



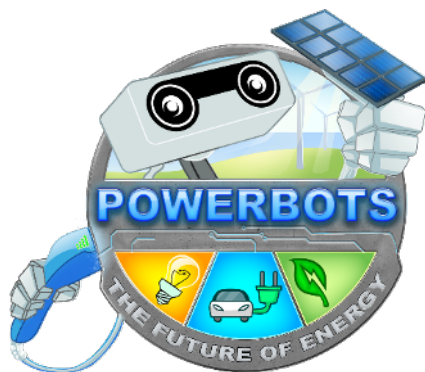
World Robot Olympiad 2021

## 競賽組 通用規則

### 國際賽

適用組別：國小組、國中組、高中(職)組

版本: 15.01.2021



*WRO International Premium Partners*



## 目錄

介紹.....	2
WRO 2021 重大改變.....	3
通用規則.....	4
1. 特殊規則 ( 特規 ) .....	4
2. 設備與零件.....	4
3. 機器人的規定.....	6
4. 桌台與底圖規格.....	7
5. 競賽開始之前.....	7
6. 競賽.....	7
7. 選手區域.....	9
8. 禁止行為 (情節嚴重者可取消比賽資格).....	9
9. 競賽公平性.....	10
10. 網路解題方案 / 使用相同機構或程式.....	10
附件補充.....	11

## 介紹

在21世紀，「機器人」是一個技能學習的最佳平台。機器人比賽可以鼓勵創新，並且可培養學生的創造力和解決問題的能力。由於機器人涵蓋課程廣泛，因此學生必定能在科學、技術、工程、數學和電腦程式方面學習和應用獲得相關知識。

設計機器人最大的意義是讓學生開心的「做中學」。他們會團隊相互合作，發現他們的解決方案。無論失敗或成功，教練會適度地引導他們，讓他們能夠自發性的學習。學生在這樣的支持下及環境中成長，「學習」對他們而言就像呼吸一樣簡單自然。

公平的競賽主要目的讓學生們無論挫敗或成功，能從歡樂中更了解自己學習多少，甚至更讓學生們更自我肯定。

## WRO 2021 重大改變

規則	改變
2.1. / 2.11. / 3.3.	可使用設備增加 LEGO® MINDSTORMS® Robot Inventor 套組。
2.5.	增加了指導時間的機會。
2.8.	闡明了有關修改樂高零件的規則。
6.10.	調整了規則，控制器無需在比賽前呈現關機狀態。

另外，請注意，WRO官方可能會在本賽季中不定時的對於規則會有更新及定義或補充，您皆可在WRO 2021 Q&A 網站找到相關資訊，請參考以下網址：

<https://wro-association.org/wro-2021/questions-answers/>

請注意，有關團隊規定（團隊規模限制，教練，組別年齡層...等）相關訊息可以參閱下網址：

<https://wro-association.org/competition/regulations/>

## 通用規則

競賽規則由 World Robot Olympiad Association ( 國際機器人奧林匹亞協會 ) 制定。

### 1. 特殊規則 ( 特規 )

- 1.1. 如果有，在比賽當天隊伍的組裝測試時間倒數之前會宣布「 Surprise Rule ( 特規 ) 」內容。
- 1.2. 「 Surprise Rule ( 特規 ) 」內容將會用「書面方式」貼在審查桌或交給每個團隊參賽者。

### 2. 設備與零件

- 2.1. 用於組裝機器人的**控制器**、**馬達**及**感應器**皆必須使用樂高教育機器人套組 ( LEGO® Education Robotics ) 平台，款式包含 **NXT**、**EV3**、**SPIKE PRIME** 或 **LEGO® MINDSTORMS® Robot Inventor** 套組。品牌「HiTechnic」的顏色感應器是唯一開放第三方可使用之感應器，除了以上其餘產品不允許使用參賽。隊伍不允許改裝樂高 ( LEGO® ) 原廠零件。 ( 若使用改裝零件經查屬實將取消該隊伍參賽資格 )
- 2.2. 機器人其他零組件只能使用樂高 ( LEGO® ) 品牌的零件。 WRO 建議使用 LEGO MINDSTORMS 的教育版。
- 2.3. 比賽期間會用到的設備、軟體、筆記型電腦 ( 或其他電腦 ) 及電腦電源線 ( 含轉接頭 ) 隊伍都應自行準備並且帶至比賽會場。
- 2.4. 團隊必須自行攜帶足夠的設備零件。即使團隊設備發生狀況或故障，必須由團隊自行排除問題，WRO ( 或各國主辦單位 ) 將不負責其維護或更換。
- 2.5. 除了指定的指導時間教練可以進入比賽區域，比賽期間，陪同參賽者之教練、指導老師或家長，不得進入比賽區域且不得以任何方式對選手做諮詢或指導。
- 2.6. 比賽開始之前，機器人必須是零件狀態，不得有已經裝好的零件，包括輪胎輪框、鍊條、電池... 等等。例如，直到組裝測試時間開始時，才可把輪胎裝在輪框上。
- 2.7. 團隊參賽者允許帶預先編寫好的程式進比賽場域；其餘說明書、機器人組裝資訊的任何形式 ( 包含紙本或數位 ) 呈現，不論是書面、圖畫、插畫、文字描述或相關指南說明，一律不得帶進比賽場域，如下

