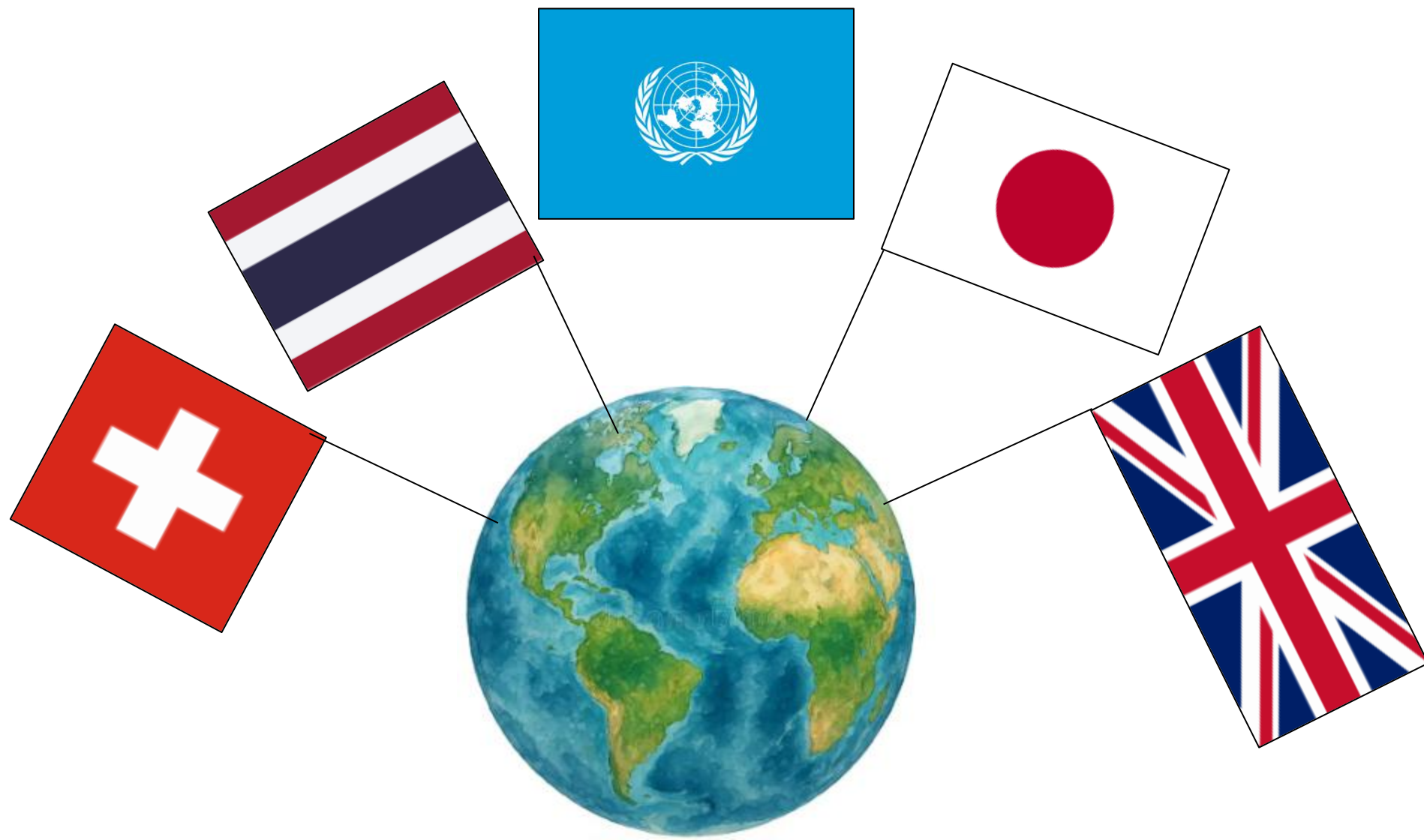


旗幟大戰——國旗中的數學奧秘



研究主題與過程



確定主題
及方向

找出國旗
的數學概
念

嘗試以不
同方向看
待國旗

深入探討
國旗



研究目的

- 1.將各國國旗的資料進行統整與分類。
- 2.分析國旗中的數學概念和項目。
- 3.整理各國國旗的資料及建檔。
- 4.製作國旗桌遊

107	馬來西亞	東南亞	吉隆坡	33,573,874
108	泰國	東南亞	曼谷	71,601,103
109	菲律賓	東南亞	馬尼拉	113,880,328
110	新加坡	東南亞	新加坡	5,941,060
111	寮國	東南亞	永珍	7,425,057
112	越南	東南亞	河內	97,468,029
113	柬埔寨	東南亞	金邊	16,589,023
114	緬甸	東南亞	奈比多	53,798,084
115	印尼	東南亞	雅加達	273,753,191
116	贊比亞	東南非	路沙卡	11,668,000
117	盧安達	東南非	吉佳利	7,600,000
118	羅馬尼亞	東南歐	布加勒斯特	20,121,641
119	保加利亞	東南歐	索菲亞	7,364,570
120	塞爾維亞	東南歐	貝爾格勒	7,186,862
121	波士尼亞與赫塞哥維納	東南歐	塞拉耶佛	3,839,737
122	烏克蘭	東歐	基輔	44,854,065

工作流程進度表

	9、10月	11、12月	1、2月	3、4月	5、6月	7、8月	10、11月	12月
訂定主題								
尋找國旗中的數學概念								
尋找及蒐集資料								
做出研究整理與探討。								
進行討論與修正								
桌遊製作								
