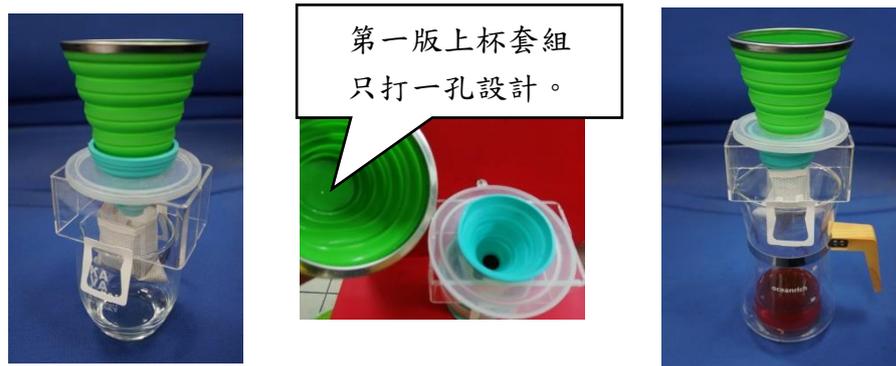


圖 17：一版仿手沖設計，確定上下杯套組疊加使用設計。

【測試結果】：

- (1). **功能測試**：第一次測試，只使用下杯套組中間開孔直徑 1.5cm，如預期流速太快，**咖啡萃取不足**。第二次測試上方再堆疊打一直徑 1mm 小孔的矽膠伸縮杯的上杯套，完成如圖 17 濾掛咖啡隨行沖的功能設計，測試整體沖咖啡時約 4 分 05 秒，速度和手沖一杯咖啡 3~4 分鐘相當，但**只做到垂直手沖**，**無模仿環繞咖啡粉的沖泡手法**。
- (2). **咖啡風味評鑑**：我們找食品科喜好咖啡與咖啡社指導老師共三位，以隨行沖咖啡和濾紙濾杯手沖商業咖啡豆，進行品飲杯測評分，以**附錄圖 1**，世界大賽自選沖煮**感官評審用評分表**，由濕香氣、酸質、醇厚度、平衡度等項目進行評分，得到表 1 評分表。

表 1：隨行沖與濾紙濾杯手沖評分表

	食品科 A 老師	食品科 B 老師	咖啡社老師
濾紙濾杯手沖 <b>商業咖啡豆</b>	76	74	70
隨行沖咖啡 <b>精品級咖啡豆</b>	76	74	79

我們認為以精品咖啡品質的濾掛咖啡包，沖出咖啡不能打敗商業咖啡豆，只有從事烘豆師工作的咖啡社指導老師認為略勝一籌，二位咖啡愛好者食品科老師評分相同，代表我們的**設計上仍有改善空間**。

- 2、**二版仿手沖測試**：設計修改將上方矽膠伸縮杯，底圓直徑上以數學三等分圓周方式，在直徑三等分 M、N 點，打二個直徑 1mm 小孔的，進行咖啡仿手沖測試。

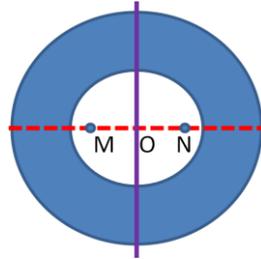


圖 18：二版設計，以三等分圓周方式，打二個直徑 1mm 小孔。

【測試結果】：達成手沖 2 分 15 秒，仿垂直環繞手沖法。

(1). **功能測試**：圖 18 二版濾掛咖啡隨行沖的功能設計，功能測試時，沖咖啡時間 2 分 15 秒，速度和手沖一杯咖啡 3 分鐘時間接近；在復原環繞手沖方式，我們設計結合**導流器做仿手沖咖啡機**和**便攜旋轉萃取咖啡機**，**開雙洞灑水**二項產品的優點；經實測發現，上方雙洞杯套倒入熱水後，因杯套中水位受地心引入，導入雙向水流出水，下方澆水頭接續後，因為凸溝設計，熱水環繞環繞再如同花灑式向下**垂直手沖**，成功注水**垂直向下**，**環繞手沖咖啡粉**的沖泡手法。

(2). **咖啡風味評鑑**：再請三位老師，以隨行沖咖啡和濾紙濾杯手沖商業咖啡豆，進行品飲杯測評分，以**附錄圖 1**，世界大賽自選沖煮**感官評審用評分表**，得到表 2 評分表分數。

