**壹、題目：防疫大作戰**

2020年新冠肺炎病毒的疫情，讓世界各國重視如何準備並發放防疫相關物資的重要性。在模擬運送物資的情形下，身為學校代表的你，請運用在校所學，設計與製作出應用「**電與控制**」的相關裝置，來完成以下「原物料運輸」、「物資包發放（投射）」的任務。



說明：(1)競賽場地參考示意圖，實際請以現場比賽為主；(2)此為模擬情境，與真實醫療環境有落差。

** **

**關卡一：原物料運輸車 關卡二：物資包發放（投射）**

**貳、任務說明：**

參賽者必須製作兩個裝置，分別完成關卡一、關卡二的任務，說明如下：

一、利用大會提供的材料，製作一台運輸車（內含搜集裝置，車身最長40 cm x最寬40 cm x最高40 cm，車身正投影需位於起始區內）。**運輸車必須能夠以線控的方式操控**，由起始區出發，克服路障的阻礙，於3分鐘內，移動與搜集3種原物料至對應的3個工廠（原物料之正投影進入工廠範圍內即算得分，但工廠周圍可能會設置障礙）；3種原物料中各有1個特別物件，將該特別物件送至對應的工廠，即可額外得到關卡二的1個物資包（圈圈），至多可以獲得3個物資包。此外，當每個工廠均獲得至少1個對應的原物料（或比賽開始1分鐘後），即可啟動關卡二。

二、利用大會提供的材料，製作一發/投射器（須固定於30cm x 30cm之底板上，且底板須固定於發/投射區域內，不得移動），利用此裝置將環狀的物資包（圈圈）套中目標物，即可獲得分數。當關卡一每個工廠均獲得至少1個對應的原物料（或比賽開始1分鐘後），即可啟動關卡二。關卡二可發射的物資包數量依主辦單位現場規範而定。**發/投射器必須以電控方式觸發**，發射時只能接觸電控開關，且在發（投）射前後，任何零件皆不可超過發射線。

三、競賽作品著重在「車輛」、「線控」、「搜集」及「發/投射」等機構的設計，參賽選手需利用科學、科技、工程與數學的原理，充分發揮創意與想像力來進行設計與製作。

四、競賽題目可能調整的變因如下，請選手仔細觀察場地，並調整與更新設計構想：(1)原物料種類、數量；(2)障礙物設計；(3)物資包（圈圈）種類、數量；(4)其它由競賽主辦單位依各縣市競賽結果，增設或修改變因以增加題目的變化性、挑戰性和趣味性。

**參、實測程序：**（交件前選手比照下列程序在場邊測試，交件後選手依此程序進行實測並計分）

一、選手參加實測時，可隨身攜帶不需要插電的簡易工具與接合材料。

二、選手進入預備位置後即請：(1)將「運輸車」定位於起始區內，並將「發/投射裝置」固定於發/投射區域內；(2)當選手聽到評審宣布「計時三分鐘開始」後，選手即開始操控「運輸車」蒐集原物料至工廠；當每個工廠均獲得至少1個對應的原物料（或比賽開始1分鐘後），即可開始第二關進行發/投射任務。

三、第二關啟動後，第一關可同時繼續進行，選手可自行調整組員任務。

四、在三分鐘內，每組選手可以依據自己的規劃調整挑戰關卡的時間，實測時間內若裝置故障可以進行維修，但不停止計時；當維修結束後原地繼續任務。

五、在每次實測後裁判會立即判定得分，如無疑義，始得進行下一次實測。如有疑義，應立即提出，並由裁判中斷計時。

六、以上情況描述與說明僅供參考、實際競賽內容請以正式試題為主。

**肆、其他注意事項：**

使用美工刀、手線鋸、熱熔膠槍、電鑽等工具時，請特別注意安全。此外，請注意工作習慣與態度，並保持工作場地的清潔。

**伍、評分表樣張（僅供參考用）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **評分項目** | **計分標準** | **得分** | **合計** |
| **功能檢測****（分）** | 任務—分次計分後加總 | 一 | 二 | 三 | 四 | 小計 |  |
| 運送原物料 | 車子啟動離開起始區 | 10分 | 僅供參考（每一原物料只能獲得一次分數、不能重複計分） |  |
| 運送原物料至任一工廠，每一件物件可得 | 20分 |
| 運送原物料至正確的指定工廠，每一件物件可得 | 30分 |
| 物資包 | 發(投)射出圈圈未套中目標但進入目標區內 | 5分 | 僅供參考（套中目標物計分方式為同一目標物第一次套中得40分、再次套中則得20分） |  |
| 套中任一不同目標物 | 40分 |
| 套中任一相同目標物 | 20分 |
| 安全配備規範暨其他事項 | 1. 未穿著工作服者，每位扣10分。
 |  |  |
| 1. 操作機具時未配戴護目鏡者，每次扣 10 分、至多扣 50 分。
 |  |
| 1. 工作習慣與態度不佳，扣2至10分。
 |  |
| 1. 違規攜帶設計圖、事先加工或半成品等( 扣1至5分)
 |  |
| **競賽總成績** |  |

