

## 香港機關王競賽 2022/23


### 「機關整合賽」評審準則

#### 競賽主題

由於氣候變遷、經濟成長、貧富差距等問題日益嚴重，聯合國於 2015 年宣佈了

「[2030 可持續發展目標](#)」( Sustainable Development Goals, SDGs )，包括清除貧窮、減緩氣候變化、促進性別平權等 17 項 SDGs 目標，指引全球共同努力，邁向可持續發展的目標。共有 193 個國家同意在 2030 年前努力達成 17 項目標。

隊伍需要根據目標 6、目標 7 及目標 9 設計 3 個創意關卡，並搭配整體的機關作品設計，展現出心中美好的家園。

<p><b>SDGs 目標 6</b></p> <p>確保所有人能獲取可持續的水資源和衛生設施</p>	<p><b>SDGs 目標 7</b></p> <p>確保所有人獲得可負擔、可靠及可持續的現代能源</p>	<p><b>SDGs 目標 9</b></p> <p>建造具抵禦災害能力的基礎設施、促進共融與可持續的工業化及推動創新</p>
		

#### 參考資料

1. 聯合國可持續發展目標：<https://sdgs.un.org/goals>
2. 下載聯合國可持續發展目標標誌：  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/>
3. UNICEF 可持續發展目標(SDGs)概覽：  
<https://edu.unicef.org.hk/zh-HK/global-goal>

此評審準則只適用於香港機關王競賽 2022/23 「機關整合賽」

## 評分項目

香港機關王競賽 2022/23 「機關整合賽」總分為 250 分，比賽項目如下：

### 1 作品說明書 ( 50 分 )

- 以文字及相片介紹整個機關作品的創作意念及主題、各關卡的科學原理、結構、運作概念與造型設計等
- 隊伍必須按照作品說明書範本填寫資料，否則此項得分將會以**八折計算**
- 作品說明書佔總分的 50 分，評分項目包括
  - 對科學原理的認識與準確性 ( 12 分 )
  - 創意關卡與**競賽主題(SDGs)**的關聯性 ( 15 分 )
  - 綠色能源應用 ( 8 分 )
  - 表達能力 ( 5 分 )
  - 清晰度 ( 5 分 )
  - 完整性 ( 5 分 )
- 隊伍需於 **2023 年 4 月 17 日 ( 星期一 ) 晚上 11 時 59 分前**遞交作品說明書。如隊伍未能於截止時間前上載作品說明書將視作逾期未交。逾期遞交作品說明書之隊伍，將每日扣減 10 分直至遞交作品說明書為止，此部分最多扣減至 0 分。若比賽前一日仍沒有遞交作品說明書，**作品說明書及當天機關作品之科學原理評分項目將不予計分。**
- 作品說明書內所描述的每個關卡的科學原理或綠色能源必須與競賽當日之機關作品相符
  - 若作品某關卡的科學原理有別於作品說明書的描述，該關卡的科學原理將不獲評分
  - 若作品某關卡的科學原理較作品說明書的描述為多，評判將根據作品說明書的描述作評分
- 隊伍需要填寫所有關卡 ( 包括普通關卡、綠色能源關卡及創意關卡 ) 的資料。
- 作品說明書：[https://bit.ly/GM22\\_23\\_Report](https://bit.ly/GM22_23_Report)

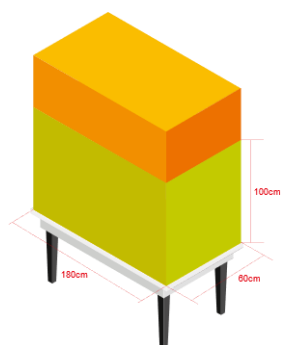
## 2 機關創作競賽 ( 200 分 )

### 2.1 競賽流程 ( 暫定 )

報到	檢查零件	開幕禮暨規則說明	組裝及自行測試時間	評分	頒獎典禮
12:30 pm – 01:00 pm	12:45 pm – 01:20 pm	01:20 pm – 01:30 pm	01:30 pm – 04:10 pm	04:10 pm – 05:45 pm	05:45 pm – 06:30 pm

### 2.2 作品規範

#### 2.2.1 作品尺寸



- 整個作品的底面積上限大小為 **180cm x 60cm** ( 長 x 闊 )。
- 作品沒有高度限制，唯作品之底面積算起 100cm 不得超出底面積範圍 ( 綠色範圍 )，高於 100cm 之外的搭建 ( 黃色範圍 ) 可超出或面積範圍，搭建必須安全穩固陳列於桌上 ( 包括裝飾物 )。若隊伍經大會提醒後仍無法改善，需扣總分 10 分。

