

V1.1

Using a 52-58 motor driver chip and  
Field-Effect Control (FOC), the  
RoboMaster C620 Brushless DC Motor Speed  
Controller enables precise control over motor  
torque.



Exclusively designed for the RoboMaster  
M620S P19 Brushless DC Gear Motor and  
C620 Brushless DC Motor Speed Controller,  
the M150H Assembly Kit includes several  
screws and a terminal board.

Reference System Specification Manual,  
Reference System User Manual, Introduction  
of Reference System Kit

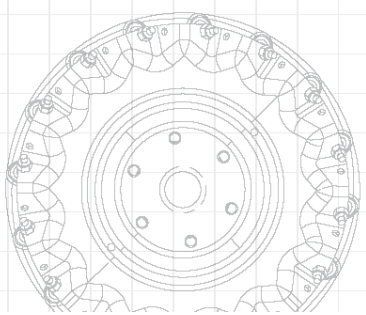
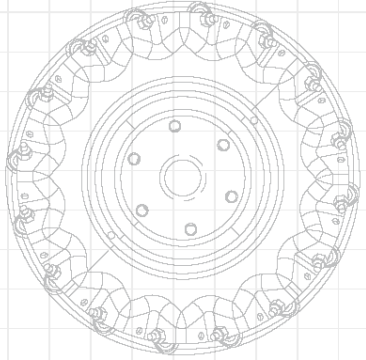
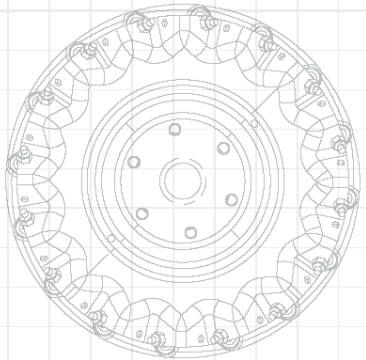
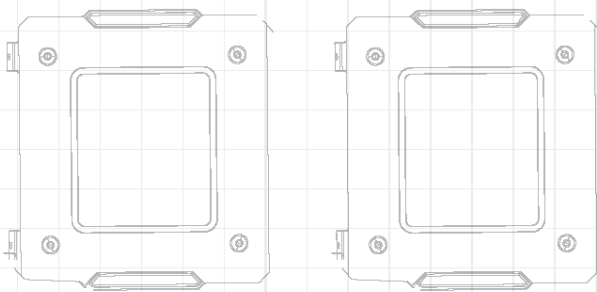
The M620S Assembly Kit includes several  
screws and a terminal board, enabling  
complete pre-qualification system offers for the  
RoboMaster series.

# ROBOMASTER 2020

## 澳門青少年機械人大賽

# 規則手冊

RoboMaster組委會 編制  
2019年11月 更新



## 閱讀提示

## 符號說明

 禁止	 重要注意事項	 操作、使用提示	 詞彙解釋、參考資訊
--	--	---	---

## 修改日誌

日期	版本	修改記錄
2019.11.15	V1.1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 更新比賽日程。</li><li>2. 更新獲勝條件。</li><li>3. 調整綜合對抗賽規則。</li><li>4. 更新單項賽賽制。</li><li>5. 更新智能對抗賽的參賽要求。</li></ol>
2019.10.15	V1.0	首次發佈

# 目錄

閱讀提示.....	2
符號說明 .....	2
修改日誌.....	2
<b>組織機構 .....</b>	<b>11</b>
<b>前言.....</b>	<b>12</b>
<b>宗旨.....</b>	<b>13</b>
<b>第 1 章 賽事介紹.....</b>	<b>14</b>
1.1 賽事概述 .....	14
比賽日程 .....	14
1.2 參賽資格 .....	15
1.2.1 參賽要求.....	15
1.2.2 參賽流程.....	18
1.2.3 參賽隊員職責 .....	18
1.3 獎項設置 .....	19
1.3.1 對抗賽獎項設置.....	19
1.3.2 單項賽獎項設置.....	21
1.3.3 對抗賽邀請賽獎項設置.....	23
<b>第 2 章 機械人規範說明.....</b>	<b>26</b>
2.1 概述 .....	26
2.1.1 對抗賽機械人出場配置.....	26
2.1.2 單項賽機械人出場配置.....	27
2.2 通用技術規範和安全性 .....	27
2.2.1 通用技術規範 .....	27
2.2.2 安全性 .....	30
2.3 機械人參數說明 .....	31
2.3.1 對抗賽 .....	31