評鑑與檢討								

研究過程中遇到的第一個問題

美國的官方領土面積為9,833,520平方公里
(大)，並位居世界第三或第四[18]。截至2021



美國總面積為9,826,675平方公里，約3,794,100平方英里^[3]。

若干外島擁有主權^[註 3]。美國領土
面積為9,372,610平方公
里^{[10][註 4]}，為北美第二（次於加拿

第一個問題：各網站資料不同

解決第一個問題

1. 國土面積差距不大的數據資料取平均值。

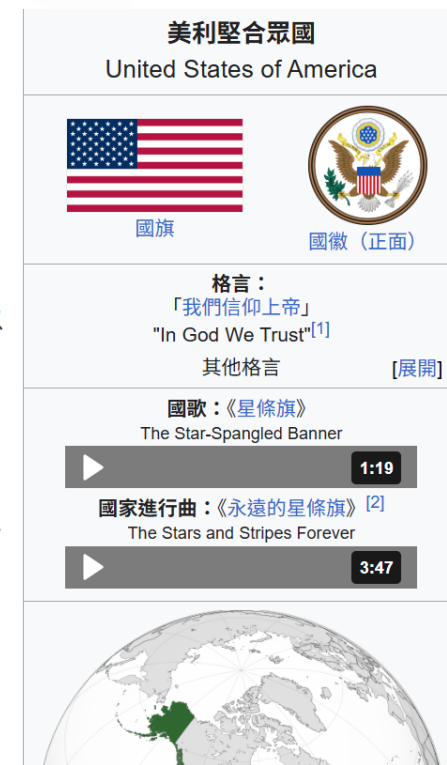
2. 國土面積資料差距大的國家，則查詢其在不同時間段的國土面積，選擇最靠近現代的國家資料。

3. 資料審查由「維基百科」比對。



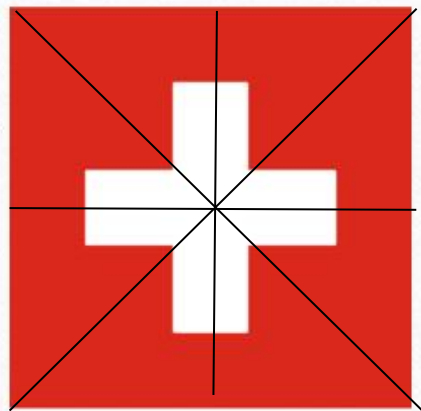
美利堅合眾國（英語：United States of America，縮寫：**USA**），簡稱**合眾國**（United States，縮寫：**US**）或**美國**（America），是位於**北美洲**的**聯邦制共和國**。其由50個州、首都華盛頓哥倫比亞特區和326個印第安人保留地組成^[17]；在聯邦外，其主張對5個離岸自治領土及若干外島擁有主權^[註 3]。美國領土面積為9,372,610平方公里^{[10][註 4]}，為北美第二（次於加拿大），世界第三或第四^[19]。截至2020年初，美國總人口約為3.3億人^[20]，是世界第三人口大國^{[21][22]}、也是人口最多的已開發國家、以及美洲人口最多的國家。美國有著來自世界各地的大量移民，是世界上民族和文化最多元的國家之一^[23]。美國國土的地形與氣候複雜，生物多樣性齊全^[24]。