#### 2.2.2 材料及組裝限制

- 所有隊伍必須自行攜帶未經組合的 Gigo 機關王零件，不得使用其他品牌之積木零件。如在作品中應用違規組件，評判將根據違規程度每件扣總分 3 至 50 分。
- 非機關王組件之物料或器材不可預先組合(特殊情況除外，詳情可參考[附件一：材料及組裝限制範例](#))，亦不可預先與機關王組件連接。
- 大會鼓勵隊伍使用日常用品或環保物料作為素材 ( 如：紙張、木板、鋁罐、膠樽等 ) 用於機關中以增加作品內容。
- 所有程式控制、遙控裝置均不可用於關卡之中，違者每項扣 10 分。
- 所有電子產品，如平板電腦、手提電腦等，均不建議使用於機關之中。若有使用，均不會因產生的特殊效果而加分。
- 請各隊伍於競賽當日注意安全，基於安全考慮，大會禁止隊伍於機關搭建時使用過長的階梯，以免造成危險及影響其他參賽隊伍，建議隊伍自備椅子或不超過 70cm 的階梯代替。
- 如隊伍有任何蓄意破壞或損毀其他隊伍的作品，會被取消參賽資格。

### 2.2.3 材料安全

- 只有經許可之化學物品才可攜帶進場並於作品中使用，在使用化學物品時隊伍須做出相關之預防措施。詳情可參考[附件二：可使用之化學物品名單](#)。若隊伍需於作品使用任何化學物品，隊伍必須填妥[化學物品申報表 \( \[https://bit.ly/GM\\\_22\\\_23\\\_ChemForm\]\(https://bit.ly/GM\_22\_23\_ChemForm\) \)](#)，並於 2023 年 3 月 30 日 ( 星期四 ) 晚上 11 時 59 分或之前遞交作審視。大會將於 2023 年 4 月 4 日 ( 星期二 ) 或之前回覆隊伍所申報之化學物品能否使用。未填寫於化學物品申報表及經大會許可之化學物品，一律不得攜帶進場。大會不會以隊伍之作品說明書審視作品及化學物品之安全性
- 嚴禁使用危險用品，如火、危險化學物品 ( 具易燃性、有毒性、氧化性、爆炸性或腐蝕性 )、危險電力元件、壓縮氣體裝置、過熱(超過 60°C)或過冷(低於-5°C，例如乾冰、液態氮)的物品、生物及會造成人員不適之物品；若私自攜帶入場，經查證後屬實將會當場取消該隊伍的參賽資格。

### 2.2.4 環境保護

- 請參賽隊伍自行準備清潔用品 ( 如抹布 )，保持比賽環境的整潔；裝置如有液體 ( 例如：水 )，隊伍必須自備容器盛載，以免弄濕場地。髒亂環境 ( 如垃圾、綠豆滿地、弄濕場地 ) 之隊伍，將扣分處理，資料如下：
  - 弄濕賽枱或製造垃圾於賽枱上而可自行清潔將不會被扣分
  - 弄濕比賽賽枱而無自備清潔用品，扣總分 5 分
  - 弄濕地氈而可自行清潔，扣總分 5 分
  - 於地氈或賽枱留下不能以肥皂和清水去除的痕跡，扣總分 10-15 分，隊伍須向大會賠償有關費用

### 2.2.5 時間限制

- 所有組件必須於比賽時間 160 分鐘內現場組裝，如有發現違規情況，將取消比賽資格。

### 2.2.6 電源限制

- 競賽場地不會提供任何電源，所有參賽者需自備電池，每個電池的電壓限制需小於或等於 5V，單一電池串聯後的總電壓不可高於 15V，如大會發現或經舉報違反此電源限制，每次將扣總分 10 分。
- 如隊伍使用行動電源，行動電源之鋰電池容量不可大於 10,000 mAh。
- 本競賽禁止使用鉛蓄電池、不斷電系統 ( UPS ) 等大型危險電池，違反之隊伍將會扣該隊總分 10 分。
- 本競賽禁止使用任何交流電源。
- 若因電池損壞或操作不當造成參賽選手身體損傷，該隊伍將予以取消資格，且一切後果須由使用隊伍及其教練負責。

### 2.2.7 版權限制

- 機關作品中所有內容 ( 包括圖片、相片及音樂 ) 必須為原創或已授權，如涉及抄襲、版權侵犯或違法行為，隊伍將會被取消參賽資格；任何有關版權等一切法律責任須由參加者自行負責，主辦機構無需承擔以上的責任。
- 如機關作品中使用任何非原創的內容 ( 包括圖片、相片及音樂 )，必須準備有關授權資料，授權內容必須提供其授權書或付款收據。