2.3.2	單項賽 .....	33
2.4	裁判系統 .....	35
2.4.1	機械人綜合對抗賽 .....	35
2.4.2	機械人智能對抗賽 .....	36
2.5	扣血機制 .....	36
2.5.1	綜合對抗賽 .....	36
2.5.2	智能對抗賽 .....	38
2.6	回血復活機制 .....	38
2.6.1	機械人綜合對抗賽 .....	38
2.6.2	機械人智能對抗賽 .....	38
<b>第 3 章</b>	<b>    對抗賽流程和規則 .....</b>	<b>39</b>
3.1	概述 .....	39
3.1.1	機械人綜合對抗賽 .....	39
3.1.2	機械人智能對抗賽 .....	40
3.2	單場比賽流程 .....	41
3.3	獲勝條件 .....	42
3.4	賽場人員 .....	43
3.4.1	參賽人員規範 .....	43
3.4.2	賽務人員說明 .....	44
3.5	賽前流程 .....	45
3.5.1	檢錄規範 .....	45
3.5.2	候場規範 .....	46
3.6	賽中流程 .....	47
3.6.1	3 分鐘準備階段 .....	47
3.6.2	5 分鐘比賽階段 .....	51
3.6.3	嚴重犯規和作弊 .....	56

3.7	賽後流程 .....	57
3.7.1	成績確認 .....	57
3.7.2	申訴 .....	58
<b>第 4 章</b>	<b>單項賽流程和規則 .....</b>	<b>61</b>
4.1	概述 .....	61
4.1.1	工程技術單項賽 .....	61
4.1.2	智能救火單項賽 .....	61
4.2	單輪挑戰流程圖 .....	62
4.3	賽場人員 .....	63
4.3.1	參賽人員規範 .....	63
4.3.2	賽務人員說明 .....	66
4.4	賽前流程 .....	67
4.4.1	檢錄區報到 .....	67
4.4.2	機械人賽前檢錄 .....	67
4.4.3	候場區報到 .....	67
4.5	正式比賽 .....	68
4.5.1	工程技術單項賽 .....	68
4.5.2	智能救火單項賽 .....	69
4.6	成績及排名 .....	70
4.6.1	計分細則 .....	70
4.6.2	計時細則 .....	72
4.6.3	比賽成績 .....	72
4.7	違規判罰 .....	73
<b>第 5 章</b>	<b>核心比賽場地說明 .....</b>	<b>74</b>
5.1	機械人綜合對抗賽場地說明 .....	74
5.1.1	場地概述 .....	74
5.1.2	場地元素介紹 .....	75

5.1.3	操作間 .....	87
5.2	機械人智能對抗賽場地說明 .....	88
	場地概述 .....	88
5.3	工程技術單項賽場地說明 .....	88
5.3.1	場地概述 .....	88
5.3.2	場地元素介紹 .....	89
5.4	智能救火單項賽場地說明 .....	92
5.4.1	場地概述 .....	92
5.4.2	場地元素介紹 .....	93
<b>第 6 章</b>	<b>規則更新和答疑 .....</b>	<b>96</b>
6.1	規則更新 .....	96
6.2	常規答疑平臺 .....	96
6.2.1	發帖規範 .....	96
6.2.2	發佈版塊 .....	97
6.3	聯繫通道 .....	97
<b>附錄一</b>	<b>參賽安全須知 .....</b>	<b>98</b>
<b>附錄二</b>	<b>名詞術語注解 .....</b>	<b>100</b>
<b>附錄三</b>	<b>技術評審規範 .....</b>	<b>108</b>
<b>附錄四</b>	<b>技術開源獎評選標準 .....</b>	<b>113</b>
<b>附錄五</b>	<b>賽前機械人檢錄表 .....</b>	<b>115</b>