- a. 機器人的組裝資訊
- b. 程式的任何使用說明及操作指導方式
- c. 任何戰略指示

**( 若經查證屬實，裁判團有權利在任何時間對該隊伍進行相關的詢問及測試，若隊伍無法通過裁判團之測試，則可依相關規定裁定該隊伍喪失參賽資格。 )**

- 2.8. 禁止使用螺釘、膠水、膠帶或任何其他非樂高材料固定機器人上的任何零件，團隊不得對原始零件（例如控制器，馬達，感應器等）進行任何更改，違者將被取消比賽資格。唯一的例外是樂高繩索或管子，可以將其切成一定尺寸。
- 2.9. 競賽組別（國小、國中、高中）控制器允許使用任何支援的軟體及韌體。
- 2.10. 比賽當天，隊伍與隊伍之間不允許共享筆記型電腦及機器人之相關程式，即使是來自相同單位之隊伍。
- 2.11. WRO國際賽，僅能使用SPIKE / Robot Inventor / EV3 / NXT樂高官方的原廠充電電池（SPIKE / Robot Inventor電池編號：45610；EV3電池編號45501；NXT電池編號：9798或9693）。

### 3. 機器人的規定

- 3.1. 機器人尺寸在比賽出發前不可超過25公分× 25公分×25公分 ( 包含機器人本體零件及所有線材 ) 。比賽開始 ( 除非各組另有規定外 ) 機器人出發後的變形、延展尺寸大小不受限制。
- 3.2. 如果團隊想在起始 / 出發區使用「量測工具」定位機器人出發前的位置，該「量測工具」必須是使用LEGO<sup>®</sup> 材料，而且尺寸必須符合規定 25公分 x 25公分x 25公分內，在啟動機器人程式之前，必須將它移開起始 / 出發區。
- 3.3. 參賽團隊只允許使用一個控制器 ( SPIKE、Robot Inventor、EV3 或 NXT ) 。允許隊伍帶多個控制器當備用 ( 其目的是為了防止控制器損壞 ) ，但在組裝時間開始之前，隊伍僅能留一個控制器用於練習及比賽。其餘的控制器必須都交給教練或陪同者保管。
- 3.4. 控制器 ( SPIKE, Robot Inventor, EV3, NXT ) 放置的位置，必須易於裁判在審查階段容易看見，且易於停止機器人。
- 3.5. 機器人連接的馬達及感測器使用數量不限制，但只允許使用LEGO<sup>®</sup> 官方材料。
- 3.6. 機器人被啟動 ( 選手按下機器人啟動開關 " 手離開 " 後 ) 及執行任務的過程中，選手不得用任何方式干預或協助機器人，若再次接觸機器人將視為違反規定，該隊伍在此回合之分數將以零分「 0 」計算。
- 3.7. 機器人都必須是自主完成競賽任務。不允許使用任何無線通訊、遙控及線控等等，任何系統控制的人為相關操作影響機器人。違反此規則之隊伍將被取消比賽資格，且必須立即退出比賽會場。
- 3.8. 如果有需要，「策略物件」允許被使用，「策略物件」定義 - 由LEGO<sup>®</sup> 官方積木材料組成，但不包含主機 ( 控制器 ) 、馬達、感測器...等等電子相關硬體。一旦使用策略物件，隊伍必須在機器人檢錄階段主動明確地告知裁判哪些是「策略物件」，任務過程中一旦策略物件不再與機器人接觸，將視為場地道具一部分，則不屬於機器人零件；若隊伍尚未主動告知，裁判有權將策略物件視為屬於機器人本體結構的一部分。
- 3.9. 若無特別說明，機器人必須把所有無線通訊關閉，包含藍芽及Wi-Fi功能，程式的下載必須透過USB傳輸線或SD卡。
- 3.10. 允許使用SD儲存程式，隊伍必須在機器人檢測前插入SD卡，一旦完成檢查在比賽過程中隊伍都不允許取出SD卡。