### 2.2.8 競賽現場規範

- 參賽隊伍之指導老師或家長，於競賽期間未經允許擅自進入比賽會場或傳遞物品予參賽者，經舉發實屬者，扣該隊總分 10 分。
- 競賽期間，所有隊伍禁止以任何形式 ( 例：奔跑、喧嘩 ) 影響其他隊伍製作與妨礙評審評比，經勸阻不改善者，扣該隊總分 10 分。
- 競賽時間內，隊伍可使用電子通訊設備作查閱參考資料之用，唯不可使用此裝置與其他人 ( 例：指導老師、家長 ) 以任何形式交談、通話或傳送訊息，如查證屬實，將扣該隊總分 10 分。
- 參賽隊伍可攜帶紙本、圖片、影音檔等資料作參閱之用。

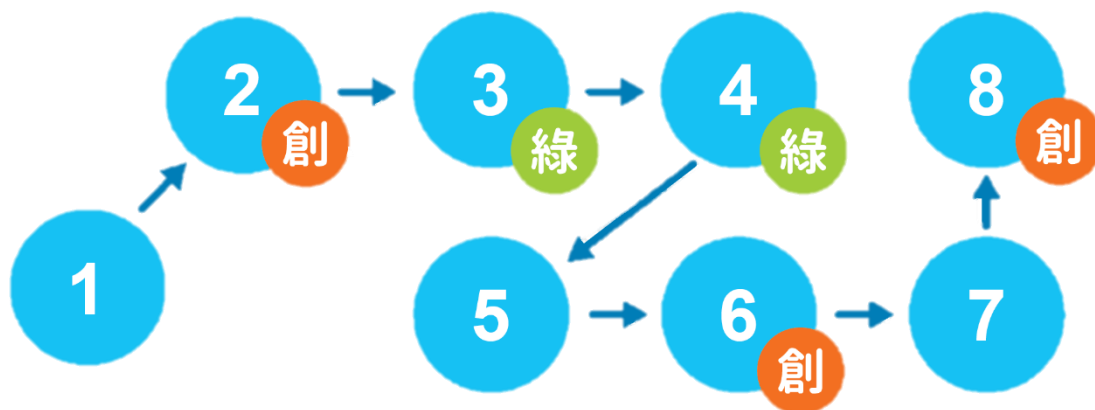
### 2.3 競賽作品設計

整個作品必須於比賽時間 **160 分鐘**內現場組裝，所有零部件均不能夠預先組裝。隊伍需要設計**合共 8 關**具主題性的連鎖機關作品，當中需要包括：

- 3 個一般通關卡
- 3 個創意關卡
- 2 個綠色能源關卡

隊伍可以自行設計及規劃連鎖機關作品的關卡順序，但必須符合以下的要求：

- 關卡需要貼上 1-8 的關卡標籤，並在標籤上註明創意關卡及綠色能源關卡
- 關於需要按照關卡標籤依序連動
- 只有一般關卡才需要進行科學概念的評分
- 綠色能源關卡不可以安排至第一關卡



## 2.4 評分標準

機關創作競賽佔總分 200 分，評分項目如下：

評分項目	分數	內容
1. 關卡數量	16	<ul style="list-style-type: none"><li>設 16 分底分</li><li>關卡數量只計算主要路徑之關卡，支線的關卡不列入計分，參賽隊伍需要明確指出 1-8 關，包含一般關卡 3 關、創意關卡 3 關、綠色能源關卡 2 關。</li><li>關卡數量得分以貼上標籤為記，隊伍需貼上 1-8 關的編號標籤，若為創意關卡，須於標籤編號旁貼上創意標籤，若為綠能關卡，須於標籤編號旁貼上綠能標籤，未完成者<b>每關扣 2 分</b>。</li><li>請參閱<a href="#">附件三：關卡標籤設計</a>。請隊伍自行列印關卡標籤，競賽場地恕不提供關卡標籤。</li></ul>
2. 綠色能源	24	<ul style="list-style-type: none"><li>競賽可使用的綠色能源關卡包括風能、水能、太陽能、磁能及化學能五種。</li><li>綠色能源關卡不能配置於第 1 關，兩個關卡所應用的綠色能源不能夠重覆。</li><li>請詳閱<a href="#">附件四：綠色能源關卡注意事項</a>。</li></ul> <p><b>計分方法</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>符合綠色能源規範可獲得 8 分，成功運作並啟動關卡可獲得 4 分。</li><li>每個綠色能源關卡最高可獲 12 分。</li><li>若違反綠色能源相關規範，將無法獲得綠色能源分數。</li></ul>