# 表目錄

表 1-1 賽季日程 .....	14
表 1-2 機械人綜合對抗賽獎項設置 .....	19
表 1-3 機械人智能對抗賽獎項設置 .....	20
表 1-4 機械人綜合對抗賽選拔賽工程技術單項賽獎項設置 .....	21
表 1-5 機械人智能對抗賽選拔賽智能救火單項賽獎項設置 .....	22
表 1-6 機械人綜合對抗賽邀請賽獎項設置 .....	23
表 1-7 機械人智能對抗賽邀請賽獎項設置 .....	24
表 2-1 機械人綜合對抗賽出場配置 .....	26
表 2-2 機械人智能對抗賽出場配置 .....	26
表 2-3 機械人綜合對抗賽選拔賽工程技術單項賽出場配置 .....	27
表 2-4 機械人智能對抗賽選拔賽智能救火單項賽出場配置 .....	27
表 2-5 通用技術規範 .....	28
表 2-6 步兵機械人參數說明 .....	31
表 2-7 工程機械人參數說明 .....	32
表 2-8 輔助機械人參數說明 .....	32
表 2-9 消防機械人 ( 單項賽 ) 參數說明 .....	33
表 2-10 搬運機械人 ( 手動 ) 參數說明 .....	34
表 2-11 運輸機械人 ( 自動 ) 參數說明 .....	34
表 2-12 機械人綜合對抗賽裁判系統模組 .....	35
表 2-13 機械人智能對抗賽裁判系統模組 .....	36
表 2-14 裝甲攻擊傷害扣血機制 .....	37
表 2-15 炸彈轟炸傷害扣血機制 .....	37
表 2-16 裁判系統模組離線扣血機制 .....	38
表 3-1 比賽結果 .....	42
表 3-2 對抗賽賽務人員角色及工作職責 .....	44
表 3-3 故障情況 .....	49

表 3-4 作弊類型 .....	56
表 3-5 犯規類型 .....	56
表 4-1 單項賽務人員角色及工作職責 .....	66
表 4-2 檢錄區報到注意事項 .....	67
表 4-3 候場區報到注意事項 .....	68
表 5-1 機械人綜合對抗賽場地元素介紹 .....	75
表 5-2 彈丸參數 .....	81
表 5-3 炸彈參數 .....	84
表 5-4 工程技術單項賽場地元素 .....	89
表 5-5 智能救火單項賽場地元素 .....	93
表 6-1 技術評審日程 .....	108
表 6-2 分數評級 .....	108
表 6-3 綜合對抗賽完整形態視頻評審要求 .....	110
表 6-4 智能對抗賽完整形態視頻評審要求 .....	112



# 圖目錄

圖 1-1 參賽流程 .....	18
圖 3-1 機械人綜合對抗賽場地示意圖 .....	40
圖 3-2 單場比賽流程圖 .....	41
圖 4-1 單輪挑戰流程圖 .....	62
圖 4-2 工程技術單項賽場地示意圖 .....	68
圖 4-3 智能救火單項賽場地示意圖 .....	69
圖 5-1 機械人綜合對抗賽戰場軸測圖 .....	74
圖 5-2 機械人綜合對抗賽戰場俯視圖 .....	75
圖 5-3 啟動區示意圖 .....	76
圖 5-4 基地區示意圖 .....	77
圖 5-5 基地護甲打開示意圖 .....	78
圖 5-6 基地護甲關閉示意圖 .....	78
圖 5-7 轟炸區示意圖 .....	79
圖 5-8 補給站示意圖 .....	81
圖 5-9 補給站示意圖 .....	82
圖 5-10 彈藥庫分佈圖 .....	83
圖 5-11 資源島兩側彈藥箱示意圖 .....	83
圖 5-12 炸彈示意圖 .....	84
圖 5-13 寬橋區示意圖 .....	85
圖 5-14 窄橋區示意圖 ( 紅方 ) .....	85
圖 5-15 空投區示意圖 .....	86
圖 5-16 工程技術單項賽戰場軸測圖 .....	88
圖 5-17 工程技術單項賽戰場俯視圖 .....	89
圖 5-18 提貨點示意圖 .....	90
圖 5-19 貨物示意圖 .....	90
圖 5-20 工程技術單項賽公路示意圖 .....	91