## 4. 桌台與底圖規格

- 4.1. 底圖尺寸 ( 國際 ) : 2362 mm x 1143 mm 。  
**底圖尺寸 ( 台灣 ) : 2362 x 1143 mm ( ± 3 mm ) 。**
- 4.2. 競賽桌台內徑尺寸 ( 國際 ) : 2362 mm x 1143 mm ( 最大誤差±5mm ) 。  
**競賽桌台內徑尺寸 ( 台灣 ) : 2370 mm x 1150 mm ( ±5mm ) 。**
- 4.3. 桌台邊牆高度 ( 國際 ) : 70 ( ±20mm ) 。
- 桌台邊牆高度 ( 台灣 ) : 68 ( ±20mm ) 。**
- 4.4. 底圖之黑線寬度最少為 20mm 。
- 4.5. 底圖應採用霧面印刷(無反光) , 首選的印刷材料是PVC防水布 , 約為510 g /m<sup>2</sup> 。 底圖材質不應太軟 。
- 4.6. WRO官方網站提供了[底圖電子檔](#) , 國際賽底圖亦用此電子檔案影印 。
- 4.7. 如果主辦單位使用了不同規格的場地或底圖...等 , 需要提前公告 。

## 5. 競賽開始之前

- 5.1. 隊伍可在指定的位置上準備比賽直到大會宣佈零件檢查開始 , 這時所有的零件都必須放在桌子上檢查 。
- 5.2. 直到裁判宣佈組裝測試時間開始後才能觸碰比賽場地 。
- 5.3. 裁判在宣佈組裝測試開始之前會檢查機器人是否都處於零件的狀態 。 在檢查的這段時間 , 隊伍不能開始組裝 , 或使用電腦 。
- 5.4. 組裝測試時間開始將由大會統一宣佈 。

## 6. 競賽

- 6.1. 比賽回合數及「 機器人組裝、測試及修改時間」 :
  - **國際賽** : 數個回合 ; 「 機器人組裝、測試及修改時間」 : 150分鐘 。
  - **全國賽** : 比賽 2 回合 ; 「 機器人組裝、測試及修改」 2 次時間各別為 : 90分鐘及30分鐘 。
  - **區賽** : 比賽 2 回合 ; 「 機器人組裝、測試及修改」 2 次時間各別為 : 75分鐘及30分鐘 。
  - **校際盃** : 比賽 2 回合 ; 「 機器人組裝、測試及修改」 2 次時間各別為 : 60分鐘及15分鐘 。

( 以上如有異動將以各主辦單位公告為準 )



- 6.2. 如果沒有改變比賽規則，則機器人檢錄後，裁判將隨機抽出場地物件擺放位置。
- 6.3. 直到下個組裝測試及修改時間開始前，都不允許對機器人或程式做修改（即使是更換電池）。
- 6.4. 比賽開始前會有準備時間隊伍調整機器人、檢查場地，以不超過1分鐘為限。
- 6.5. 組裝測試時間開始後，參賽者即可將編輯好的機器人帶至場地上進行測試。
- 6.6. 測試時間內，請攜帶機器人（需含控制器）守遵守秩序排隊測試，電腦請保留在選手的座位區，請勿攜帶電腦在比賽場地上使用。
- 6.7. 組裝測試時間結束後，請隊伍將機器人放置審查桌，審查通過後機器人始可參加比賽。
- 6.8. 審查時若機器人不合規定，隊伍有3分鐘時間在審查桌上修改，若未能及時修正，隊伍必須放棄該回合；機器人準備出發時，必須以套量時的姿勢擺放（包含策略物件）。
- 6.9. 機器人放至審查桌後，控制器上僅能有一個程式，請將主程式命名為「runWRO」，如果控制器是以專案或資料夾形式存儲，請將主程式放入資料夾中，並將資料夾命名為「WRO」，如果控制器不具有命名功能，則請於審查時向裁判說明，並將程式名稱或其他方案註記於審查紀錄本，其他檔案諸如副程式、文字、圖像檔...等可以存於控制器中，但不得執行。如果控制器中沒有程式，則機器人無法參加該回合比賽。
- 6.10. 機器人有兩分鐘的時間來完成任務，若使用馬錶計時，比賽開始前，裁判會詢問選手是否準備好，接著以「三、二、一、開始！」以「開」的音節做為按下碼錶計時的指令，同時機器人就可以開始移動或變形，反之若在「開」音之前機器人就移動或變形，則必須重新倒數。另外如規則無更動，則開始前機器人正投影(包含線)必須完全於起始 / 出發區中，參賽者在起始區可對機器人進行物理調整，但不允許利用改變機器人的機構或對程式進行任何修改，包含感測器的校正。若裁判發現隊伍違反規則，可判定隊伍失格。
- 6.11. 當隊伍調整好機器人後，裁判會請隊伍準備開始比賽並將機器人開機，但未啟動程式，此時有兩種狀況:
  - a. 程式開始執行時，機器人便開始移動
  - b. 程式執行後，再按一次啟動鍵(中鍵)機器人才移動，**其他按鈕或感測器則不得作為啟動機器人的信號**如果是選項(a)則裁判喊開始時，隊伍啟動程式讓機器人進行任務，如果是選項(b)，則機器人程式預先啟動，並且等待裁判喊開始，再按啟動鍵(中鍵)來讓機器人運行，此時都不能去移動機器人的位置或按其他按鈕。
- 6.12. 任務期間存在的不確定性無論結果，裁判將有最終的決定權，且有可能以最壞的情況來裁決。