12,000多年前，古印第安人通過白令陸橋遷徙，定居在現在的美國領土上。歐洲人從16世紀開始殖民北美，1607年起開始成為英國殖民地^[25]。1775年美國獨立戰爭爆發，1776年7月4日《獨立宣言》發表，1783年英國戰敗並承認其獨立^{[25][26]}。1787年《美利堅合眾國憲法》完稿，標誌聯邦政府和聯邦制正式確立。自19世紀起。美國不斷西進和對外擴張，至1848年時疆域已橫跨北美大陸^[27]。1861年，由於奴隸制等政治上的分歧，美國南部十一個蓄



研究中遇到的第二個問題

對稱的限制不明確，導致無法判別一些有插入圖案或圖案長度稍微不同的國旗是否對稱。



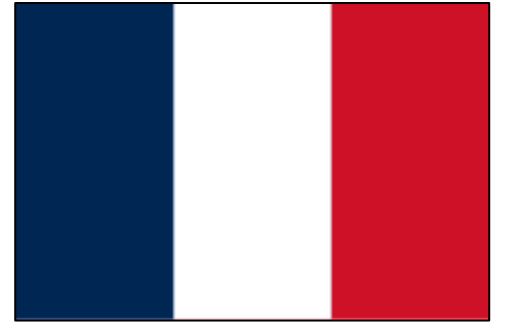
解決第二個問題

- 我們先把對稱定義明確化：把國旗分成大面積色塊及插入的圖案，分別檢視是否符合線對稱或點對稱。
- 對於圖案中僅有微小長度或位置差異的話，如果不影響整體視覺對稱，則視為對稱。

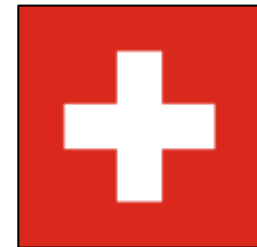


研究過程中遇到的第三個問題

第三個問題：
國旗大小不一

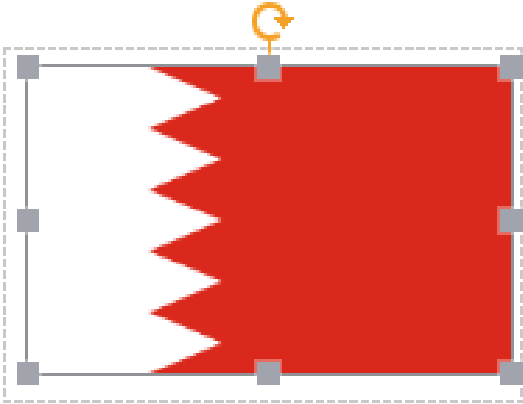


國旗大小不一造成難以印刷卡牌



解決第三個問題

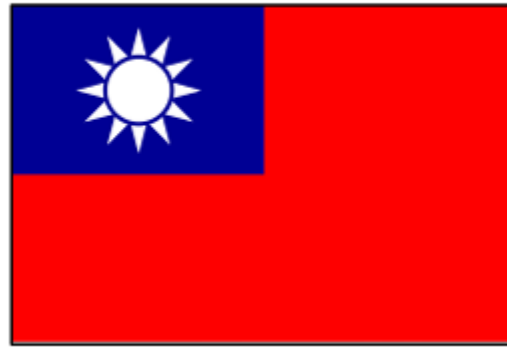
1. 將國旗卡牌尺寸放大
2. 根據國旗比例縮放國旗大小
3. 從原本設計的單面卡牌變為雙面卡牌
4. 後續細微的調整至最合適的大小