圖 5-21 貨運隧道示意圖 .....	91
圖 5-22 智能救火單項賽戰場軸測圖 .....	92
圖 5-23 智能救火單項賽戰場俯視圖 .....	93
圖 5-24 智能救火單項賽公路示意圖 .....	94
圖 5-25 視覺標籤示意圖 .....	94
圖 5-26 火災區示意圖 .....	95
圖 5-27 火災區 Mark 示意圖 .....	95

# 組織機構

## 主辦單位：

澳門智慧城市聯盟協會

RoboMaster 組委會

## 承辦單位：

澳門匯盈科技有限公司

## 支援單位：

澳門科學技術發展基金

澳門特別行政區政府教育暨青年局

澳門特別行政區政府旅遊局

澳門生產力暨科技轉移中心

澳門大學

澳門科技大學

澳門科學館

澳門青年創業孵化中心

澳門中華教育會

澳門天主教學校聯會

澳門人工智能與區塊鏈學會

澳中致遠投資發展有限公司

澳門電訊有限公司

澳門廣播電視股份有限公司

澳門日報

# 前言

機械人技術是當今世界的主流尖端科技。無論是在製造環境下應用的工業機械人，還是在非製造環境下應用的服務機械人，其研發及產業化應用是衡量一個國家科技創新、高端製造發展水準的重要標準。

2018年3月，李克強總理在政府工作報告中，首次提出要研究制定粵港澳大灣區城市群的發展規劃，粵港澳大灣區被提升到國家重要戰略規劃。2019年2月，中共中央、國務院印發《粵港澳大灣區發展規劃綱要》，綱要提及將粵港澳大灣區打造成世界級城市群，進一步深化改革、擴大開放，建立與國際接軌的開放型經濟新體制。2019年8月，深圳先行示範區政策出臺，又一股春風吹向了粵港澳大灣區建設。鑒於RoboMaster 2019 澳門青少年機械人大賽的成功舉辦，為了適應時代的發展，繼續培養優秀人才，RoboMaster 2020 澳門青少年機械人大賽（以下簡稱“RM2020 澳門賽”）將在澳門地區賽後增設粵港澳邀請賽，邀請廣東省、香港優秀隊伍與澳門優秀隊伍進行對抗。

RM2020 澳門賽分為兩個賽事，機械人綜合對抗賽和機械人智能對抗賽；粵港澳邀請賽分為機械人綜合對抗賽邀請賽和機械人智能對抗賽邀請賽。大賽鼓勵與機械人相關的機械、自動化和智能技術的研發與應用拓展。

本賽事將有助於加強青少年的創新意識、團隊協作能力和溝通能力，極力提高科研能力及硬核科學技術，讓學生走出課堂，實踐得真知。

RM2020 澳門賽參賽者應遵守相關規則，規範參賽行為，遵守比賽規則及大賽相關檔。

RM2020 澳門賽的主要參賽規範檔為《RoboMaster 2020 澳門青少年機械人大賽比賽規則手冊》、《RoboMaster 2020 澳門青少年機械人大賽參賽手冊》、《RoboMaster 2020 澳門青少年機械人大賽裁判系統規範手冊》（所有檔均以 RoboMaster 組委會官方發佈的最新版本為準）。

該份名為《RoboMaster 2020 澳門青少年機械人大賽比賽規則手冊》的檔適用於所有參賽隊員、指導老師、裁判員、管理者以及賽事組織者，上述人員務必遵守並執行檔中提到的各項規則及注意事項。大賽要求所有參與人員秉持著公平、公正、誠實的原則，共同打造卓越的機械人競技賽。

# 宗旨

## 塑造廣泛影響力

通過炫麗奪目的比賽方式、專業的科研水準、新穎的賽事安排，吸引澳門乃至香港、廣東省的社會各界對機械人領域的廣泛關注。

## 促進實踐教學發展

聯合參賽學校通過賽事共同推進與前沿科技相結合的實踐教學的發展，推動相關教學師資力量的培養及儲備，共建教學實踐中心與智能科技開放實驗室，促進粵港澳技術、人才、教育等創新資源深度融合，培養青少年的科學精神和熱愛科學的積極性，增強創新能力。