- 6.13. 如果因為一些意外 (沒有任何故意因素, 可能是因為緊張或其他原因), 則裁判可以允許選手重新再開始一次 (只容許一次機會)。
- 6.14. 碼表將會於以下時間結束:
- a. 回合時間 (2 分鐘) 結束。
  - b. 回合進行期間隊伍碰觸場地執行任務的機器人或物件。
  - c. 機器人完全從場地上離開。
  - d. 發生違規事項。
  - e. 隊伍必須確定機器人已經不再移動並且喊出「完成」, 裁判會停止計時及算分。
- 6.15. 回合結束後, 如果沒有任何計分問題, 則應當在計分表中簽名確認。
- 6.16. 排名方式取決於整體比賽形式, 舉例來說: 可能是一回合的最佳成績, 也可能是三回合中最好的一次。如果競賽團隊獲得相同的分數, 則排名由時間記錄決定 (在計算分數時尚未考慮時間)。如果各隊仍然保持並列, 則排名將取決於表現的一致性, 方法是檢查前幾輪中哪支隊伍獲得了下一個最高分。隊伍排名之依序為: 「最佳分數」→「最佳分數之回合時間」。若仍平手, 則依「次佳分數」後再以「次佳分數回合時間」排序。(規則為參考, 此部分以主辦國家現場公告為準)
- 6.17. 分數不會為負數, 舉例來說: 一個隊伍可能獲得了 5 分, 但被扣了 10 分, 但其分數僅會登記為 0 分, 無論被扣多少分, 最低分均為 0 分。
- 6.18. 在規定的組裝測試時間之外, 不得修改或更換機器人。(例如, 在檢查期間, 不允許下載程式到機器人或更換電池)。但是, 允許在任何指定的檢查時間內對電池充電, 但不得要求更多的充電時間。

## 7. 選手區域

- 7.1. 隊伍應該在指定的區域組裝機器人 (每隊一個位置), 除了主辦單位授權之工作人員和特殊人員之外, 其餘人員不得進入競賽區域。
- 7.2. 所有使用的比賽道具與比賽場地均以大會當日所提供為準。

## 8. 禁止行為 (情節嚴重者可取消比賽資格)

- 8.1. 破壞比賽場地、比賽道具或其他隊伍的機器人。

- 8.2. 使用危險物品或是有其他可能影響比賽進行之行為。
- 8.3. 對參加比賽的隊伍、觀眾、裁判、工作人員做不適當的言行。
- 8.4. 攜帶手機或任何有線或無線通訊器材進入比賽場地。
- 8.5. 攜帶飲食進入比賽場地。
- 8.6. 使用電腦或任何通訊儀器，比賽區域以外的任何人都被禁止與比賽的學生交談或交流。  
違反此規則的隊伍將被視為取消比賽資格，並應立即退出比賽。如果需要進行交流，則委員會可以允許團隊成員在工作人員的監督下與他人進行交流。
- 8.7. 其它任何經裁判認定會影響本大賽進行或違反比賽精神之事項。

