

中華民國第四十七屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國中組 數學科

030413

你知我知天干地支~農民曆年

學校名稱：南投縣立竹山國民中學

|        |       |
|--------|-------|
| 作者：    | 指導老師： |
| 國一 李智華 | 林明輝   |
| 國一 鄭宇佐 | 李靜怡   |
| 國一 陳瑟雅 |       |
| 國一 蘇勝忠 |       |

關鍵詞：數的運算 倍數 一元一次方程式

# 你知我知天干地支~農民曆年

## 摘要

因為南投縣是淳樸、有人情味的縣市。大多縣民都以生產農作物為主。所以農民曆是許多人必備的字典。想探討中國古代如何紀年？並解決歷史課的年份問題。希望運用所學的正負數、絕對值、倍數與因數關係及一元一次式等觀念，並試圖找出一套規則來轉換年份的方式。

## 壹、研究動機

每年快過年時，阿嬤都會拿著全家大小生辰八字去廟寺裡給全家安太歲保平安。因阿嬤不識字，所以都會找個人陪他去，今年寒假假期較長，所以由我陪阿嬤去，後來發現寫生辰八字並非用民國年，而是用天干地支年，真是讓我感到好奇。本縣縣民大多數人都以生產農作物為主，像茶葉、水果和稻米都可說是全國之冠，而農民曆更是許多人必備的字典。那為何從古自今我們的老祖先們會那麼重視和依賴農民曆呢？農民曆也就是陰曆，也是中國人流傳千年的法寶，所以好奇想知道農民曆的奧秘，探探裡面如何紀年的重要內容。

## 貳、研究目的

- 一、為何稱六十甲子？
- 二、「丁申」年有可能出現嗎？
- 三、將公元年轉換成天干地支年？
- 四、將天干地支年轉換成公元年？
- 五、將民國年轉換成天干地支年？

## 參、研究設備及器材

- 一、設備：電腦一部、網路設備
- 二、器材：紙、筆、尺及參考書籍

## 肆、研究過程或方法

農民曆的干支紀年，是由十個天干，甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸和十二個地支，子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥組成，因為 10 和 12 的最小公倍數是 60，所以每 60 會循環一次，就稱為六十甲子。再來天干有 10 個，地支有 12 個，天干和地支是按順序一個對一個組成的，丁是

的第 4 個，而申是地支的第 9 個，天干的偶數順位與地支的奇數順位不可能組成，所以不會有丁申年出現。當然丙戌年也不可能，丙和戌都是天干。

今年是公元 2007 年也是丁亥年，干支年每 60 年會循環一次，所以最接近公元元年的丁亥年是公元 27 年，丁亥年在六十甲子裡排序為第 24 個，所以可以推出公元 4 年為甲子年，我們把這當基礎，並分別條列出干支年的順序號與公元年(B)的對應，我們可以知道公元年(B)與干支年順序號大 3，若將公元年(B)減去 3 之後所得到的值稱為 V，可以發現公元年的個位數與支干年的順序號相同，此時我們也將天干與地支分別排序用 S 和 G 表示，結果發現公元年的個位數與 S 相呼應，若再將 V 除以 12 之後所得的餘數與 G 比較，發現也是相呼應的。(如表一)

我們舉個例子：公元 1911 年是陰曆什麼年？首先先將 1911 減去 3 得到 1908，從個位數字 8，我們可以知道天干為辛，再將 1908 除以 12，得到餘數為 0，可以知道地支為亥，所以干支年為辛亥年。

