

# 國立自然科學博物館

## 115 年度「中小學 STEAM 專題競賽」簡章

### 壹、辦理單位

- 一、指導單位：教育部、臺中市政府教育局
- 二、主辦單位：國立自然科學博物館、國立臺中科技大學

### 貳、活動目標

本活動旨在強化博物館體系與正式教育體系的連結，館校合作達成科學教育的目標。

- 發揮科學探究精神：能透過觀察、研究與實作，體會科學的本質，站在既有的基礎上持續探究與創新。
- 解決真實問題：能應用學科知識，嘗試解決生活中的真實挑戰，培養設計思考與問題解決能力。
- 培育核心素養：落實十二年國教「自發」、「互動」、「共好」之核心理念，培養學生主動學習、團隊合作與社會參與的素養。

### 參、競賽規則

#### (一) 報名資格

1. 參賽組別：本競賽分為國小組、國中組，以 115 學年度的學籍採計。
2. 團隊成員：須由四年級(含)以上在學學生 3-5 人組隊參加，不得跨校、跨學籍組隊，同一學生限以 1 個隊伍參賽，不得重複報名。
3. 指導老師：須經合格聘用之現職教師(含代理及代課教師)或實習教師，負責帶領學生發展作品、參與專題發表，協助資料繳交、相關行政與安全管理，每隊至少 1 位指導老師，最多 1 位協同指導老師。
4. 參賽學校：
  - 全國公私立國民小學及國民中學，依開放報名時程參賽。
  - 115 年度錄取本館「STEAM 專題課程徵集」活動之學校，依推薦報名時程參賽。
  - 每校最多推薦 3 組。

## (二) 報名方式

1. 本競賽採網路預約報名，參賽團隊須於本館「[個人活動報名](#)」頁面登錄並上傳用印後之競賽報名表及家長同意書掃描檔(附件 1、2)。
2. 線上登錄報名：
  - 開放報名：自 10 月 1 日 12:00 起至 10 月 30 日 23:59 止。
  - 推薦報名：自 10 月 1 日 12:00 起至 11 月 30 日 23:59 止。
3. 作品說明書及作品材料明細表繳交：
  - 繳交期限：11 月 30 日 23:59 前上傳，逾期未繳交視同放棄。
  - 繳交格式：作品說明書及作品材料明細表 PDF(如附件 3、4)。
4. 作品說明書：
  - 須 A4 直式橫書排版，著重說明發想與修正的歷程、最終成果、參考資料，以 PDF 繳交，內容以 10 頁為限(不含封面及附件)。
  - 撰寫注意事項：文字敘述應清晰具體，避免過於簡略或冗長，善用圖片、照片、示意圖輔助說明(需標註圖說)，強調「歷程」而非僅呈現結果，展現問題解決能力，圖文搭配，版面美觀易讀。
  - 報名期間皆可抽換檔案，本館將以最後上傳版本進行初審。
  - 若參賽團隊未上傳檔案或檔案格式不符，則視同棄權。

## 肆、競賽內容

### (一)作品設計要點

作品須結合「水運儀象臺」核心機關結構進行設計，參賽團隊可自選下列得分項目進行設計，四個項目皆包含基礎、進階、挑戰三種難度的任務，現場發表時，選手須於 5 分鐘內完成作品功能操作演示，未能於時間內完成操作演示之項目不予計分，各項目以最高得分採計，不得重複計分，總分最高為 120 分，各項目任務說明如下：

| 得分點       | 難度 | 作品設計挑戰   | 分數 |
|-----------|----|--|----|
| A<br>動力系統 | 基礎 | 須以鋼珠或玻璃彈珠模擬水力帶動裝置運作  | 10 |
|           | 進階 | 須以鋼珠或玻璃彈珠模擬水力帶動裝置運作， <u>可儲存</u> 並以 <u>穩定流速連續 10 秒以上</u> 提供動力輸出 | 15 |
|           | 挑戰 | 須以鋼珠或玻璃彈珠模擬水力帶動裝置運作， <u>可循環</u> 提供 <u>恆久的動力</u> 輸出             | 25 |