表 2：隨行沖與濾紙濾杯手沖第二次評分表

	食品科 A 老師	食品科 B 老師	咖啡社老師
濾紙濾杯手沖 商業咖啡豆	76	74	70
隨行沖咖啡 精品級咖啡豆	80	80	82

作品在品飲杯測中，確實勝過商業咖啡豆沖泡表現，咖啡社指導老師，認為我們的作品在還原手沖上非常完整，希望能更客觀確認沖泡咖啡品質，他找來一位大港盃烘豆師，帶來自烘精品咖啡，由**咖啡社指導老師親自磨豆手沖**，**確認隨手沖咖啡穩定性**，評比項目增加精品咖啡豆手沖為共同評比，以**附錄 2 評分表**進行杯測評分，得到表 3 評分。

表 3：隨行沖與濾紙濾杯手沖增加**精品咖啡**品項第三次評分表

	大港烘豆師	食品 A 老師	食品 B 老師	咖啡社老師
濾紙濾杯手 沖精品咖啡	83	84	83	83

隨行沖咖啡	82	84	83	82
濾紙濾杯手 沖商業咖啡	70	75	75	70

烘豆師表示，以咖啡分數來說，總分在 75 分至 79 分，屬於較一般商業豆優等的高階商業豆；總分 80 分至 84 分，屬於精品咖啡；總分在 85 分或以上，屬於 COE 競賽級，是目前國際咖啡界公認最高水平的種類。我們作品沖出咖啡能評為 82 分，除了採用好濾掛咖啡包外，傑出功能設計，成功還原手沖是關鍵要素。

## (二) 組裝收納設計：

查詢現有市場上成功商品**便攜旋轉萃取咖啡機**，產品 DM 如圖 19，強調體積小重量輕巧，以電池供電無需插電，附防水收納袋，方便其可攜性，此產品較適合辦公室和居家間移動，需要**磨豆機執行磨粉**和**下方咖啡杯**，才能如圖 10 使用沖出咖啡。我們的作品在二版仿手沖，已成功完成仿手沖，再完成組裝收納設計，產品適合外帶，即完成產品開發。



圖 19：市售商品 DM 圖



圖 20：實際成品收納圖

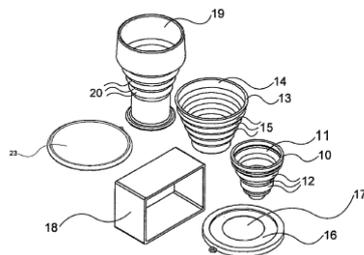


圖 21：產品零件圖



圖 22：產品零件實際圖

在組裝設計上，小組討論後採用 Solidworks 繪製設計圖，收納核心關鍵在圖 21 零件 18，高度 5CM，容積處 7.5CM 的透明壓克力框架，其搭配零件 16 號的開孔圓形蓋體，讓食品級矽膠材質的下杯套組可以保持，熱水以距離咖啡粉表面約三公分處沖咖啡，收納再搭配零件 19 號矽膠杯，可以如同圖 20 將所有零件收入透明壓克力中。

【測試結果】：濾掛咖啡隨行沖，因為設計時考量收納的疊加方法，使用時，所有零件皆可成功 30 秒內收納便於攜帶外出，或組合成使用方式，因此傑出的產品設計特色，我們提出「旅行沖泡咖啡組」的新型專利申請，也成功獲得證書號：M607942 新型專利通過。

#### 肆、設計相關原理

想要穩定的手沖咖啡，關鍵的技術原理在於粗細均一，穩定的垂直繞圓注水品質，若物理現象分析來看，穩定流體受到地心引用作用而流出，依據原理是白努力定律中的特例托切利定律，當液體因受到地心引力的作用

而流出時，其速度等於  $\sqrt{2gh}$ 。然而我們復原手沖的關鍵點在適合穩定流速且垂直向上，和老師討論後，不做複雜的數學計算推演，而採用雛形開發法精神，直接打直徑 1mm 與 2mm 孔，二種方式測試，上杯套組底圓孔直徑大小直接影響流速，測試後直徑 1mm 的孔徑流速最適合，而下杯套則承接二孔徑流下熱水，讓熱水先繞沿凸溝流動，等水滿過凸溝時流出，成為繞圓垂直灑落，和直徑 1mm 的孔徑相配，於 2 分 15 秒完成自動沖咖啡。