表一

|    | R  | 天干 | S  | 地支 | G  |  | 西元<br>(B) | B-3=V | V 的個位<br>數字 | V 除 12 餘 |
|----|----|----|----|----|----|--|-----------|-------|-------------|----------|
| 甲子 | 1  | 甲  | 1  | 子  | 1  |  | 4         | 1     | 1           | 1        |
| 乙丑 | 2  | 乙  | 2  | 丑  | 2  |  | 5         | 2     | 2           | 2        |
| 丙寅 | 3  | 丙  | 3  | 寅  | 3  |  | 6         | 3     | 3           | 3        |
| 丁卯 | 4  | 丁  | 4  | 卯  | 4  |  | 7         | 4     | 4           | 4        |
| 戊辰 | 5  | 戊  | 5  | 辰  | 5  |  | 8         | 5     | 5           | 5        |
| 己巳 | 6  | 己  | 6  | 巳  | 6  |  | 9         | 6     | 6           | 6        |
| 庚午 | 7  | 庚  | 7  | 午  | 7  |  | 10        | 7     | 7           | 7        |
| 辛未 | 8  | 辛  | 8  | 未  | 8  |  | 11        | 8     | 8           | 8        |
| 壬申 | 9  | 壬  | 9  | 申  | 9  |  | 12        | 9     | 9           | 9        |
| 癸酉 | 10 | 癸  | 10 | 酉  | 10 |  | 13        | 10    | 0           | 10       |
| 甲戌 | 11 | 甲  | 1  | 戌  | 11 |  | 14        | 11    | 1           | 11       |
| 乙亥 | 12 | 乙  | 2  | 亥  | 12 |  | 15        | 12    | 2           | 0        |
| 丙子 | 13 | 丙  | 3  | 子  | 1  |  | 16        | 13    | 3           | 1        |
| 丁丑 | 14 | 丁  | 4  | 丑  | 2  |  | 17        | 14    | 4           | 2        |
| 戊寅 | 15 | 戊  | 5  | 寅  | 3  |  | 18        | 15    | 5           | 3        |
| 己卯 | 16 | 己  | 6  | 卯  | 4  |  | 19        | 16    | 6           | 4        |
| 庚辰 | 17 | 庚  | 7  | 辰  | 5  |  | 20        | 17    | 7           | 5        |
| 辛巳 | 18 | 辛  | 8  | 巳  | 6  |  | 21        | 18    | 8           | 6        |
| 壬午 | 19 | 壬  | 9  | 午  | 7  |  | 22        | 19    | 9           | 7        |