|  |    |   |    |
|--|----|---|----|
| B<br>傳動系統  | 基礎 | 可將 A 的動力傳送到 C、D <u>任一項裝置</u> 使其運轉   | 10 |
|  | 進階 | 可將 A 的動力傳送到 C、D <u>使兩項裝置連動運轉</u>  | 15 |
|  | 挑戰 | 可將 A 的動力傳送到 C、D 兩項裝置， <u>使其以不同轉速運轉</u>  | 25 |
| C<br>報時系統  | 基礎 | 裝置可藉由 A 帶動運轉，並視覺化呈現時間 <u>以恆定的速度流逝</u>   | 15 |
|  | 進階 | 裝置可藉由 A 帶動運轉，以 <u>穩定頻率進行間歇運動</u> ，並運用視覺或聲音 <u>任一種方式報時</u>                       | 20 |
|  | 挑戰 | 裝置可藉由 A 帶動運轉，以 <u>穩定頻率進行間歇運動</u> ，並運用視覺及聲音 <u>兩種方式報時</u>                        | 30 |
| D<br>星體觀測<br>追蹤系統  | 基礎 | 裝置須設置 <u>關節</u> ，使觀測者可 <u>任意調整極軸(地球自轉軸)與觀測筒</u> 之方位與仰角，以進行星體觀測                  | 20 |
|  | 進階 | 裝置須設置 <u>關節</u> ，並依現場 <u>指定數據調整極軸與觀測筒</u> ，使其方位與仰角誤差範圍於 <u>正負 3 度</u> 以內        | 25 |
|  | 挑戰 | 裝置可依現場 <u>指定數據調整極軸與觀測筒</u> ，並串聯 A. 動力系統，於啟動裝置後 <u>使觀測筒隨時間往正確的方向定速旋轉</u> ，模擬追蹤星體 | 40 |
| <p>備註：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>四個得分點各自採計最高分，總分最高120分。</li> <li>A 項「動力系統」的鋼珠或彈珠須設計穩定的容器與軌道，若掉出作品範圍，每顆扣1分，若單次掉落超過5顆，該次最多扣5分，該得分項目最多扣到0分，不會倒扣其他得分項目分數。</li> <li>D 項「星體觀測追蹤系統」之進階、挑戰任務，請搭配「競賽檢核附件」之仰角測量器、古今方位圖進行設計，競賽現場將由評審隨機指定觀測點緯度、星體出現方位與仰角，請學生現場調整裝置，考驗參賽者對於相關科學概念之理解，若誤差範圍於正負3度內皆可得分。</li> <li>操作演示限時5分鐘，學生踏進演示區即開始計時，時間內未完成演示之得分項目視為0分，請提前規劃演示之順序、團隊分工與動線。</li> </ol> |    |   |    |

## (二)作品規範

1. **作品尺寸**：整體作品底面積大小為長 60 公分×寬 60 公分內，高度不限。
2. **安全規範**：不得有氣體、液體、有毒化學物質外漏之風險。

3. **作品材料：**作品材料由各校自備，其材質須經過國家級合格認證，如通過 CE、ASTM、ST、BSMI 認證之安全無毒的材料，鼓勵使用日常生活用品與資源回收之素材，不得使用金屬產品。若使用雷射切割或 3D 列印、材料加工等方式自製零件，須於作品說明書「作品發展歷程說明」中敘明學生設計製作情形，並檢附學生實際進行設計製作的照片。
4. **馬達使用規範：**每組最多可使用 1 顆馬達，僅限用於 A 項「動力系統」挑戰任務，做為鋼珠/玻璃彈珠循環運送之輸送裝置。
5. **電源限制：**為維護參賽選手安全，競賽場地不提供任何電源，所有參賽者需自備電池，每個電池的電壓限制須小於 5V，電池串聯後之總電壓不得高於 15V，以維護比賽選手安全，如經舉發屬實，扣總分 5 分，並需立刻調整以符合規範，無法調整者取消參賽資格。本競賽禁止使用任何形式之行動電源(power bank)、鉛蓄電池、不斷電系統 (UPS) …等電源，經舉發屬實者取消參賽資格。
6. **作品原創性：**作品需為學生原創，不得抄襲或仿製市售套件及曾經公開發布的模型，經舉發屬實者**取消參賽資格**。
7. **材料費總額上限：**為維護競賽公平性，作品之材料及製作成本總額以新臺幣 5,000 元為上限。作品製作成本係指因完成作品所實際購置之材料、零組件及耗材費用，不含學校既有設備、借用器材。學生報名參賽時應檢附作品材料費明細表，供主辦單位查核作品製作成本是否符合規定。經查資料填報不實或作品製作成本超過規定上限者，得**取消其參賽或獲獎資格**。
8. **違規處置：**每項扣總分 5 分；經現場人員糾舉後未於 5 分鐘內改善者，直接取消其參賽或獲獎資格。