<p><b>3. 流暢度</b></p>	<p>30</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 隊伍需要在評分時向評審簡述 1 到 8 關的運作順序</li> <li>• 機關運作時，無論是球體、運作物體、機關作品上的裝飾、積木零件等掉落至作品區域 ( 180cm x 60cm ) 外，皆判定為掉出物，需扣<b>掉落 3 分</b>。若相同物件於同一時間一起掉落，僅算一次掉落分數。如多個骨牌一起落出範圍外，若相同物件於不同時間掉落，需扣兩次分數。</li> <li>• 粉末與液體的掉落不扣分。但如影響環境整潔或是影響到其他隊伍運作，將依違規事項規定辦理。</li> <li>• 區域內的機關運作停滯，待評審許可，始能手動開始運作，需扣<b>手動 3 分</b>。手動開始位置為失敗停滯處。</li> <li>• 若關卡中的科學概念或綠色能源設計未能成功運作，但整體運作並未停止，仍需扣<b>手動</b>分數。</li> <li>• 流暢度運作需與關卡數量分數加成後才能獲取流暢度分數。 例如：作品關卡數量分數為 14 分，手動 2 次，掉落 1 次，流暢度分數為 <math>(30 - 6 - 3) \times 14/16 = 18.375</math></li> </ul>
<p><b>4. 科學概念</b></p>	<p>24</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 科學概念之應用包含科學原理、定律、現象與結構，請參照 <a href="#">附件五：科學概念及機械機構</a>。</li> <li>• 每個普通關卡需包含 2 個科學概念，3 個普通關卡內的科學概念不得重複，共 6 個科學概念，每個可 4 分，最高可得 24 分。</li> <li>• 隊伍須於作品說明書清楚列明每個關卡包含的科學原理及應用該原理的部件，每個部件最多包含一個科學原理，若科學原理與相關部件不符，則該項科學原理無法取得分數。</li> <li>• 若一個關卡中包含超過 2 個科學原理，評判只會按作品說明書中該關卡列出之首 2 個科學原理作評分，其餘科學原理將不獲評分。</li> <li>• 最終計算的科學原理數目將由評判判定。</li> </ul>



5. 科學原理認知	28	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 隊伍需要深切了解於作品中呈現之科學原理及綠色能源。</li> <li>• 評判將根據作品說明書及競賽當日與隊伍之問答，評核隊伍對科學原理的認知程度計分</li> </ul> <p><b>計分方法</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 科學原理知識 (20 分)：評核隊伍對作品整體科學原理的認知</li> <li>• 運用科學原理的技巧(8 分)：評核作品應用之科學原理的展示方式及技巧</li> </ul>
6. 創意關卡	54	<p><b>創意關卡 1：SDGs 目標 6</b></p> <p>確保所有人能獲取可持續的水資源和衛生設施</p>  <p><b>創意關卡 2：SDGs 目標 7</b></p> <p>確保所有人獲得可負擔、可靠及可持續的現代能源</p>  <p><b>創意關卡 3：SDGs 目標 9</b></p> <p>建造具抵禦災害能力的基礎設施、促進共融與可持續的工業化及推動創新</p>  <p><b>計分方法</b></p> <p>每個創意關卡最高可得 18 分，分別為</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 獨特性：機關有特點，且不同於其他隊伍的機關 (6 分)</li> <li>• 複雜性：動作多元展現，且機構設計難度較高 (6 分)</li> <li>• 主題性：切合目標且說明清楚 (6 分)</li> </ul>
7. 整體造型	15	<p>隊伍需向評判講解整體作品的設計理念及故事，評判會根據以下作出評分</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 表達能力：隊伍需要在 3 分鐘內作出解說 (5 分)</li> <li>• 設計理念與故事性：整體作品設計 (10 分)</li> </ul>
8. 一次成功	9	<p>所有關卡一次試驗成功 (沒有手動驅動機關)，包括一般關卡、綠色能源關卡及創意關卡，可額外獲得 9 分。</p>