**大 會 提 供 材 料 一 覽 表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **編號** | **名稱** | **規格** | **數量** | **備註** |
| 1 | 三號四節電池盒  |  | 1個 |  |
| 2 | 三號兩節電池盒  |  | 1個 | 配合發射器使用 |
| 3 | 按鈕開關  |  | 1個 | 配合發射器使用 |
| 4 | 6P搖頭開關 | 約15mm x 17mm x 29mm、柄長16mm | 3個 |  |
| 5 | TT馬達（1:48）  |  | 4個 |  |
| 6 | TT馬達（1:220）  |  | 2個 |  |
| 7 | 紅黑電源線(400cm)  |  | 1條 |  |
| 8 | 4P排線(400cm) |  | 1條 |  |
| 9 | 雷切板材(車輪)  | 3mm x Ø52mm =>8個1.8mm x Ø50mm=>4個 | 1組 | 可以直接套接TT馬達的軸上，車輪可視需求現場立即修正與調整 |
| 10 | 0.4mm釣魚線  | 200cm | 1條 |  |
| 11 | 木心板 | 300 x 300 x 18mm | 1片 | 配合發射器使用 |
| 12 | 密集板（厚） | 300 x 600 x 5.5mm | 2片 |  |
| 13 | 密集板（薄） | 300 x 600 x 3mm | 2片 |  |
| 14 | 圓木棒  | Ø6 x 900mm | 2支 |  |
| 15 | 細木條  | 約7.8 x 24 x 900 mm | 4支 |  |
| 16 | 粗木條  | 約15 x 32 x 900 mm | 4支 |  |
| 17 | A4白玉卡（1000磅） | 21cm\*29.7cm | 1片 | 兩面白色的、約1mm厚 |
| 18 | 冰棒棍 | 1.6mm x 18mm x 15cm | 10支 | 常見最寬的冰棒棍 |
| 19 | 18#橡皮筋 | 約Ø45mm | 5條 | 常見於餐盒中使用 |

＊表列材料若有變動以現場發放為主；鋸切、銼削、剪切及切割材料時，請特別注意安全。此外，請展現良好的工作習慣與態度，並保持工作場地整潔。

各組自備工具與材料一覽表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 編號 | 名稱 | 數量 | 規格及說明 |
| 1 | 劃線工具 | 適量 | 鉛筆、鋼尺、捲尺、直角規、分(角)度儀、圓規、計算機等。 |
| 2 | 鋸切工具 | 適量 | 金工弓鋸、手線鋸、折鋸或雙面鋸、手提電動線鋸機等。 |
| 3 | 切割工具 | 適量 | 鋼剪、剪刀、美工刀、切割墊、斜口鉗等。 |
| 4 | 鑽孔工具 | 適量 | 手搖鑽、弓型鑽、手提電鑽等。 |
| 5 | 銼磨工具 | 適量 | 銼刀組、砂紙、砂布、手提震動砂磨機等。 |
| 6 | 夾持工具 | 適量 | 活動虎鉗、C型夾、快速夾等。 |
| 7 | 組裝工具 | 適量 | 起子組、活動板手/板手組、平口鉗、尖嘴鉗、鐵鎚、熱熔膠槍等。 |
| 8 | 接合材料 | 適量 | 白膠、速乾膠、AB膠、保麗龍膠、膠帶、雙面膠、封箱膠帶、鐵釘、木螺釘、電工束帶、螺帽、螺栓、橡皮筋等。 |
| 9 | **銲接工具組** | 1組 | **如電鉻鐵、銲錫、支架以及鋼絲絨等（請勿使用瓦斯銲槍）。** |
| 10 | **剝線鉗** | 適量 | **各式剝線鉗。** |
| 11 | **三號電池**  | 適量 | **請務必自行攜帶（建議至少12顆以上），限1.5伏特（含）以下的乾電池或充電電池。** |

註：**禁止攜帶手提式電動圓鋸機、手提式電動砂輪機、以及手提式電鉋**等機具。

**附錄一：Q & A**

一、關卡一中，參賽選手於起始區將運輸車放開後，在行進的過程中，以及啟動搜集裝置，都不可以手碰觸運輸車與搜集裝置、原物料、以及其他任何部位；然而，當運送至指定位置時，待裁判判斷正投影進入範圍得分後，可用手將原物料取出。

二、關卡一中，搜集與運輸物品之方法不限，唯禁止以黏著或破壞原物料之方式進行。

三、關卡一中，場中原物料運送完為止，不另行補充。

四、關卡二中，發射裝置任何時候皆不得分離，否則視為該次得分無效。

五、關卡二中，發射裝置可用手動蓄能，但必須能用線控電動觸發。

六、關卡二中，圈圈經電動觸發而離開裝置後即算發射。

七、關卡二中，進行維修時，圈圈需拿下來。

八、**各縣市得依據需求修正競賽規範，本附錄之Q&A僅供參考，詳細說明請依據現場試題說明或各縣市賽前說明會為主。**

**附錄二：材料說明**

****

圖1. 車輪



圖2. 物資包（圈圈）



圖3. 關卡二的目標物

**附錄三：6P搖頭開關接線說明**



圖1.電流正反轉接線圖

6p開關往上撥的時候，接點1與接點2會接通，接點4與接點5會接通。

6p開關往下撥的時候，接點2與接點3會接通，接點5與接點6會接通。



圖2.單顆馬達接法

****

圖3.4.三顆馬達接法