### (三)競賽獎勵

| 獎項   | 名額                                   | 團隊獎金         | 其他獎勵       |
|--|--------------------------------------|--------------|------------|
|  金牌 | 1 隊                                  | 新臺幣 10,000 元 | 獎狀及紀念品每人乙份 |
|  銀牌 | 1 隊                                  | 新臺幣 8,000 元  |            |
|  銅牌 | 1 隊                                  | 新臺幣 5,000 元  |            |
| 優選   | 2 隊                                  | 新臺幣 2,000 元  |            |
| 入選   | 5 隊                                  | —            |            |
| 完賽證明   | 完成作品說明書上傳之所有隊伍，證書將以郵寄至參賽學校由指導老師代為收發。 |              |            |

為維護競賽品質及評選公平性，依國小組、國中組分別進行評選，主辦單位保留依實際參賽情形及評審結果調整獎項名額之權利，評選原則如下：

- **參賽隊數門檻：**若該組別報名參賽隊伍未達5隊時，主辦單位得視實際報名情形停止辦理該組別競賽；若參賽隊伍未達10隊，則評審可視投稿作品情況調整名額、獎項或予以從缺。
- **評審成績門檻：**各獎項如未達評審認定之得獎標準，得由評審委員決議從缺辦理。從缺之獎項名額不得流用至其他組別，亦不另行遞補。

## 伍、參賽流程

本競賽採晉級制，**第一階段將審查各組作品說明書**，國中、國小各晉級 10 組參與現場專題發表與評選；**第二階段為作品操作演示與答詢**，將擇優頒發競賽獎狀、獎金及獨家紀念品，各階段評選方式及標準如下：

### (一)第一階段：作品說明書、作品材料明細表審查

- 評選標準如下，晉級名單暫定於12月10日公布於本館官網。

| 評選項目      | 說明                        | 配分  |
|-----------|---------------------------|-----|
| 與水運儀象臺連結  | 可清楚呈現作品如何對應水運儀象臺構件與功能進行設計 | 10% |
| 設計理念      | 明確的發想動機與策略，說明具體且邏輯連貫      | 25% |
| 科學/機械原理應用 | 能正確說明用於作品設計的機械與科學原理       | 35% |
| 作品發展歷程    | 能完整呈現探究實作的歷程與各階段發展成果      | 30% |
| 額外加分影片    | 創意呈現作品亮點特色或展現學生學習心得成果     | 10% |

### (二)第二階段：現場發表與頒獎典禮

- 日期：115年12月18日
- 地點：將另行公告於競賽網頁
- 發表須知：
  - 專題成果作品為團隊共同創作成果。為維護競賽公平性，各隊參賽學生報到時應備妥學生證、在學證明或其他足資證明身分之文件供查驗。
  - 參賽隊伍完成線上報名及資料登錄後，原則上不得更換指導老師或隊員；惟因傷病、轉學或其他不可歸責於參賽者之特殊事由，經檢具相關證明文件並報請主辦單位同意者，不在此限。
  - 參賽團隊成員如無法出席，應於競賽前向主辦單位完成請假程序，並得由其餘成員繼續參與競賽。請假成員不得遞補；請假人數達團隊成員總數二分之一（含）以上者，視同放棄參賽。