## 2.5 評審方式 (暫定)

各隊伍將會接受三輪評審，每次將獨立評審不同等計分項目 (請隊伍準備充足等物資進行三輪評審)：

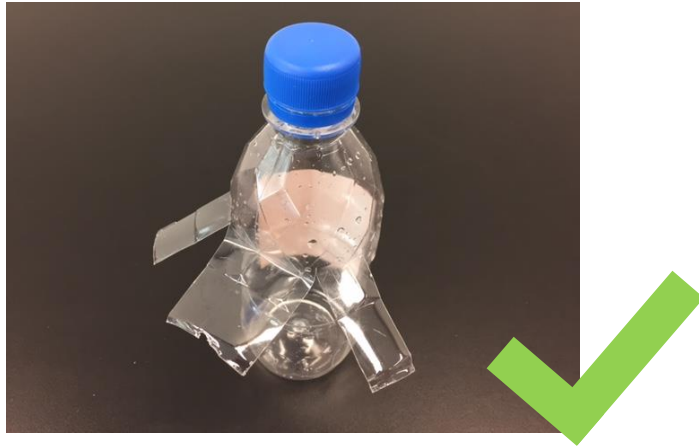
評審項目	評審時間	評審內容
第一輪 流暢度評審	3 分鐘	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 隊伍在進行流暢度評審前，將由工作人員指示下有 3 分鐘時間進行調整。</li> <li>• 進行評審時，隊伍須先向評判簡介整個作品的關卡路線。</li> <li>• 流暢度評分限時為 3 分鐘，當評判示意開始計時後，隊伍仍可為作品作最後調整，但須於限時內完成機關測試。</li> <li>• 隊伍須向評判示意測試開始，每隊在限時內只有一次機關測試的機會，測試時必須由第一關開始順序測試。</li> <li>• 進行評審時，隊伍須先向評判簡介整個作品的關卡路線。</li> <li>• 流暢度評分限時為 3 分鐘，當評判示意開始計時後，隊伍仍可為作品作最後調整，但須於限時內完成機關測試。</li> <li>• 隊伍須向評判示意測試開始，每隊在限時內只有一次機關測試的機會，測試時必須由第一關開始順序測試。</li> <li>• 若在機關測試中任何關卡出現卡住或移動物件掉落的情況，隊伍必須由失敗關卡重新啟動該關卡，評判會按計分標準扣分。</li> <li>• 測試時，只有第一關可以人手啟動，其餘關卡 (包括綠色能源關卡及創意關卡) 須由上一個關卡觸發。於限時內未有運作的關卡將按評分標準扣分</li> </ul>
第二輪 綜合評審	8 分鐘	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 隊伍需要在 3 分鐘內向評判介紹整個作品設計理念及故事。</li> <li>• 評判會各隊伍發問各關卡的科學原理及綠色能源應用，並按評判需要，試驗及講解其中的關卡。</li> </ul>
第三輪 創意關卡評審	8 分鐘	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 隊伍需依照評分標準中的創意關卡要求製作具主題性的關卡。</li> <li>• 隊伍須向評判展示創意關卡的運作流程及介紹和創意關卡的構思及理念，並須展示創意關卡成功由上一個驅動。</li> </ul>

### 附件一：材料及組裝限制範例

隊伍攜帶機關王組件、非機關王組件及化學物品進場時，應留意以下範例作參考：

<p>範例一：</p> 	<p>機關王組件進場時應為散件。 若某組件不能拆開而需於作品中應用，每件扣總分3至50分。</p>
<p>範例二：</p> 	<p>非機關王之材料(如膠樽)可攜帶進場。</p>
<p>範例三：</p> 	<p>如在材料上加上藝術性的裝飾(非功能性)，可攜帶進場。</p>

範例四：



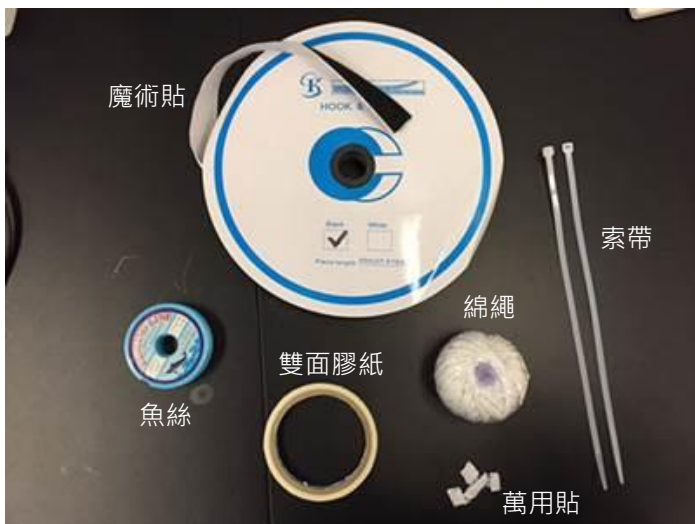
如在同一材料上進行修改(如改變大小、形狀)，可攜帶進場。

範例五：



任何材料在進場前一律不可與機關王組件預先組合。

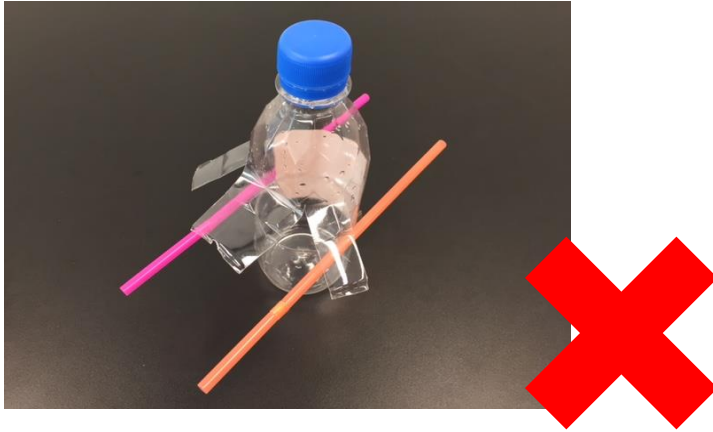
(包括藝術性的裝飾都不可預先與機關王組件組合)