## 進行學術沉澱

在參賽隊技術角逐層面之外，關注學術科研成果的沉澱積累，比賽結束後會舉行“青年工程師大會”，給參賽隊員互相交流在機械人研發領域的最新成果的機會，促進整個科研領域的深度交流。

# 第1章 賽事介紹

## 1.1 賽事概述

RM2020 澳門賽是一個為培養澳門青少年科學精神，增強動手創新能力的機械人賽事，主要包含兩個賽事：機械人綜合對抗賽和機械人智能對抗賽。增設的粵港澳邀請賽包含機械人綜合對抗賽邀請賽機械人智能對抗賽邀請賽。

**機械人綜合對抗賽：**紅/藍雙方的機械人將在場地內進行戰術對抗。每隊有 2 個工程機械人、2 個步兵機械人、1 個輔助機械人。工程機械人可通過抓取場內的炸彈，搬運或投擲到敵方基地轟炸區造成基地血量傷害，也可以將炸彈搬運至己方補給站，為己方步兵機械人換取一定的 17mm 彈丸；輔助機械人可獲取資源島下的彈藥箱( 裝有 17mm 彈丸 )並將其送至補給站或己方步兵機械人，也可復活己方陣亡的步兵機械人；步兵機械人既可以發射 17mm 彈丸，也可以獲取島下彈藥箱 ( 裝有 17mm 的彈丸 ) 直接為自己補彈或將其送至補彈區。

**機械人智能對抗賽：**紅/藍雙方的機械人將在場地內進行戰術對抗。每隊有 1 個工程機械人、2 個步兵機械人、1 台空中機械人。步兵機械人可以發射彈丸對敵方機械人以及基地造成血量傷害，步兵機械人會預裝載少量彈丸，當彈丸耗盡後，需要由工程機械人從彈藥庫獲取彈丸並運送回補給區對步兵機械人進行補給；空中機械人任務待定。

## 比賽日程

“RoboMaster 組委會”擁有對賽程、賽制規劃等方面進行適當調整的權利。大賽具體執行計畫以組委會賽前通過官方管道公佈的最新資訊為準。

## 總時間軸

表 1-1 賽季日程

賽程	時間	地點/管道	備註
報名啟動&規則手冊 1.0 發佈	2019 年 10 月 15 日	官網公告及論壇公告 <a href="http://www.robomaster.com">www.robomaster.com</a>	
單項賽報名截止	2019 年 11 月 20 日	-	
對抗賽報名截止	2019 年 12 月 20 日	-	
單項賽參賽名單	2020 年 1 月 17 日	官網公告及論壇公告 <a href="http://www.robomaster.com">www.robomaster.com</a>	澳門隊伍
單項賽	2020 年 2 月 15-16 日	澳門	澳門隊伍

賽程	時間	地點/管道	備註
綜合對抗賽熱身賽	2020年2月29日-3月1日	澳門	自願參與
綜合對抗賽技術報告提交	2020年2月16日-3月8日	郵箱投遞： <a href="mailto:macaurobomaster@gmail.com">macaurobomaster@gmail.com</a>	澳門隊伍
智能對抗賽工程筆記	2020年2月16日-4月18日	郵箱投遞： <a href="mailto:macaurobomaster@gmail.com">macaurobomaster@gmail.com</a>	澳門隊伍&粵港邀請隊伍
綜合對抗賽及邀請賽參賽手冊	2020年3月16日	官網公告及論壇公告 <a href="http://www.robomaster.com">www.robomaster.com</a>	澳門隊伍
綜合對抗賽	2020年4月	澳門	澳門隊伍
綜合對抗賽粵港澳邀請賽	2020年4月	澳門	澳門優勝隊伍&粵港邀請隊伍
智能對抗賽參賽手冊	2020年4月19日	官網公告及論壇公告 <a href="http://www.robomaster.com">www.robomaster.com</a>	澳門隊伍&粵港邀請隊伍
智能對抗賽	2020年5月	澳門	澳門隊伍&粵港邀請隊伍
智能對抗賽粵港澳邀請賽	2020年5月	澳門	澳門優勝隊伍&粵港邀請隊伍