- 作品說明書提交後到現場發表期間，參賽團隊可繼續優化作品，發表當天若須抽換作品說明書或作品材料明細表，請提供電子檔，並自行列印裝訂1式4份於報到時抽換檔案。
- 發表順序將於請於報到時抽籤決定，每組操作演示限時5分鐘，自參賽團隊踏入演示區開始計時，時間內未完成演示之項目不予計分。評審提問答詢採統問統答方式，3位評審將針對作品說明書及現場演示提問，評審提問時將暫停計時。參賽團隊回答限時3分鐘，選手可自備平板電腦於答詢時搭配使用。

● 評選標準：

| 評選項目      | 說明                         | 配分  |
|-----------|----------------------------|-----|
| 任務完成度     | 現場操作演示專題作品，檢視是否達成指定機械動作與功能 | 40% |
| 機械/科學原理應用 | 是否能解釋原理，說明作品發展歷程           | 30% |
| 創意與美感呈現   | 結構創新性與美學表現                 | 20% |
| 團隊合作與口頭表達 | 作品說明完整性與團隊協作表現             | 10% |

● 現場發表流程：參賽團隊請於報到時抽籤決定發表順序。

| 時間    | 階段           | 說明  |
|-------|--------------|---|
| 8：30  | 報到與準備        | 參賽團隊(含教師)將作品放置於指定位置，並現場調校、模擬演示動線，準備時間結束請參賽隊伍離開會場前往休息區等待唱名 |
| 9：00  | 評審會前會        | 評審委員確認評分標準、流程與分工  |
| 9：20  | 操作演示與評審提問答詢  | 參賽團隊依發表順序入場，教師請於休息區等候                                     |
| 11：00 | 評審共識會、各校觀摩交流 | 1. 評審委員討論成績，確認各獎項隊伍<br>2. 各校觀摩交流時，各組請派至少1位代表於作品旁介紹分享      |
| 11：40 | 頒獎典禮         | 公布成績，頒發獎狀與獎金  |
| 12：00 | 賦歸           |   |

## 陸、注意事項

1. 如因天災、傳染病、政府法令限制或其他不可抗力事由，致活動無法如期辦理時，主辦單位得視實際情況調整活動內容、延期辦理或取消活動，並於官方網站公告相關資訊。
2. 報名參加本活動者，應詳閱並簽署相關報名文件。參賽學生及其法定代理人同意主辦單位於活動期間拍攝、錄影及錄音所產生之影像、聲音及相關紀錄，並授權主辦單位於教育推廣、成果展示、活動報導及宣傳等非營利目的範圍內使用。
3. 本競賽辦法如有未盡事宜，由主辦單位依相關法令及競賽宗旨辦理；相關事項之增修或調整，將公告於主辦單位官方網站，不另行個別通知。

## 柒、活動聯絡人

國立自然科學博物館 營運典藏與資訊組 劉小姐 04-23226940#722

聯絡信箱：[F313@gs.nmns.edu.tw](mailto:F313@gs.nmns.edu.tw)

活動最新消息：<https://nmns.tw/steamnews>



活動最新消息

附件1

國立自然科學博物館「中小學 STEAM 專題競賽」

【競賽報名表】

參賽組別：國小組 國中組

| 申請學校                      |             | 連絡電話   |        |                            |
|---------------------------|-------------|--------|--------|----------------------------|
| 指導教師                      | (聯絡人/獎金代收送) | 協同指導老師 | (無則免填) |                            |
| E-mail                    |             |        |        |                            |
| 通訊地址/收件人                  | (寄發證書獎狀)    |        |        |                            |
| 隊伍名稱                      |             |        |        |                            |
| 參賽學生名單(每組 3-5 人)          |             |        |        |                            |
| 序號                        | 姓名          | 年級     | 主要負責工作 | 是否簽署<br>家長同意書              |
| 1                         |             |        |        | <input type="checkbox"/> 是 |
| 2                         |             |        |        | <input type="checkbox"/> 是 |
| 3                         |             |        |        | <input type="checkbox"/> 是 |
| 4                         |             |        |        | <input type="checkbox"/> 是 |
| 5                         |             |        |        | <input type="checkbox"/> 是 |
| 在學證明                      |             |        |        |                            |
| 茲證明上述學生均為本校 115 學年度之在學學生。 |             |        |        |                            |
| 教務處核章：                    |             |        |        |                            |