市面上有不同材料/工具可將機關王組件及非機關王材料快速組合。隊伍應攜帶未組合之材料及相對應的機關王組件，於場內進行組合。

(隊伍不能以「組件已粘合，不能拆開」為理由預先組合，若某組件不能拆開而須於作品中應用，每件扣總分3至100分)

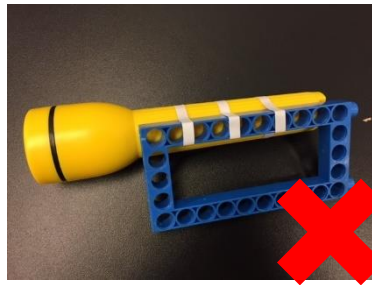
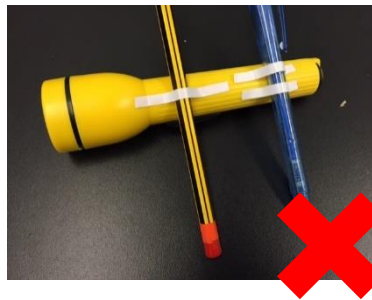
範例六：



一款材料在進場前不可與另一款材料預先組合。

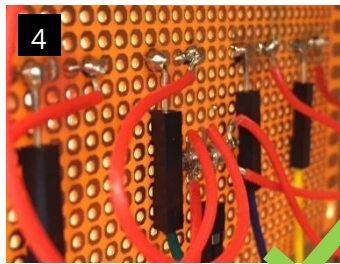
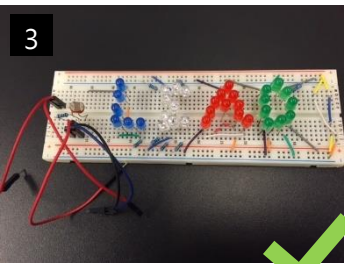
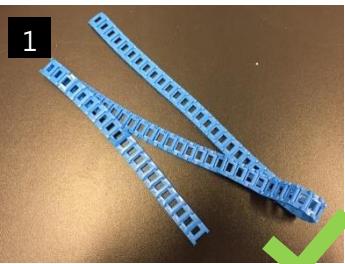
(隊伍應攜帶兩種材料於場內進行組合。)

範例七：



市面上的電器/電子零件只要符合安全要求，一律可依照其購買時的狀態帶進場(無須將其分拆)，但不可與另一款材料或機關王組件預先組合。

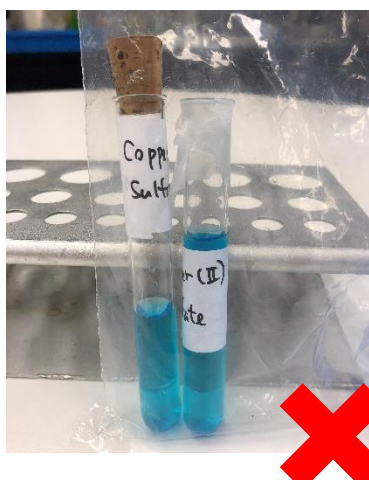
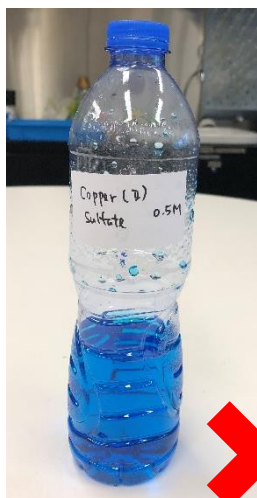
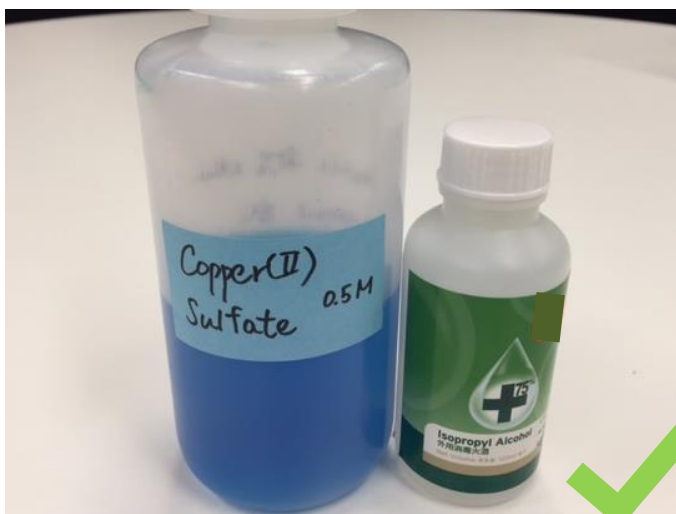
範例八：