## 1.2 參賽資格

所有報名參加 RM2020 澳門賽的隊伍須符合以下參賽資質與要求。若在備賽期或比賽階段參賽隊伍及其成員被發現不符合參賽資格，存在虛報瞞報資訊等情況，根據情節嚴重性，組委會有權取消整支隊伍 RM2020 澳門賽賽季的參賽資格和評獎資格。

### 1.2.1 參賽要求

1. 機械人綜合對抗賽（含選拔賽）僅開放給 2020 年 8 月前具有在校證明、具有學生身份的澳門在校中學生報名參加；每隊隊員需以高中生為主，即高中生的參與人數占該隊伍人數的半數以上。
2. 機械人智能對抗賽（含選拔賽）僅開放給 2020 年 8 月前具有在校證明、具有學生身份的澳門在校中學生報名參加；智能對抗賽分為初中組和高中組，即分開報名。

3. 指導老師需為參賽隊伍所在的高等院校中具備科研、教學工作資格的教職人員。
4. 工程技術單項賽和智能救火單項賽同一所學校允許多支隊伍報名參賽，機械人綜合對抗賽和機械人智能對抗賽同一所學校最多允許兩支隊伍報名參賽。
5. 每名參賽隊員在同一屆同一個賽項中只准許加入一支隊伍，否則其所在的多個隊伍將均被視為作弊。
6. 工程技術單項賽：每隊最少 4 名參賽隊員，最多 8 名參賽隊員；每隊最少 1 名指導老師，最多 3 名指導老師。多支隊伍指導老師可重複。
7. 智能救火單項賽：每隊最少 2 名參賽隊員，最多 4 名參賽隊員；每隊最少 1 名指導老師，最多 3 名指導老師。多支隊伍指導老師可重複。
8. 綜合對抗賽：每隊最少 5 名參賽隊員，最多 20 名參賽隊員；每隊最少有 1 名指導老師，最多有 3 名指導老師。多支隊伍指導老師可重複。
9. 智能對抗賽：每隊最少 5 名參賽隊員，最多 8 名參賽隊員；每隊最少有 1 名指導老師，最多有 2 名指導老師。多支隊伍指導老師可重複。
10. 每支隊伍必須有隊長 1 名。
11. 報名綜合對抗賽的隊伍中需包含 3 名以上完成工程技術單項賽的隊員；報名智能對抗賽的隊伍中需包含 3 名以上完成智能救火單項賽的隊員。
12. 單項賽和對抗賽分開報名，報名對抗賽的隊伍，必須參與單項賽並獲得一定分數以通過審核，即報名對抗賽的隊伍成員需包含 3 名及以上參與對應單項賽的成員，且上述成員所在單項賽隊伍需獲得一定分數，否則報名失敗。
13. 參賽隊伍的隊名必須為“XXX--XXX-戰隊”（“-”僅為分隔符號，不出現在實際隊名當中）的形式，包含學校校名和隊伍自訂名稱；其中第一部分為參賽隊伍所在的學校校名，可使用縮寫；第二部分為參賽隊伍的自訂名稱。隊伍自訂名稱不得超過 16 個字元（每個漢字計 2 個字元，每個英文字母計 1 個字元）。