|    |    |   |    |   |    |  |    |    |   |    |
|----|----|---|----|---|----|--|----|----|---|----|
| 癸未 | 20 | 癸 | 10 | 未 | 8  |  | 23 | 20 | 0 | 8  |
| 甲申 | 21 | 甲 | 1  | 申 | 9  |  | 24 | 21 | 1 | 9  |
| 乙酉 | 22 | 乙 | 2  | 酉 | 10 |  | 25 | 22 | 2 | 10 |
| 丙戌 | 23 | 丙 | 3  | 戌 | 11 |  | 26 | 23 | 3 | 11 |
| 丁亥 | 24 | 丁 | 4  | 亥 | 12 |  | 27 | 24 | 4 | 0  |
| 戊子 | 25 | 戊 | 5  | 子 | 1  |  | 28 | 25 | 5 | 1  |
| 己丑 | 26 | 己 | 6  | 丑 | 2  |  | 29 | 26 | 6 | 2  |
| 庚寅 | 27 | 庚 | 7  | 寅 | 3  |  | 30 | 27 | 7 | 3  |
| 辛卯 | 28 | 辛 | 8  | 卯 | 4  |  | 31 | 28 | 8 | 4  |
| 壬辰 | 29 | 壬 | 9  | 辰 | 5  |  | 32 | 29 | 9 | 5  |
| 癸巳 | 30 | 癸 | 10 | 巳 | 6  |  | 33 | 30 | 0 | 6  |
| 甲午 | 31 | 甲 | 1  | 午 | 7  |  | 34 | 31 | 1 | 7  |
| 乙未 | 32 | 乙 | 2  | 未 | 8  |  | 35 | 32 | 2 | 8  |
| 丙申 | 33 | 丙 | 3  | 申 | 9  |  | 36 | 33 | 3 | 9  |
| 丁酉 | 34 | 丁 | 4  | 酉 | 10 |  | 37 | 34 | 4 | 10 |
| 戊戌 | 35 | 戊 | 5  | 戌 | 11 |  | 38 | 35 | 5 | 11 |
| 己亥 | 36 | 己 | 6  | 亥 | 12 |  | 39 | 36 | 6 | 0  |
| 庚子 | 37 | 庚 | 7  | 子 | 1  |  | 40 | 37 | 7 | 1  |
| 辛丑 | 38 | 辛 | 8  | 丑 | 2  |  | 41 | 38 | 8 | 2  |
| 壬寅 | 39 | 壬 | 9  | 寅 | 3  |  | 42 | 39 | 9 | 3  |
| 癸卯 | 40 | 癸 | 10 | 卯 | 4  |  | 43 | 40 | 0 | 4  |
| 甲辰 | 41 | 甲 | 1  | 辰 | 5  |  | 44 | 41 | 1 | 5  |
| 乙巳 | 42 | 乙 | 2  | 巳 | 6  |  | 45 | 42 | 2 | 6  |
| 丙午 | 43 | 丙 | 3  | 午 | 7  |  | 46 | 43 | 3 | 7  |
| 丁未 | 44 | 丁 | 4  | 未 | 8  |  | 47 | 44 | 4 | 8  |
| 戊申 | 45 | 戊 | 5  | 申 | 9  |  | 48 | 45 | 5 | 9  |
| 己酉 | 46 | 己 | 6  | 酉 | 10 |  | 49 | 46 | 6 | 10 |
| 庚戌 | 47 | 庚 | 7  | 戌 | 11 |  | 50 | 47 | 7 | 11 |
| 辛亥 | 48 | 辛 | 8  | 亥 | 12 |  | 51 | 48 | 8 | 0  |
| 壬子 | 49 | 壬 | 9  | 子 | 1  |  | 52 | 49 | 9 | 1  |
| 癸丑 | 50 | 癸 | 10 | 丑 | 2  |  | 53 | 50 | 0 | 2  |
| 甲寅 | 51 | 甲 | 1  | 寅 | 3  |  | 54 | 51 | 1 | 3  |
| 乙卯 | 52 | 乙 | 2  | 卯 | 4  |  | 55 | 52 | 2 | 4  |
| 丙辰 | 53 | 丙 | 3  | 辰 | 5  |  | 56 | 53 | 3 | 5  |
| 丁巳 | 54 | 丁 | 4  | 巳 | 6  |  | 57 | 54 | 4 | 6  |
| 戊午 | 55 | 戊 | 5  | 午 | 7  |  | 58 | 55 | 5 | 7  |
| 己未 | 56 | 己 | 6  | 未 | 8  |  | 59 | 56 | 6 | 8  |

|    |    |   |    |   |    |  |    |    |   |    |
|----|----|---|----|---|----|--|----|----|---|----|
| 庚申 | 57 | 庚 | 7  | 申 | 9  |  | 60 | 57 | 7 | 9  |
| 辛酉 | 58 | 辛 | 8  | 酉 | 10 |  | 61 | 58 | 8 | 10 |
| 壬戌 | 59 | 壬 | 9  | 戌 | 11 |  | 62 | 59 | 9 | 11 |
| 癸亥 | 60 | 癸 | 10 | 亥 | 12 |  | 63 | 60 | 0 | 0  |
| 甲子 | 1  | 甲 | 1  | 子 | 1  |  | 64 | 61 | 1 | 1  |
| 乙丑 | 2  | 乙 | 2  | 丑 | 2  |  | 65 | 62 | 2 | 2  |

若要將干支年轉換公元年，其實若能先找到干支年的排序 R，就可以利用六十甲子的循環性很快轉換，所以一樣再製作一六十甲子表格，將天干與地支也分別排序用 S 和 G 表示，一樣可以發現干支年排序 R 的個位數與天干排序 S 相呼應，接下來只剩干支年排序 R 的十位數了，經過多次的嘗試後，我們發現將地支排序 G 減去天干排序 S 後得到值為 W，若所得的值 W 為負數者則將其加上絕對值後，再用 12 減去這加上絕對值的數，我們得到 W'；將 W 或 W' 除以 2 後所得的值稱為 F，我們發現 F 和干支年的排序 R 的十位數相戶呼應，除了當天干為癸時，S=10，F 必須加上 1 才能當 R 的十位數，所以我們找到求干支年排序 R 的方法了。(如表二)