## 國立自然科學博物館「中小學 STEAM 專題競賽」

### 學生家長同意書

學生姓名：\_\_\_\_\_

就讀學校：\_\_\_\_\_

茲同意上述學生參加「中小學 STEAM 專題競賽」活動，並已知悉以下事項：

- (一) 學生將參與國立自然科學博物館「水運儀象臺」STEAM 專題創作，並參與相關之學習與實作活動，活動期間學生應遵守安全規範及指導教師之指示與同組成員共同合作，完成作品創作，並代表學校參賽。
- (二) 家長已充分瞭解競賽之內容與期程，並同意學生參與。
- (三) 主辦單位依《個人資料保護法》蒐集處理學生個人資料，僅限競賽行政及聯絡使用；家長及學生得依法行使查詢、更正或刪除等權利。
- (四) 學生同意以非專屬、無償方式，授權主辦單位就本次競賽作品（含文字、圖像、模型、程式碼等），於活動紀錄、網站、出版品、展覽及非營利教育推廣等目的進行重製、公開展示及公開傳輸。
- (五) 學生保有著作人格權，主辦單位使用時應標示學生姓名及就讀學校；學生並保證作品為原創，如有侵權爭議由學生及法定代理人自行負責。
- (六) 家長（監護人）同意主辦單位於活動期間對學生拍照及錄影，所得影像授權用於活動紀錄、網站、出版品及非營利教育推廣，不得用於商業廣告或損害學生名譽之目的。
- (七) 如需撤回本同意書，須書面通知主辦單位；撤回前已完成之使用不受影響。

**※本同意書經學生及家長（監護人）簽署後，即表示已充分閱讀並同意上述所有條款。**

參賽學生簽名：\_\_\_\_\_

家長（監護人）簽名：\_\_\_\_\_與學生關係：\_\_\_\_\_

簽署日期：中華民國\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

附件3

參賽組別： 國小組  國中組

## 國立自然科學博物館「中小學 STEAM 專題競賽」

### 【作品說明書】

參賽學校：

隊名：(請勿出現可辨識學校的字眼，名稱最多 7 字以利證書獎狀統一排版)

團隊成員：

指導教師：

協同指導教師：

參賽代碼：(由本館填寫)

| ▶ 參賽作品(完成作品多角度照片、清晰呈現結構)  |      |
|---|------|
| <p>1. 請於圖面標示作品模擬水運儀象臺的何種結構(10%)<br/>           A.河車 B.天池 C.平水壺 D.渴烏 E.受水壺 F.樞輪 G.樞衡 H.關舌 I.天條 J.天衡 K.左天鎖<br/>           L.右天鎖 M.退水壺 N.天柱與齒輪 O.報時木閣 P.渾象 Q.渾儀 R.窺管 S.極軸<br/>           T.其他_____ (請自行說明)</p> |      |
| 圖 1   | 圖 2  |
| (圖說)  | (圖說) |
| 圖 3   | 圖 4  |
| (圖說)  | (圖說) |
| 圖 5   | 圖 6  |
| (圖說)  | (圖說) |

|   |
|---|
| <p>➤ 作品說明</p>   |
| <p>2. 設計理念(25%)</p> <p>3. 說明作品設計運用的機械或科學原理(35%)</p> <p>A.動力系統(無則免填)</p> <p>B.傳動系統(無則免填)</p> <p>C.報時裝置(無則免填)</p> <p>D.星體觀測追蹤(無則免填)</p> |
| <p>➤ 作品發展歷程說明(可搭配圖文說明作品修正前後的對照，或不同修正版本的演變歷程)</p>  |
| <p>1. 材料選擇與測試(5%)</p> <p>2. 作品測試與修正(20%)</p> <p>3. 未來改良方向(5%)</p>   |
| <p>➤ 額外加分項目</p>   |
| <p>專題亮點說明影片(URL)</p>  |
| <p>➤ 參考資料 (條列發展作品期間閱讀的書籍、文獻、網站、影片等資料來源)</p>   |
| <p>1.</p> <p>2.</p>   |
| <p>➤ 其他補充資料 (條列附件內容)</p>  |
| <p>附件一. 作品材料明細表</p> <p>附件二. 請自行說明補充</p>   |