以下預先組合的特殊例子可攜帶進場：

1. 機關王組件中的**鉸鏈**，但不可與其他機關王組件連接。
2. 使用熱溶膠、超能膠、黏土及類似物料作防漏水用途，將兩種物料黏合
3. 麵包板
4. 電線焊接

範例九：



只有經大會許可之化學物品可攜帶進場，所有器皿必須為符合安全要求、適合盛載化學物品的容器，並清楚標示當中盛載之化學品，並連同附件四：化學物品申報表交予檢查員。

盛載化學物品的容器必須密封，避免洩漏。

不合適的容器例子：

1. 飲品膠樽
2. 試管
3. 只以膠塞或膠膜(如：Parafilm)密封容器

標示必須清晰寫上化學物品的全名及濃度。

例如：標示為「氯化鈉」/ "Sodium chloride"，而非 "NaCl"，並標上濃度

範例十：



在比賽場地進行物資檢查時，請隊伍將物資分為三類，以便檢查：

1. 未組合之機關王組件
2. 非機關王組件
3. 化學物品

如檢查員發現隊伍未有將物資分類，將不會為隊伍進行檢查，隊伍有機會延遲進場。

## 附件二：可使用之化學物品名單

- 以下化學物品為大會許可之化學物品：

化學物品	化學物品英文名	CAS 編號
氯化鈣	Calcium chloride	10043-52-4
檸檬酸	Citric acid	77-92-9
硫酸銅	Copper(II) sulfate	7758-98-7
二氯酚靛酚(溶液)	DCPIP (solution)	956-48-9
硫酸亞鐵	Iron(II) sulphate	7720-78-7
石灰水	Limewater	-
石蕊(溶液)	Litmus (solution)	1393-92-6
氯化鎂	Magnesium chloride	7786-30-3
氯化鉀	Potassium chloride	7447-40-7
碘化鉀	Potassium iodide	7681-11-0
碳酸氫鈉	Sodium bicarbonate	144-55-8
碳酸鈉	Sodium carbonate	497-19-8
氯化鈉	Sodium chloride	7647-14-5
聚丙烯酸鈉	Sodium polyacrylate	9003-04-7
通用指示劑	Universal indicator	-

- 若隊伍需於作品使用任何化學物品 ( 包括上表所顯示之化學物品 )，隊伍必須填妥[化學物品申報表](https://bit.ly/GM_22_23_ChemForm) ( [https://bit.ly/GM\\_22\\_23\\_ChemForm](https://bit.ly/GM_22_23_ChemForm) )，待大會批准後方可使用，並做出相關之預防措施。
- 如隊伍攜帶之化學物品未於以上表格列出，大會有權禁止隊伍攜帶相關物資進場。
- 所有於作品中應用之化學物品必須以符合安全要求、適合盛載化學物品的容器存放，避免洩漏。如大會認為有洩漏風險，大會有權禁止隊伍使用該化學物品。
- 盛載化學物品的容器上必須清楚標示化學物品的全名及濃度，否則大會有權沒收該化學物品。

- 以下物品不會被視為化學物品，惟隊伍仍必須以適當的容器盛載並於進場時交予檢查員批核：

水果	煮食用原材料	飲品	水溶片
電池 (單一電路不可超過 15V)	金屬 (不包括鹼金屬及鹼土金屬)	一般清潔用品 (漂白水、通渠水除外)	

- 嚴禁使用以下物品：
  - 火、具易燃性、有毒性、氧化性、爆炸性或腐蝕性之化學物品、危險電力組件、壓縮氣體裝置、過熱(超過 60°C)或過冷(低於-5°C)的物品、生物以及會造成人員不適之過量聲光效果
- 嚴禁使用以下化學物品：

化學物品	化學物品英文名	CAS 編號
氫氧化鈣	Calcium hydroxide	1305-62-0
氫氯酸(氯化氫)	Hydrochloric acid	7647-01-0
雙氧水	Hydrogen peroxide	7722-84-1
二氧化錳	Manganese dioxide	1313-13-9
硝酸	Nitric Acid	7697-37-2
磷酸	Phosphoric Acid	7664-38-2/16271-20-8
氫氧化鉀	Potassium hydroxide	1310-58-3
氫氧化鈉	Sodium hydroxide	1310-73-2
硫酸	Sulphuric acid	7664-93-9