我們舉個例子：八國聯軍戰敗所簽訂的辛丑條約是公元那一年？首先將辛丑年的干支排序找出，由辛丑我們知道，S=8 與 G=2，由此我們已經知道 R 的個位數為 8，接下來將 S-G 後，所得的值為 6>0，所以 W=6，將其除以 2 後我們得到 F=3，最後我們知道辛丑年干支年排序為 38，利用六十甲子的循環加上 3，我們得到 60N+41，再與歷史背景的想輔佐，當 N=31 時，西元 1901 年也就是簽訂辛丑條約發生的那一年。

表二

| 序號 | R  | 天干 | S  | 地支 | G  | S-G=W | 負數加<br>絕對值 | W' | W 除 2=F |
|----|----|----|----|----|----|-------|------------|----|---------|
| 甲子 | 1  | 甲  | 1  | 子  | 1  | 0     |            |    | 0       |
| 乙丑 | 2  | 乙  | 2  | 丑  | 2  | 0     |            |    | 0       |
| 丙寅 | 3  | 丙  | 3  | 寅  | 3  | 0     |            |    | 0       |
| 丁卯 | 4  | 丁  | 4  | 卯  | 4  | 0     |            |    | 0       |
| 戊辰 | 5  | 戊  | 5  | 辰  | 5  | 0     |            |    | 0       |
| 己巳 | 6  | 己  | 6  | 巳  | 6  | 0     |            |    | 0       |
| 庚午 | 7  | 庚  | 7  | 午  | 7  | 0     |            |    | 0       |
| 辛未 | 8  | 辛  | 8  | 未  | 8  | 0     |            |    | 0       |
| 壬申 | 9  | 壬  | 9  | 申  | 9  | 0     |            |    | 0       |
| 癸酉 | 10 | 癸  | 10 | 酉  | 10 | 0     |            |    | 0       |
| 甲戌 | 11 | 甲  | 1  | 戌  | 11 | -10   | 10         | 2  | 1       |

