

### 一. 教育宗旨說明

1. 本項目旨在透過模組化塑膠構件之應用，培養參賽者於結構設計、創意組裝與工程實作之能力。
2. 為維持競賽公平性與教育價值，機器人之主體結構應以可拆裝之模組化塑膠構件為主，避免透過特定加工技術或材料取得不對等之競賽優勢。

### 二. 車體主結構定義

車體主結構係指支撐機器人整體形體、馬達、輪組及控制系統之主要框架，包含底盤、馬達座、控制板支架及輪架等部分。

1. 相撲機器人之主體結構應以塑膠積木構成，其餘部分得使用複合材料（限塑膠材質）。連接處與負重用途得使用金屬件，但電池不得作為負重用途。
2. 車體主結構應明確由模組化塑膠積木構成，其整體外觀與主要承重框架應呈現模組化組裝特徵。
3. 模組化塑膠積木件應可透過插銷、卡榫、連桿或其他**非永久性連接方式**進行組裝，且各結構單元應具備可拆解與重組之特性。
4. 金屬、碳纖維或其他高剛性材料不得作為主要承重骨架，但得用於輔助固定或連接用途。
5. 若整體結構外觀或受力形式明顯不具模組化特徵，裁判得依整體設計判定是否符合規範。
6. 採用市售之模組化教育型積木系統所構成之結構，且符合可拆解、非永久性連接等特性者，原則上視為符合本規範之模組化要求。

### 三. 尺寸與重量限制:

1. 車體尺寸須符合以下範圍：  
長：15~25 cm、寬：15~25 cm、高（含主動輪）：15~25 cm

**任一尺寸超出上述範圍者，視為不符合規範**

2. 相撲機器人（含電池）之總重量不得超過 2500 公克（g）。
3. 重量測量應於比賽檢錄時進行，並以裁判現場量測結果為準。

4. 所有參與比賽之裝置與配件（包含電池、感測器、外殼及附屬結構）均須納入重量與尺寸計算範圍。
5. 若機器人於比賽過程中有零件脫落，導致實際重量低於檢錄時重量，仍以檢錄時重量為判定依據。
6. 車體不得設計或具備任何可變形、伸展或展開之機構。
7. 比賽進行期間，車體不得主動改變外形尺寸，亦不得因設計不良而產生結構變形。
8. 若車體因碰撞或外力導致結構變形，且因此違反尺寸或其他規範，裁判得依情節判定違規或取消比賽資格。
9. 除主傳動輪之驅動系統外，不得設置其他由馬達驅動之機構。
10. 前項限制不包含感測用途之裝置（如光達或旋轉式感測器），惟該裝置不得影響比賽對抗之結果或作為攻擊手段。

#### 四. 馬達與致動裝置規範

1. 相撲機器人僅允許使用馬達驅動其主傳動輪作為移動用途。
2. 前項所稱致動器或動力裝置，包含但不限於：伺服馬達（Servo）、步進馬達（Stepper Motor）、線性致動器、震動馬達等。
3. 不得使用任何被動或主動機構，透過儲能與釋放能量之方式影響車體結構、接地狀態或對抗效果。
4. 不得使用任何主動運動裝置改變車體結構、重心位置或接地狀態，包括但不限於升降、推動、擺動、旋轉、展開或震動等行為。
5. 感測器或偵測裝置（如光達、旋轉式掃描器）若包含內建馬達，其運作僅限於資料偵測用途，不得對車體移動、對抗行為或比賽結果產生影響。
6. 不得設計或使用任何非主傳動輪之動力機構，用以產生撞擊、推動、干擾或其他影響對抗結果之效果。
7. 若經判定該裝置之功能或設計意圖具有規避本規範或影響競賽公平性之情形，裁判得依整體設計進行判定，並得要求修改或判定不符合規定。

#### 五. 控制器與運作方式

1. 相撲機器人僅允許使用**一個微控制器（單晶片控制器）**作為主要控制單元。

2. 機器人須為全自動運作模式，不得於比賽過程中透過任何形式之外部控制進行操作。
3. 禁止使用任何無線通訊或遙控 / 有線控制系統，包括但不限於紅外線 ( IR ) 藍牙 ( Bluetooth )、Wi-Fi、或其他遠端控制方式。
4. 若控制器或其他模組具備無線通訊功能，參賽者須能明確證明該功能已完全停用，且不得於比賽期間啟用或具備啟用之可能性。
5. 裁判得要求參賽者進行功能確認或檢查相關裝置，以判定是否符合本規範；參賽者不得拒絕。
6. 若經判定具備遠端控制能力或存在規避本規範之設計，將視為違規並得取消參賽資格。
7. 通過檢錄後，參賽者不得對機器人進行任何形式之參數調整、程式修改或系統設定變更，亦不得透過任何方式影響其運作狀態。必要時，裁判得要求重新檢錄或進行相關檢查，參賽者不得拒絕。