### 附件三：關卡標籤設計

關卡標籤及綠色能源關卡貼紙大小為清楚易見即可，顏色可為黑白列印。



#### 附件四：綠色能源關卡注意事項

- 此競賽可使用的綠色能源包括風能、水能、太陽能、磁能及化學能五種，在關卡區域內正確使用綠色能源驅動機關並成功啟動下一關卡最高可獲得 12 分。綠色能源關卡不得配置於第 1 關卡，且此兩關卡使用的綠色能源不得重複。此評分最高可得 24 分。
- 在過往的競賽中，通常是有使用綠色能源就能夠獲得分數，但大部分的綠色能源關卡展示並未達到機關的標準。本次比賽更新了綠色能源的規範，除了強調能源轉換的概念外，綠色能源還需要能**啟動下一關卡**才算完成綠色能源關卡分數。
- 綠色能源的展示不可以搭配使用電池來呈現。

#### 風能

由前一關卡啟動風力裝置，使用風力驅動此區域內的設計關卡運作，經由關卡的運作後連結啟動下一關卡，完成風能關卡。

#### 水能

由前一關卡開啟機關讓水流動(位能差或壓力差)，使用水力驅動此區域內的設計關卡運作，經由關卡運作連結啟動下一關卡，完成水能關卡。

- 液壓連桿、水的浮力皆為科學概念部分，不列入水能的綠色能源分數。

#### 太陽能

由前一關卡需開啟光源(模擬太陽能)或是讓光源照射到太陽能板，使用太陽能驅動此區域的關卡運作，經由關卡的運作後連結啟動下一關卡，完成太陽能關卡。

- 若僅是讓 LED 亮起，無法開啟下一關卡，算是綠色能源關卡失敗。
- 因太陽能板產生電流過小無法啟動馬達，往常的作法會再串聯電池作為預備，太陽能板僅視為電路開關運作，無法當作主要能源驅動機構，綠色能源關卡會計算為**失敗**。

#### 磁能

由前一關卡啟動磁能裝置，使用磁能驅動此區域內的設計關卡運作，經由關卡的運作後連結啟動下一關卡，完成磁能關卡。

- 由磁能轉換成電能或是磁能轉換為動能，例如電磁感應現象產生電能，或是高斯彈弓將小球加速撞擊，導致下一個機關的開啟，才算完成磁能關卡。
- 僅使用磁鐵相吸與相斥視為科學概念部分。

#### 化學能

由前一關卡啟動化學能裝置，使用化學能驅動此區域內的設計關卡運作，經由關卡的運作後連結啟動下一關卡，完成化學能關卡。

- 以水果電池為例，若要驅動 LED，至少要三組以上的水果電池串聯才可達到，較難驅動馬達或是其他機關，往常的作法會再串聯電池作為預備。如此，水果電池的裝置只是一個通斷路裝置，並非真的使用化學能源。
- 充電電池等不認為綠色能源中化學能之應用。

## 附件五：科學概念及機械機構

### 科學概念注意事項

本次科學概念設計須符合動手組裝或是自行設計之基本原則，參賽選手須能了解其製作原理及內容，並預備相關資料以進行綜合評審。

- 科學概念的得分判定，需為積木或物件組裝後才產生的效用，始能獲得分數。若為市售產品或是成品，經評審判定非自行組裝設計而產生的效用，將無法獲得該科學概念分數。
- 隊伍需要預備所使用的科學概念以便讓評審了解及進行問答環節。每個動作僅能獲得一個科學概念分數，建議選手在設計機關時，能明確表示個別科學概念為主。
- 每個普通關卡需規劃兩個科學概念進行評分，若該關卡有多個科學概念只需要選擇兩個便可，評判會根據作品說明書上所揀選的科學概念進行評分。

以下為科學概念的判定範例：

- 啟動光源裝置，光源照射到設計物件，產生反射、折射、繞射...等光學現象，可得光學概念分數。若啟動電源開啟 LED 光源，僅可獲得電學分數。
- 小球滾下撞擊鈴鐺或是設計之物件產生規律或多樣的聲音，可獲得聲學的分數。若啟動電源開啟蜂鳴器，僅可獲得電學分數。若撞開連桿，開啟市售之音樂盒產生音樂，音樂盒非自行設計與製作，僅可獲得連桿分數。

### 可參考之科學概念或機械結構

慣性	力與加速度/ 重力位能	作用力與 反作用力	重心/ 骨牌	槓桿
圓周運動 向心力	帕斯卡原理	連通管原理	白努力定律	輪軸
單擺	靜電	蝸輪蝸桿	毛細作用 虹吸現象	滑輪裝置
凸輪	齒輪或齒條	連桿	桁架	鍊輪或 皮帶輪傳動
軌道	棘輪、棘齒	聲學	電學	熱學
磁力	彈力	摩擦力	浮力	其他