## 9. 競賽公平性

- 9.1. 參加WRO賽事，代表教練與學生接受WRO指導原則：<https://wro-association.org/competition/wro-ethics-code/>
- 9.2. 每個團隊都需要將簽名的WRO指導守則帶到比賽中，並在比賽開始前交給裁判。(國際賽)
- 9.3. 如果違反守則中任何條例，則裁判可以給予以下懲罰：
  - a. 15 分鐘禁止動作，期間隊伍不得隊機器人進行任何調整
  - b. 該隊伍被禁止參加一個回合的比賽
  - c. 該隊伍一個或多個回合分數被扣 50 %
  - d. 該隊伍無法進晉級下個回合 ( 如果有 8 強或 16 強賽制 )
  - e. 該隊伍可能無法晉級全國賽或國際賽
  - f. 該隊伍失去資格，不得參加本次賽事。

## 10. 網路解題方案 / 使用相同機構或程式

- 10.1. 如果隊伍的機器人使用了在網路上公布或銷售 ( 包括硬體和軟體 ) 的方案，或者顯然不是隊伍自己的解決方案，則該隊伍將受到調查並可能被取消資格。
- 10.2. 如果隊伍的機器人解題方法與其他解決方法太過相似 ( 包括硬體和軟體 ) 隊伍也將受到調查，如果發現解決方案完全不是來自隊伍成員，隊伍可能將被取消資格 ( 這包括來自同一機構、團隊的解決方案。 )
- 10.3. 如果團隊被確定為具有明顯不屬於他們自己解決方案並且可能由非團隊成員設計的 ( 包括硬體和軟體 )，則該團隊將受到調查並可能被取消資格。

## 附件補充

WRO國際賽簡易概述如下表，詳細資訊請參考[官網](#)

	<a href="#">競賽</a>	<a href="#">創意賽</a>	<a href="#">足球賽</a>	<a href="#">未來工程師組</a>
<b>年齡規定</b>	國小: 不超過 12 歲 國中: 13-15歲 高中: 16-19歲	國小: 不超過 12 歲 國中: 13-15歲 高中: 16-19歲	10-19歲	13-19歲
<b>每隊</b>	成員限制：1 位教練 ( 或指導老師 ) + 2 或 3 位選手			
<b>硬體</b>	LEGO® + HiTechnic 顏色感應器	控制器及材料不限制 ( ** )	LEGO® + HiTechnic 感應器 ( 能與紅外線電子球產生作用 )	單晶片板或單晶片微電腦，品牌不限制
<b>軟體</b>	不限制，任何能啟動硬體執行任務的軟體皆可使用			
<b>尺寸</b>	機器人尺寸 不超過 25 x 25 x 25 公分	攤位尺寸 2 x 2 x 2 公尺	機器人數量 2 台 直徑及高度 22 公分以內 機器人重量 ≤ 1公斤	機器人尺寸 不超過 30 x 20 x 30 公分
<b>備註</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>比賽有特規</li> <li>需要現場組裝機器人</li> <li><a href="#">通則</a></li> <li><a href="#">國小</a>、<a href="#">國中</a>、<a href="#">高中</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>此組別無限制，盡情發揮您的創意並展現它</li> <li><a href="#">詳細規則</a>、<a href="#">通則</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>比賽有特規</li> <li>每年規則會些微調整</li> <li><a href="#">詳細規則及計分</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不具備傷害性的任何材料皆可使用，含3D列印材料及CNC加工材料</li> <li><a href="#">詳細規則及計分</a></li> </ul>

- ( \*\* ) WRO國際總決賽的團隊若主要使用LEGO控制器，將有機會獲得LEGO Education creativity award。
- 以上有關詳細內容請參考各組別規則。
- **WRO年齡規範如下：**
  1. 國小組 ( 12 歲含以下 )：2009年 1 月 1 日或之後出生。
  2. 國中組 ( 13 歲~15 歲 )：2006 年 1 月 1 日至 2008 年 12 月 31 日出生。
  3. 高中組 ( 16 歲~19 歲 )：2002 年 1 月 1 日至 2005 年 12 月 31 日出生。
  4. 足球賽 ( 10 歲~19 歲 )：2002 年 1 月 1 日至 2011 年 12 月 31 日出生。
  5. 未來工程師組 ( 13 歲~19 歲 )：2002 年 1 月 1 日至 2008 年 12 月 31 日出生。