## 六. 3D列印零件使用規範

參賽者若使用 3D 列印製作之塑膠零件，須符合下列規範：

1. 3D 列印件僅可作為輔助用途，不得構成車體主要承重結構或底盤。
2. 3D 列印件應具備可拆裝之模組化特性，並須透過非永久性連接方式 ( 如插銷、卡榫或類似結構 ) 與其他構件組裝。
3. 3D 列印件之設計目的應為輔助或延伸既有模組化結構之功能，例如感測器支架、保護外殼、裝飾件或連接轉接件等。
4. 不得以 3D 列印件製作具模組化外型但實際為一體成型之大型結構，以規避本規範之限制。
5. 若 3D 列印件構成車體主要承重結構、底盤，或對整體剛性與強度具有關鍵影響者，將視為「3D 列印主結構」，判定為不符合規範。
6. 若 3D 列印件作為對抗接觸部位 ( 如前端推板、鏟斗等 )，其可承受對抗時之接觸與推力，但整體結構之主要支撐與受力仍應由模組化塑膠積木之主體結構承擔。
7. 若設計整體結構之主要受力或功能明顯由非模組化構件承擔，或有規避本規範之疑慮，裁判得依整體設計進行判定。

## 七. 材料使用限制

1. 車體主要結構不得使用金屬、碳纖維或其他高剛性材料作為承重骨架。
2. 可使用少量金屬元件（如螺絲、螺帽、軸心等）作為連接或固定用途，但不得作為主要受力結構。
3. 不得使用具危險性之材料或設計，包括但不限於尖銳邊緣、易碎裂結構或可能造成他人或設備損害之元件。
4. 不得使用高導電性材料裸露於外，可能影響比賽安全或造成設備干擾者。
5. 不得使用磁鐵或其他具吸附作用之元件，影響車體接地狀態、對手行為或比賽結果。
6. 若材料或設計經判定可能影響比賽公平性或安全性，裁判得要求修改或判定不符合規範。

## 八. 供電來源規範(本競賽以供電來源額定電壓作為統一標準，電力轉換方式不在限制範圍內。)

1. 車體上所有供電來源之額定電壓總和不得超過 9.0V。
2. 無論採用串聯、並聯或多路供電方式，均應符合上述電壓限制。
3. 比賽現場裁判得要求參賽者開啟微控制器、電源模組或相關裝置進行檢查，參賽者不得拒絕。
4. 若使用封裝完整且不可拆解之商業電池模組，應清楚標示其額定電壓，且其規格亦須符合本規定之電壓上限。
5. 若電源配置經判定有規避本規範之設計意圖，或無法明確辨識其電壓規格者，裁判得要求調整或判定不符合規定。

## 九. 檢錄與規範適用

1. 如使用特殊材質或特殊設計，參賽者應於賽前主動向主辦單位提出說明並取得確認。未經通報之設計，若於檢錄或比賽期間被認定可能影響安全性或競賽公平性，主辦單位得拒絕其參賽或要求修正。
2. 主辦單位保有隨時檢查之權利，得針對車體之結構、材質、設計或其他可能影響公平性與安全性之部分，進行現場檢視或必要之檢測。
3. 若經判定具有違規、爭議或規避本規範精神之情形，參賽隊伍應依指示即時調整；未能配合者，主辦單位得取消其參賽資格。
4. 對於未明確規範之設計或灰色地帶，裁判得依整體結構、功能與競賽公平性原則進行最終判定。