附件5

# 國立自然科學博物館「中小學 STEAM 專題競賽」

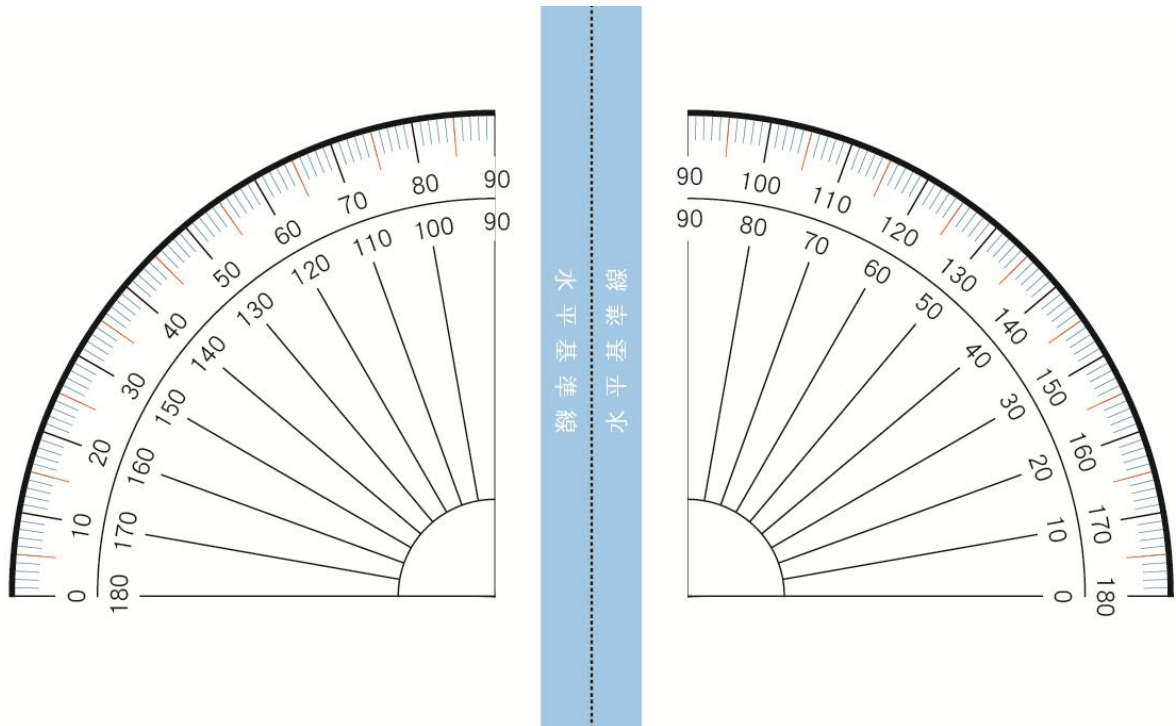
## 【競賽檢核附件】

作品發表時，大會將隨機指定觀測地點、方位與角度，選手須現場設置水運儀象臺機構並完成調校，經評審查驗誤差範圍於正負3度內可取得D. 星體觀測追蹤項目成績。

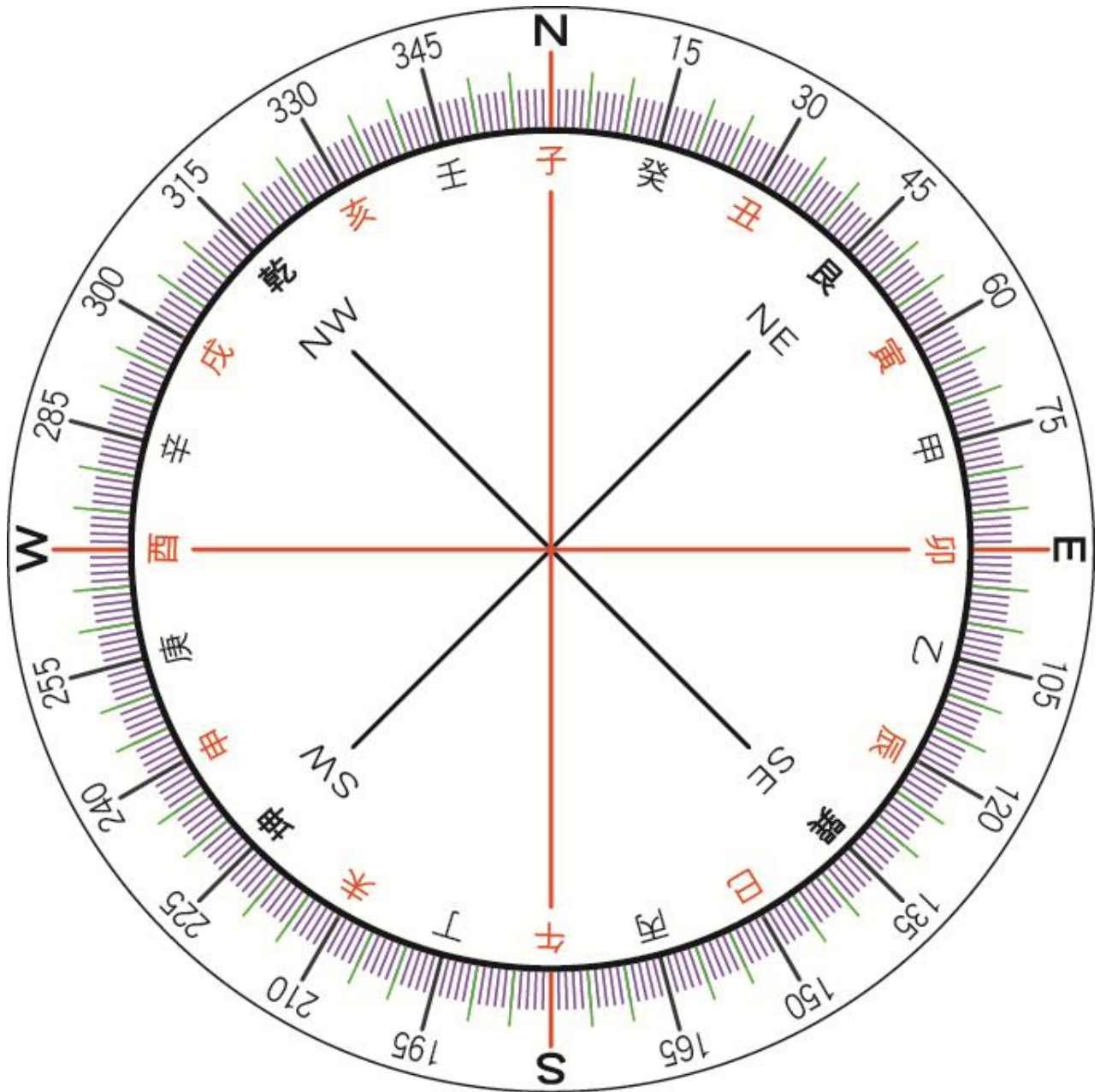
| 觀測點緯度 | 星體發現方位 | 星體發現高度角 |
|-------|--------|---------|
| 45°N  | 乾      | 20度     |
| 30°N  | 卯      | 40度     |
| 60°N  | 寅      | 60度     |

### (一)仰角測量器

- 製作步驟：將附件沿虛線對摺，取一段適當長度的棉線，穿過量角器圓心的小孔以膠帶固定，並在線的另一端綁上迴紋針或螺帽作為垂掛的重物，即可測量。



(二)古今方位圖



(三)古今時盤