|    |    |   |    |   |    |  |     |    |   |   |
|----|----|---|----|---|----|--|-----|----|---|---|
| 乙亥 | 12 | 乙 | 2  | 亥 | 12 |  | -10 | 10 | 2 | 1 |
| 丙子 | 13 | 丙 | 3  | 子 | 1  |  | 2   |    |   | 1 |
| 丁丑 | 14 | 丁 | 4  | 丑 | 2  |  | 2   |    |   | 1 |
| 戊寅 | 15 | 戊 | 5  | 寅 | 3  |  | 2   |    |   | 1 |
| 己卯 | 16 | 己 | 6  | 卯 | 4  |  | 2   |    |   | 1 |
| 庚辰 | 17 | 庚 | 7  | 辰 | 5  |  | 2   |    |   | 1 |
| 辛巳 | 18 | 辛 | 8  | 巳 | 6  |  | 2   |    |   | 1 |
| 壬午 | 19 | 壬 | 9  | 午 | 7  |  | 2   |    |   | 1 |
| 癸未 | 20 | 癸 | 10 | 未 | 8  |  | 2   |    |   | 1 |
| 甲申 | 21 | 甲 | 1  | 申 | 9  |  | -8  | 8  | 4 | 2 |
| 乙酉 | 22 | 乙 | 2  | 酉 | 10 |  | -8  | 8  | 4 | 2 |
| 丙戌 | 23 | 丙 | 3  | 戌 | 11 |  | -8  | 8  | 4 | 2 |
| 丁亥 | 24 | 丁 | 4  | 亥 | 12 |  | -8  | 8  | 4 | 2 |
| 戊子 | 25 | 戊 | 5  | 子 | 1  |  | 4   |    |   | 2 |
| 己丑 | 26 | 己 | 6  | 丑 | 2  |  | 4   |    |   | 2 |
| 庚寅 | 27 | 庚 | 7  | 寅 | 3  |  | 4   |    |   | 2 |
| 辛卯 | 28 | 辛 | 8  | 卯 | 4  |  | 4   |    |   | 2 |
| 壬辰 | 29 | 壬 | 9  | 辰 | 5  |  | 4   |    |   | 2 |
| 癸巳 | 30 | 癸 | 10 | 巳 | 6  |  | 4   |    |   | 2 |
| 甲午 | 31 | 甲 | 1  | 午 | 7  |  | -6  | 6  | 6 | 3 |
| 乙未 | 32 | 乙 | 2  | 未 | 8  |  | -6  | 6  | 6 | 3 |
| 丙申 | 33 | 丙 | 3  | 申 | 9  |  | -6  | 6  | 6 | 3 |
| 丁酉 | 34 | 丁 | 4  | 酉 | 10 |  | -6  | 6  | 6 | 3 |
| 戊戌 | 35 | 戊 | 5  | 戌 | 11 |  | -6  | 6  | 6 | 3 |
| 己亥 | 36 | 己 | 6  | 亥 | 12 |  | -6  | 6  | 6 | 3 |
| 庚子 | 37 | 庚 | 7  | 子 | 1  |  | 6   |    |   | 3 |
| 辛丑 | 38 | 辛 | 8  | 丑 | 2  |  | 6   |    |   | 3 |
| 壬寅 | 39 | 壬 | 9  | 寅 | 3  |  | 6   |    |   | 3 |
| 癸卯 | 40 | 癸 | 10 | 卯 | 4  |  | 6   |    |   | 3 |
| 甲辰 | 41 | 甲 | 1  | 辰 | 5  |  | -4  | 4  | 8 | 4 |
| 乙巳 | 42 | 乙 | 2  | 巳 | 6  |  | -4  | 4  | 8 | 4 |
| 丙午 | 43 | 丙 | 3  | 午 | 7  |  | -4  | 4  | 8 | 4 |
| 丁未 | 44 | 丁 | 4  | 未 | 8  |  | -4  | 4  | 8 | 4 |
| 戊申 | 45 | 戊 | 5  | 申 | 9  |  | -4  | 4  | 8 | 4 |
| 己酉 | 46 | 己 | 6  | 酉 | 10 |  | -4  | 4  | 8 | 4 |
| 庚戌 | 47 | 庚 | 7  | 戌 | 11 |  | -4  | 4  | 8 | 4 |
| 辛亥 | 48 | 辛 | 8  | 亥 | 12 |  | -4  | 4  | 8 | 4 |

|    |    |   |    |   |    |  |    |   |    |   |
|----|----|---|----|---|----|--|----|---|----|---|
| 壬子 | 49 | 壬 | 9  | 子 | 1  |  | 8  |   |    | 4 |
| 癸丑 | 50 | 癸 | 10 | 丑 | 2  |  | 8  |   |    | 4 |
| 甲寅 | 51 | 甲 | 1  | 寅 | 3  |  | -2 | 2 | 10 | 5 |
| 乙卯 | 52 | 乙 | 2  | 卯 | 4  |  | -2 | 2 | 10 | 5 |
| 丙辰 | 53 | 丙 | 3  | 辰 | 5  |  | -2 | 2 | 10 | 5 |
| 丁巳 | 54 | 丁 | 4  | 巳 | 6  |  | -2 | 2 | 10 | 5 |
| 戊午 | 55 | 戊 | 5  | 午 | 7  |  | -2 | 2 | 10 | 5 |
| 己未 | 56 | 己 | 6  | 未 | 8  |  | -2 | 2 | 10 | 5 |
| 庚申 | 57 | 庚 | 7  | 申 | 9  |  | -2 | 2 | 10 | 5 |
| 辛酉 | 58 | 辛 | 8  | 酉 | 10 |  | -2 | 2 | 10 | 5 |
| 壬戌 | 59 | 壬 | 9  | 戌 | 11 |  | -2 | 2 | 10 | 5 |
| 癸亥 | 60 | 癸 | 10 | 亥 | 12 |  | -2 | 2 | 10 | 5 |