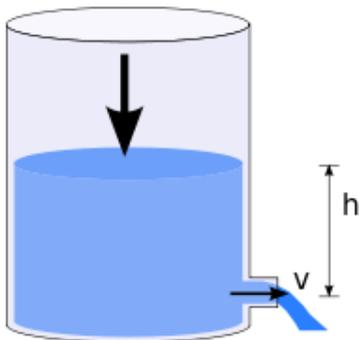


圖 23：圖文出自維基百科伯努利定律。



圖 24：上杯套組底部打上二孔洞，搭配下套杯組溝，產生繞圓垂直灑落。

#### 伍、作品功能與操作方式

一、作品功能：

- (一) 二組套杯組疊加，不用電力倒入熱水，即可完成咖啡沖泡。
- (二) 設計精巧，最適合外帶手沖濾掛咖啡產品。
- (三) 搭配設計咖啡沖架，可以固定放置辦公室，也可以商業用途，業者同時沖泡多份單杯咖啡使用。

濾掛咖啡隨手沖，在不用電，熱水倒入即可沖出好咖啡的原則下，

成功開發，也測試通過產品，能在 2 分 15 秒沖出烘豆師品飲杯測總分 80 分至 84 分的精品咖啡等級。成功達成適合外攜用，我們小組討論於作品功能和操作方式時，若使用者想於固定場域如辦公室使用，固定地點隨手沖咖啡。我們便加入製作辦公室和商用**固定沖架選購項測試**，如圖 24 測試，將二件杯套組和圓形蓋體放在固定沖架上沖咖啡，和方便外攜的隨手沖結果相同，證實我們商品研發精準完整破解手沖，可以充份應用於各場域。



圖 24：辦公室咖啡沖架，可拆解隨手沖於沖架使用，功能相同。

## 二、操作方式：

濾掛咖啡隨手沖研發完整，技術點關鍵核心的**二件杯套組**和**圓形蓋**，操作如圖 30-32 可提供各種場景：

- (一) 圖 30，外攜於各種地方，隨手組合，熱水倒入完成手沖。
- (二) 圖 31，搭配咖啡沖架，可在辦公室固定場景手沖。若是商業店家選購，店員可以**一次沖多杯**，市面上唯一提供**同時沖多杯咖啡**最簡單解決方案。
- (三) 圖 32，可搭市售便攜式水加熱器，隨手沖濾掛咖啡。



圖 30：隨意外攜於各種場景，隨手組合，2 分 15 秒完成手沖。



圖 31 咖啡沖架，可以固定位置手沖。也提供店家**一次沖多杯**，是市面上唯一同時沖多杯咖啡最簡單解決方案。



圖 32 市售便攜式水加熱器，可搭濾掛咖啡沖。

圖 30~32：掌握關鍵點，產品百搭，各種場景與組合，皆可完成沖泡

## 陸、 製作歷程說明

### 一、 文獻探討-產品需求資訊與專利檢索

常看到老師們在辦公室沖泡濾掛咖啡，讓我們發現濾掛咖啡，讓咖啡保鮮期變長，但缺少能隨身攜帶的**濾掛咖啡隨行沖**，方便使用者只需沖入熱水，可以快速沖出品質穩定的咖啡器具，因此我們以此方向研發，也獲得新型專利。

### 二、 研討製作方向-產品特色分析與決定設計方式

文獻探討後，我們聚焦問題與產品設計方向，有以下幾點：

- (一) 不需電力，證實想喝好咖啡，**不一定要有精品咖啡機**，平價也能提供品質穩定的精品咖啡。
- (二) 收納後小巧，方便使用者攜帶外出。
- (三) **簡化咖啡沖泡技巧**，可**搭配固定支架**，成為辦公室或商用固定沖咖啡器具。

### 三、 繪製設計圖

以機械製圖課程教授的 Solidworks 軟體進行設計，分成**造型與組裝收納設計**和**仿手沖濾掛咖啡方法**兩個方向，成功設計完成作品。

### 四、 所需元件製作

因為熱水手沖咖啡屬於食品，和熱水接觸的元件，我們都選用**食品級矽膠伸縮水杯**，改製成我們所需的杯套組，以節省開模費用。



### 五、 成品測試與修正

濾掛咖啡隨行沖，在**測試控制變因**上，採用**13g 咖啡粉**的濾掛包，以金杯理論、金杯準則建議的粉水比**1:17 沖咖啡**，注水約 220ml，進行測試，成功完成**隨身攜帶與不需電力倒入熱水即自動仿手沖**二項功能測試。

### 六、 撰寫成果報告

將測試完成且符合設計作品，依研發過程，撰寫成作品說明書。

## 柒、附錄

### 一、作品分工表

參賽學生	工作任務
A	機械專長，電繪能力最強，擔任製作執行長，負責將小組討論設計圖繪成電繪圖檔，並配合B提案意見，討論修正，執行鐫切模型與杯套組沖孔等製作，依小組討論結果，負責修正作品。
B	創意發想人，最具美術與參賽經驗，負責提案、整合與規劃方向，協調分配工作與追蹤進度 作品製作後，召開測試與成果討論，負責對外連絡烘豆師品飲杯測與咖啡知識學習等對外事項。
C	食品專長，負責食安問題與食器選購，邀請食品科老師參與品飲杯測與討論，搭配B共同辦理咖啡知識學習。