元)，隊名需體現參賽隊積極進取的精神，需符合國家有關法律法規的規定。同一學校多支隊伍不允許出現相同隊名。

備註：邀請賽參賽人數要求和其對抗賽要求相同，參賽人員需為 2020 年 8 月前具有在校證明、具有學生身份的粵港在校中學生。

## 1.2.2 參賽流程

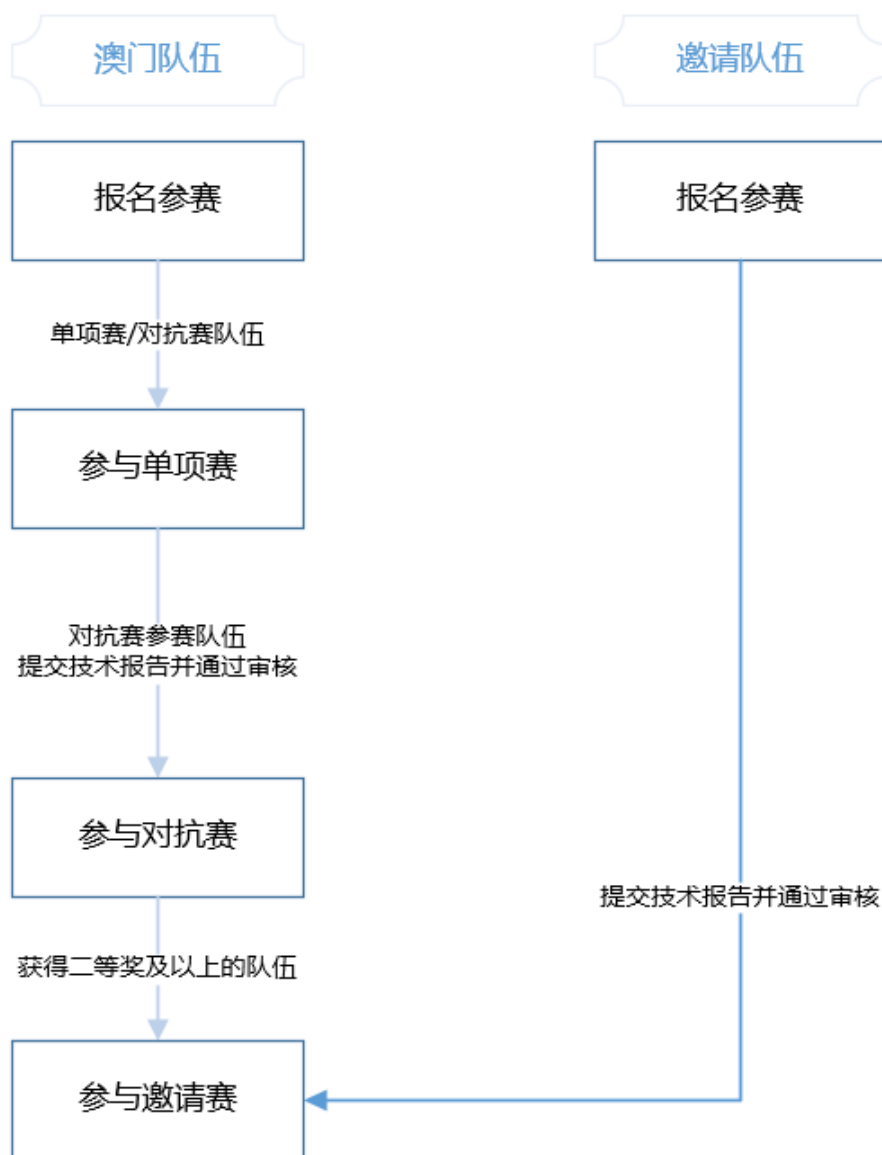


圖 1-1 參賽流程

## 1.2.3 參賽隊員職責

**指導老師：**

指導老師為隊伍總責任人，負責參賽隊伍的建設和管理。需對參賽隊員的人身財產安全負責，並指導、管理競賽期間的隊伍經費使用，督促參賽隊員負責人定期向組委會彙報專案進度等情況，指導參賽隊員負責人制定專案計畫，解決研發難題及按時完成技術報告等，幫助參賽隊伍順利完成比賽。在參賽期間，指導

老師須積極配合組委會的工作，做好隊伍的領路人和監護人。

**隊長：**

隊長為參賽隊員負責人。負責人員分工、統籌以及比賽期間的戰術安排、調整。

**隊員：**

分為機械組、軟件組兩大板塊。其中機械組負責機械人機械設計等硬件研發工作，軟件組負責機械人程式設計等軟件研發工作。

## 1.3 獎項設置

### 1.3.1 對抗賽獎項設置

表 1-2 機械人綜合對抗賽獎項設置

獎項	排名	數量	獎勵
機械人綜合對抗賽一等獎	冠軍	1	<ul style="list-style-type: none"><li>● 冠軍獎盃 1 個</li><li>● 冠軍獎狀 1 張</li><li>● 榮譽證書 若干</li></ul>
	亞軍	1	<ul style="list-style-type: none"><li>● 亞軍獎盃 1 個</li><li>● 亞軍獎狀 1 張</li><li>● 榮譽證書 若干</li></ul>
	季軍	1	<ul style="list-style-type: none"><li>● 季軍獎盃 1 個</li><li>● 季軍獎狀 1 張</li><li>● 榮譽證書 若干</li></ul>
機械人綜合對抗賽二等獎	對抗賽 4~8 名	5	<ul style="list-style-type: none"><li>● 二等獎獎狀 1 張</li><li>● 榮譽證書 若干</li></ul>
機械人綜合對抗賽三等獎	未獲得一等獎、二等獎的其他完成比賽的參賽隊伍	若干	<ul style="list-style-type: none"><li>● 三等獎獎狀 1 張</li><li>● 榮譽證書 若干</li></ul>