若要將民國年轉換成干支年，此時要將天干順序重新調整，因為我們都知道武昌起義成功，那年又稱辛亥革命，故為辛亥年，則民國元年為壬子年，此時，將天干第一位換成壬（如表三），而地支順序不變。此時將民國年除以 10 之後所得到的餘數對照天干新的順序，而除以 12 之後所得到的餘數對照地支的順序，則就可以得到答案了。

我們舉個例子：民國 88 年發生 921 大地震，請問民國 88 年是干支年哪一年？88 除以 10 餘 8 所以天干為己，除以 12 餘 4 所以地支為卯，故民國 88 年干支年為己卯年。

表三

|            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |   |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|
| 天干         | 壬 | 癸 | 甲 | 乙 | 丙 | 丁 | 戊 | 己 | 庚 | 辛  |    |   |
| 除 10<br>餘數 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0  |    |   |
| 地支         | 子 | 丑 | 寅 | 卯 | 辰 | 巳 | 午 | 未 | 申 | 酉  | 戌  | 亥 |
| 除 12<br>餘數 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 0 |

## 伍、研究結果

經由上述研究過程後，我們發現

- 一、干支年是六十甲子一循環的。
- 二、天干和地支分別排序後，一定是天干的奇數與地支的奇數組合，天干的偶數與地支的偶數組合
- 三、我們將任意公元年 B，將  $B-3=V$ ，從 V 的個位數可以得知天干(S)，再將 V 除以 12 後的餘數可得知地支(K)，就可得到干支年。
- 四、將任意干支年轉成公元年(B)，先找出干支年的排序 R，R 的個位數由天

干(S)得知，R 的十位數可由地支(G)減去天干(S)後得到 W，若 W 值為負數將其加上絕對值，並用 12 減去這個值後得到 W'，將 W 或 W' 除以 2 後，我們得到 F 值，也就是 R 的十位數，(當 S=10，則 F 必須加 1，才是 R 的十位數。最後我們得到  $B=60N+R+3$   $N \in \mathbb{Z}$

- 五、先知道民國元年為壬子年，此時再將天干順序重新調整，除以 10 之後所得到的餘數對照天干新順序，除以 12 之後所得到的餘數對照地支的順序，則就可以得到答案了。
- 六、歷史課本上記載的不管是公元年份、干支年或是民國年都不再是那麼難記與恐懼了，我們都可以很清楚了解彼此之間的關係。

## 陸、討論

- 一、干支年、公元與民國年號年互相轉換的方式，目前能夠找到的就是上述的規則，是否還有更簡易的方法呢？
- 二、若電腦程式設計能力足夠者，可將此規則設計轉成 window 畫面可直接互換，讓操作者方便使用。

## 柒、結論

能夠更清楚的了解我們生活周遭常用農曆的源由，也可幫助我們不用總是呆頭呆腦的死記歷史重要年份，現在都可以輕輕鬆鬆把年份問題解決，當然如果可以再透過程式設計將規則轉換，我們將更快速的知道我們所需干支年或公元年份的答案。

## 參、參考資料及其他

- 一、徐立民、馬榮喜、陳世易(民 95)。國中數學第一冊。台北縣：康軒。
- 二、中華文化天地－清朝的故事（無日期）。取自：  
[http://edu.ocac.gov.tw/culture/chinese/cul\\_chculture/vod20html/vod20\\_01.htm](http://edu.ocac.gov.tw/culture/chinese/cul_chculture/vod20html/vod20_01.htm)
- 三、中華文化天地－中華民國的故事（無日期）。取自：  
[http://edu.ocac.gov.tw/culture/chinese/cul\\_chculture/vod19html/vod19\\_01.htm](http://edu.ocac.gov.tw/culture/chinese/cul_chculture/vod19html/vod19_01.htm)
- 四、國立科學教育館（無日期）。取自：  
<http://www.ntsec.gov.tw/activity/race-1/44/index.htm>

【評 語】 030413 你知我知天干地支~農民曆年

1. 從中國流傳千年的農民曆出發，探討不同紀年系統間的轉換，研究主題的實用性值得鼓勵。
2. 口語長達的流暢性稍弱，臨場的反應亦稍慢，可在此些方面予以加強。