5. 機器人之功能測試、判定結果及檢錄作業，均以比賽現場所提供之場地、測試道具及標準操作程序為準；參賽者不得以其他測試結果或環境條件提出異議。

# 參賽機種規範 FAQ

## 一、整體設計原則

Q1：本競賽的主要設計原則為何？

A：本競賽以「模組化塑膠結構」、「公平競賽」及「安全性」為核心原則。機器人之主要結構應由可拆解之模組化塑膠積木構成，並透過輪子進行對抗。

## 二、結構與模組化

Q2：什麼是模組化塑膠結構？

A：指透過插銷、卡榫等非永久性方式組裝，且可拆解與重組之塑膠構件系統，整體結構應可辨識為由多個模組組成。

Q3：使用市售教育型積木系統是否符合規範？

A：若該系統具備模組化、可拆解及非永久性連接等特性，原則上視為符合規範。

Q4：外觀看起來像一體成型會違規嗎？

A：若整體結構之外觀或受力形式無法辨識為模組化組裝，或主要結構並非由模組化積木承擔，裁判得依整體設計判定是否符合規範。

## 三、尺寸與機構

Q5：可以設計會伸縮或變形的機構嗎？

A：不可以。車體不得具備任何可變形、伸展或展開之機構。

Q6：比賽中零件掉落會影響判定嗎？

A：重量仍以檢錄時為準，但若影響安全或比賽進行，裁判可依情況判定。

## 四、馬達與動力

Q7：可以使用多個馬達嗎？

A：可以，但僅限用於驅動主傳動輪。

Q8：可以用馬達讓鏟斗或其他裝置動起來嗎？

A：不可以。除主傳動輪外，不得使用任何動力機構影響對抗結果。

Q9：為什麼不能使用其他動力機構？

A：為確保競賽公平性與安全性，對抗僅允許透過輪子推動進行。

## 五、3D列印結構

Q10：可以使用3D列印零件嗎？

A：可以，但僅限輔助用途，不得作為主結構或主要承重元件。

Q11：可以使用3D列印製作鏟斗或推板嗎？

A：可以。本競賽允許以前端結構（如鏟斗、推板等）作為對抗接觸部位進行推擠。

Q12：3D列印鏟斗可以承受推力嗎？

A：可以承受對抗時之接觸與推力，但整體結構之主要支撐與受力仍須由模組化積木構成之主體結構承擔。

**Q13：3D列印件一定要固定在積木上嗎？**

**A：**不限定固定方式，但整體結構之主要支撐仍須由模組化積木提供。

**Q14：什麼情況會被判定為違規？**

**A：**若3D列印件構成車體主要承重結構、結構骨架，或整體強度主要依賴該列印件，則可能被判定不符合規範。

**Q15：如何判斷是否規避模組化規範？**

**A：**若整體結構之主要受力或功能明顯由非模組化構件承擔，或設計接近一體成型結構，裁判得依整體設計判定。

## 六、材料與安全

**Q16：可以使用金屬嗎？**

**A：**可使用少量金屬作為塑膠積木或零件間固定或連接用途，但不得作為主要結構。

**Q17：可以使用磁鐵嗎？**

**A：**不可以。任何具吸附作用之元件均禁止使用。

**Q18：什麼樣的設計會被認為危險？**

**A：**如尖銳邊緣、易碎裂結構或可能損壞設備之設計，裁判得要求修改或判定不符合規範。

## 七、供電與電池

**Q19：電壓限制如何計算？**

**A：**所有供電來源之額定電壓總和不得超過 9V。

**Q20：可以使用升壓模組嗎？**

**A：**規範未限制電力轉換方式，但整體設計不得有規避規範之疑慮，裁判得依整體配置判定。

**Q21：電池需要標示嗎？**

**A：**需可辨識其額定電壓，並符合規範。

## 八、控制系統

**Q22：什麼是「單一微控制器」？**

**A：**指機器人僅能使用一個具備主要運算與控制功能之控制單元，負責整體運作與決策。

**Q23：可以使用多個控制器或控制板嗎？**

**A：**不可以。不得使用多個具備獨立運算或控制能力之裝置進行分散控制。

**Q24：感測器模組內建晶片是否算控制器？**

**A：**不算。若僅用於資料感測、訊號處理或傳輸，且不具備獨立控制或決策功能，則不在限制範圍內。

**Q25：什麼情況會被認定為違反單一控制器規範？**

**A：**若系統中存在多個裝置可獨立進行運算、邏輯判斷或控制機器人行為，即可能被判定為不符合規範。

**Q26：可以使用如ESP32等具有多核心或通訊功能的控制器嗎？**

**A：**可以，但須符合以下條件：

僅作為單一主要控制單元使用

不得啟用任何無線通訊功能

不得透過其他裝置形成分散控制架構

Q27：裁判如何判定是否違規？

A：將依整體系統架構與運作方式判定，若有分散控制或規避規範之疑慮，裁判得判定不符合規定。

## 九、比賽與裁判判定

Q28：規則未明確說明的情況如何處理？

A：裁判將依整體結構、功能及競賽公平性原則進行判定。

Q29：特殊設計可以事先確認嗎？

A：建議於賽前主動向主辦單位提出說明。

Q30：裁判可以要求修改或判定違規嗎？

A：可以。若設計影響公平性、安全性或有規避規範之疑慮，裁判得要求調整或判定不符合規定。

## 結語

本競賽允許多元設計與對抗策略，但機器人之主要結構仍須以模組化積木構成。  
若設計雖未明確違反條文，但有規避規範或影響公平性之情形，  
裁判得依整體設計進行判定。

**TIRT**  
2026 AI TAOYUAN