巴林	
土地面積： 758	
人口： 1569446	
首都： 麥納瑪	西亞

 等分	
 比例	3:5
 黃金比例	
顏色	白、紅
組合	
幾何圖形	三角形
對稱	線對稱
其他圖案	鋸齒 5

研究成果



中華民國

土地面積： 36197

人口： 23317031

首都： 台北

東亞

等分

比例 2:3

黃金比例

顏色 紅、藍、白

組合

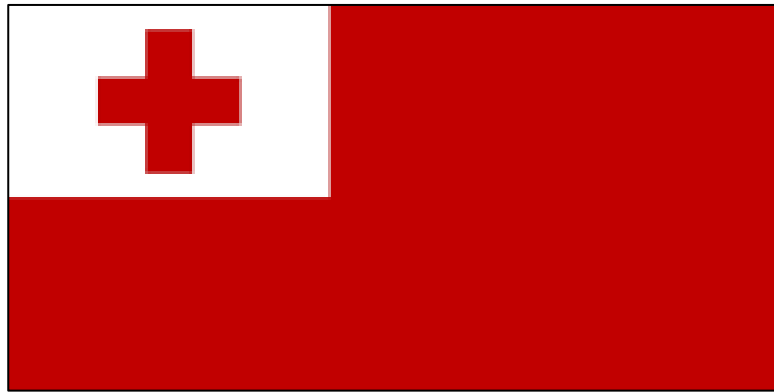
幾何圖形

對稱

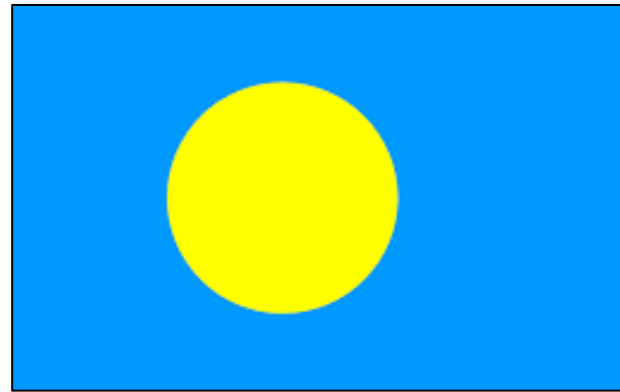
其他圖案 太陽 1

國旗中的幾何圖形

國旗中常常會加入幾何形狀來表達或象徵某種意義
例如：加入圓形、長方形、三角形等。



東加(長方形)



帛琉(圓形)