### 二、競賽日誌

年	月	日	進度	紀錄	工作分配
2021	08	02	文獻探討：蒐集資料會議，分配搜尋市面上手沖咖啡、濾掛咖啡產品和專利檢索探討	地點：校內創客教室 器材：電腦與紙筆。 時數：02小時	同學A：尋找市面上手沖咖啡、濾掛咖啡產品 同學B：創意發想人，提案、整合與規劃方向。 同學C：搜尋手沖咖啡、濾掛咖啡專利與產品。
2021	08	09	文獻探討與研究製作方向，決定產品的特色與創意特質，並協調繪製原始設計圖。	地點：校內創客教室 器材：電腦與紙筆。 時數：03小時	同學A：尋找專利產品缺失。 同學B：分析問題與特性。 同學C：搜尋專利，提出問題與缺失。
2021	08	17	市售產品測試與討論，定案濾掛咖啡隨行沖的創意目的： 1. 收納體積小，方便攜帶外出隨行沖咖啡。	地點：校內創客教室 器材：電腦與紙筆。 時數：03小時	同學A：負責電繪與尋找製作元件所需材料、材質。 同學B：草繪設計圖與整合定案創意目的。 同學C：尋找安全食材容器與資訊。

			<p>2. 不使用電力，可隨行於不同地點場域代沖咖啡。</p> <p>3. 不需要學習手沖技巧，提供簡單快速且品質穩定的解決方案。</p>		
2021	08	20	研究流程定案與專利申請事項，進行元件製作。	<p>地點：校內創客教室</p> <p>器材：電腦、紙筆。</p> <p>時數：6 小時</p>	<p>同學A：負責鐳切黏合透明框架製作修正。</p> <p>同學B：協調作品方向與協助元件製作，新型專利申請。</p> <p>同學C：協助與選購符合食安容器。</p>
2021	09	02	定案符合食安元件，尺寸容量大小與製作討論，專利申請相關問題決議。	<p>地點：創客教室、木工教室</p> <p>器材：電腦、紙筆電子元件。</p> <p>時數：06 小時</p>	<p>同學A：負責Solidworks繪圖，鐳切黏合透明框架製作修正、打孔杯套組打孔製作。</p> <p>同學B：專利進度、決定咖啡沖泡原則。</p> <p>同學C：選購符合食安容器與咖啡沖泡原則器具。</p>
2021	09	10	決議濾掛咖啡品飲測試方式，採用金杯理論 1：17 粉水比測試，評分表採用國際大賽杯測評分表，專利相關亦定案。	<p>地點：校內創客教室</p> <p>器材：電腦、紙筆、沖咖啡器具。</p> <p>時數：24 小時(鐳切、打孔製作相關元件)</p>	<p>同學A：負責Solidworks繪圖與元件製作。</p> <p>同學B：作品方向決定，以金杯理論1：17粉水比測試，主持會議，決議使用評分表。</p> <p>同學C：協助查詢手沖咖啡品飲測試方法。</p>
2021	10	14	第一次濾掛咖啡品飲測試。	<p>地點：校內創客教室</p> <p>器材：電腦、紙筆、沖咖啡器具。</p> <p>時數：03小時</p>	<p>同學A：濾掛咖啡隨手沖器具準備。</p> <p>同學B：濾杯手沖咖啡協調與評分資料整理。</p> <p>同學C：手沖咖啡器具濾杯</p>