國旗中的等分

- 等分就是指某些國旗內不同色塊可能會平均分布在旗面上，最常見的就是橫向三等分，例如：德國、印度。



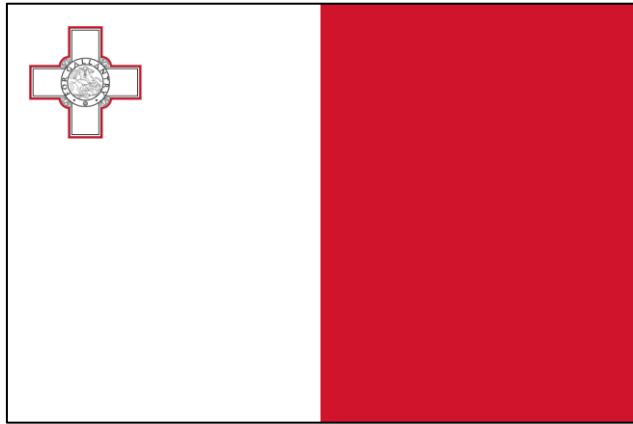
德國



印度

國旗中的等分

- 等分中也有直向的等分，二等分的有馬爾他，三等分的則有象牙海岸等。



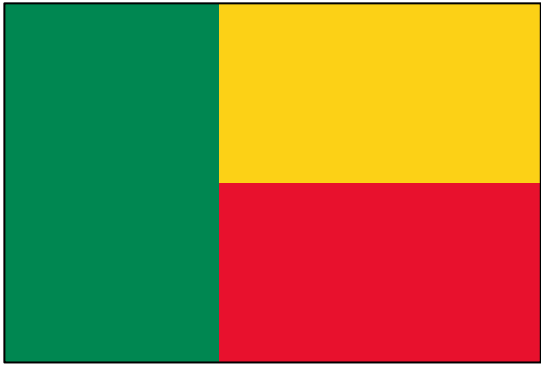
馬爾他



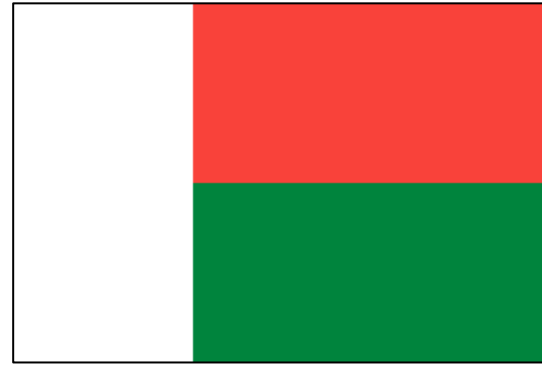
象牙海岸

國旗中的等分

除了同一方向的等分，
也有整體色塊的等分，例如：貝南、馬達加斯加。



貝南



馬達加斯加

國旗中的比例

大多數國旗都是長方形，於是我們將國旗長和寬的比例加進我們的數學元素，最常見的比例有2：3和3：5，有些比較特殊的比例，例如：11：28。



俄羅斯(2：3)



卡達(11：28)

國旗中的比例

黃金比例約為1：1.618

最接近的國家是多哥以及5：8的帛琉等國。



多哥



帛琉

國旗中的對稱

對稱可分為線對稱和點對稱兩種。

線對稱



加拿大



芬蘭

國旗中的對稱

對稱可分為線對稱和點對稱兩種。

點對稱



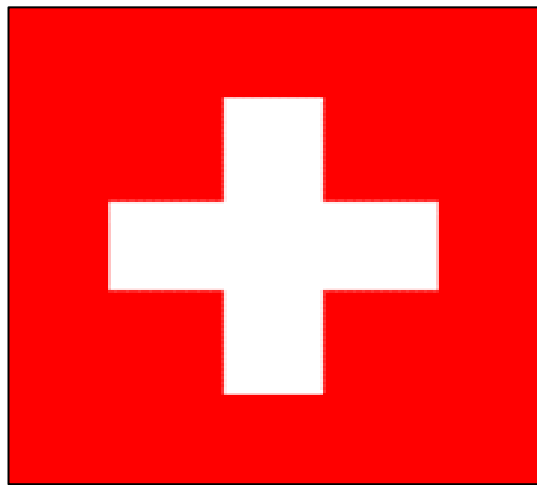
泰國



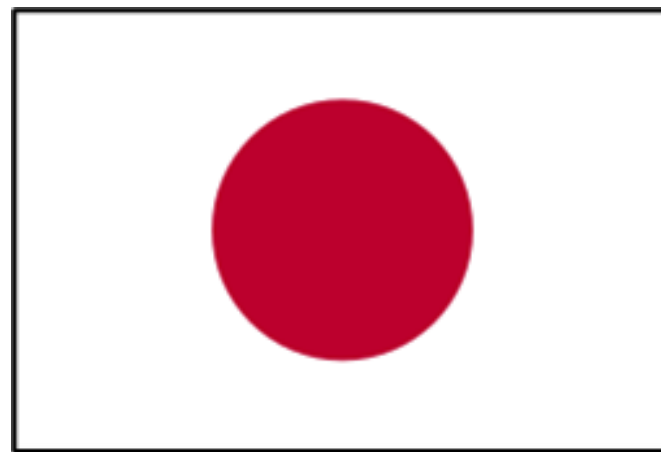
奧地利

國旗中的對稱

同時是線對稱和點對稱



瑞士



日本

桌遊 —— 旗幟大戰

1. 蒐集完相關資料後，我們決定以類似UNO的方式製作卡牌。
2. 先把國旗的資料分成不同的類別，就可以依照國旗的特性來呈現不同的出牌方式及玩法。
3. 將國旗分類後，開始撰寫桌遊的規則
4. 將國旗卡牌印刷後試玩，找出不合理的地方，和透過玩家的反饋找出需要改進的部分。
5. 規則修改、整理書面格式和最後的審視完成。

國家卡



等分	橫，3
比例	2:3
黃金比例	
顏色	藍、白、紅
組合	
幾何圖形	長方形
對稱	線對稱
其他圖案	

功能卡



倒轉方向



抽兩張



資訊鎖定



跳過



雙屬性挑戰

研究未來展望和方向

- 我們希望能透過國旗桌遊，讓更多人認識國旗的特色和國旗背後濃厚的歷史意義。
- 希望以後有機會能在製作有關宗教或地域特色的研究。

謝謝聆聽