					等準備、測試評分資料整理。
2021	10	28	第二次濾掛咖啡品飲測試	地點：校內創客教室 器材：電腦、紙筆、沖咖啡器具。 時數：03小時	同學A：濾掛咖啡隨手沖器具準備。 同學B：濾杯手沖咖啡協調與評分資料整理。 同學C：手沖咖啡器具濾杯等準備、測試評分資料整理。
2021	11	11	第二次濾掛咖啡品飲測試結果修正與討論，咖啡知識學習。	地點：校內創客教室。 器材：電腦、紙筆、沖咖啡器具。 時數：04小時	同學A：濾掛咖啡隨手沖器具準備。 同學B：資料整理，增加第三次咖啡飲測試。 同學C：協助測試評分資料整理與資料搜尋。
2020	12	02	第三次濾掛咖啡品飲測試，咖啡知識學習。	地點：校內創客教室。 器材：電腦、紙筆、沖咖啡器具。 時數：04小時	同學A：濾掛咖啡隨手沖器具準備。 同學B：協助杯測老師連絡與安排協調。 同學C：手沖咖啡器具濾杯等準備、測試評分資料整理。
2022	01	06	第三次濾掛咖啡品飲測試結果修正與討論，增設辦公室專用咖啡沖架和外攜式水加熱機搭配方案決議。	地點：校內創客教室、木工工廠 器材：電腦、紙筆、沖咖啡器具。 時數：06小時	同學A：參與全體討論，鑄切製作辦公室專用咖啡沖架。 同學B：參與全體討論，產品方向主導與確認增設辦公室專用咖啡沖架和外攜式水加熱機搭配方案。 同學C：參與全體討論，尋找外攜式水加熱機規格。
2022	01	20	增設辦公室專用咖啡沖架和外攜式水加熱機搭配方案測試	地點：校內創客教室、木工工廠 器材：電腦、紙筆、沖咖啡器具。 時數：06小時	同學A：參與全體討論，鑄切完成製作辦公室專用咖啡沖架。 同學B：主持全體討論，產品方向主導與增設辦公室專用咖啡沖架和外攜式水加熱機搭配方法測試。

					同學C：參與全體討論。
2022	01	27	作品最後組合測試，撰寫作品說明書	地點：校內創客教室 器材：電腦、紙筆。 時數：二週(估計作品說明書撰寫時間)	同學B：協調測試濾掛咖啡 隨手沖功能與新增方案是否完整。 A、B、C：參與全體討論， 共同測試。

### 三、 其他：咖啡杯試使用的評分表

作品在測試沖出的咖啡品質是否如預期，小組網路查詢世界杯沖煮大賽台灣選拔賽，自選沖煮項目，找到感官評審的評分表圖 1。而烘豆師帶來他參加大賽的評分表圖 2，並為我們上咖啡知識課程，帶領我們瞭解各項目評分原則，雖然咖啡品嚐需要敏銳味覺，但評審老師採用評分表打出的分數具有客觀性，我們決議採用附圖 2，由老師們直接進行咖啡品飲給分。

**World Brewers Cup Scoresheet - Open Service**

Cup Score Evaluation Scale  
 6.00 Good    7.00 Very Good    8.00 Excellent    9.00 Extraordinary  
 6.25    7.25    8.25    9.25  
 6.50    7.50    8.50    9.50  
 6.75    7.75    8.75    9.75  
 H = HOT    W = WARM    C = COLD

Competitor Name \_\_\_\_\_  
 Judge Name \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Round \_\_\_\_\_

濕香氣	風味	餘韻	酸質	醇厚	平衡度	整體印象	Total Cup Score /100
6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	

Competitors descriptions: \_\_\_\_\_  
 Coffee and Brewing Information: \_\_\_\_\_  
 Brew Ratio: \_\_\_\_\_

風味描述 0-10    顧客服務 0-10  
 Total Score Presentation /40  
 Total Cup + Presentation +1.40 =  
 Final Score

Unacceptable : 0    Acceptable : 4 - 4.75    Average : 5 - 5.75    Good : 6 - 6.75    Very Good : 7 - 7.75    Excellent : 8 - 8.75    Extraordinary : 9 - 10

附錄圖 1：世界杯沖煮大賽台灣選拔賽，自選沖煮感官評審評分表。

2022 國際烘豆賽-比賽杯測評分表  初賽  複賽  決賽

編碼 [ ]

Specialty Coffee Association of America Coffee Cupping Form

評審名字 [ ]

Date: 2022.1.22

6.00	好	7.00	很好	8.00	非常好	9.00	傑出
6.25		7.25		8.25		9.25	
6.50		7.50		8.50		9.50	
6.75		7.75		8.75		9.75	

Sample #	Roast Level of Sample	Fragrance/Aroma Score: 10	Flavor Score: 9.5	Acidity Score: 9.5	Body Score: 9.5	Uniformity Score: 10	Clean Cup Score: 10	Overall Score: 9.5	Total Score: 83
		Dry Qualities Break	Altertaste Score: 9.5	Intensity High/Low	Level Heavy/Thin	Balance Score: 9.5	Sweetness Score: 9.5	Defects (subtract) Taint=2 # cups Intensity Fault=4 X =	Final Score

Notes:

評語: 型果, 柑橘, 些許可  
 型果, 柑橘  
 巨額, 略澀  
 酸質, 適合  
 Body, 圓潤

杯測分: 83  
 扣分:  
 合計:

附錄圖 2：烘豆師提供的杯測評分表。