獎項	排名	數量	獎勵
優秀隊長	/	4	榮譽證書
優秀指導老師	/	4	榮譽證書
優秀志願者	/	4	榮譽證書
最佳團隊風貌獎	/	4	榮譽證書
最佳技術報告獎	/	4	榮譽證書
最佳創意獎	/	4	榮譽證書
最佳技術開源獎	/	若干	榮譽證書
最佳進步獎	/	4	榮譽證書
最佳新人獎	/	4	榮譽證書
最佳人氣隊伍獎	/	4	榮譽證書
最具潛質獎	/	4	榮譽證書

表 1-3 機械人智能對抗賽獎項設置

獎項	排名	數量	獎勵
機械人智能對抗賽一等獎	冠軍	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 冠軍獎盃 1 個</li> <li>● 冠軍獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
	亞軍	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 亞軍獎盃 1 個</li> <li>● 亞軍獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
	季軍	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 季軍獎盃 1 個</li> <li>● 季軍獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
機械人智能對抗賽二等獎	對抗賽 4~8 名	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 二等獎獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>

獎項	排名	數量	獎勵
機械人智能對抗賽三等獎	未獲得一等獎、二等獎的其他完成比賽的參賽隊伍	若干	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 三等獎獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
優秀隊長	/	4	榮譽證書
優秀指導老師	/	4	榮譽證書
優秀志願者	/	4	榮譽證書
最佳團隊風貌獎	/	4	榮譽證書
最佳工程筆記獎	/	4	榮譽證書
最佳創意獎	/	4	榮譽證書
最佳技術開源獎	/	若干	榮譽證書
最佳進步獎	/	4	榮譽證書
最佳新人獎	/	4	榮譽證書
最具潛質獎	/	4	榮譽證書

### 1.3.2 單項賽獎項設置

表 1-4 機械人綜合對抗賽選拔賽工程技術單項賽獎項設置

獎項	排名	數量	獎勵
工程技術單項賽一等獎	單項賽第 1 名	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一等獎獎盃 1 個</li> <li>● 一等獎獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
	單項賽第 2 名	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一等獎獎盃 1 個</li> <li>● 一等獎獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
	單項賽第 3 名	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一等獎獎盃 1 個</li> <li>● 一等獎獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>

獎項	排名	數量	獎勵
工程技術單項賽二等獎	單項賽 4~8 名	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 二等獎獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
工程技術單項賽三等獎	未獲得一等獎、二等獎的其他完成比賽的參賽隊伍	若干	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 三等獎獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
優秀隊長	/	4	榮譽證書
優秀指導老師	/	4	榮譽證書
優秀志願者	/	4	榮譽證書
最佳團隊風貌獎	/	4	榮譽證書
最佳創意獎	/	4	榮譽證書
最佳技術開源獎	/	若干	榮譽證書
最佳進步獎	/	4	榮譽證書
最佳新人獎	/	4	榮譽證書
最具潛質獎	/	4	榮譽證書

表 1-5 機械人智能對抗賽選拔賽智能救火單項賽獎項設置

獎項	排名	數量	獎勵
智能救火單項賽一等獎	單項賽第 1 名	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一等獎獎盃 1 個</li> <li>● 一等獎獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
	單項賽第 2 名	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一等獎獎盃 1 個</li> <li>● 一等獎獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
	單項賽第 3 名	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一等獎獎盃 1 個</li> <li>● 一等獎獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
智能救火單項賽二等獎	單項賽 4~8 名	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 二等獎獎狀 1 張</li> </ul>

獎項	排名	數量	獎勵
			● 榮譽證書 若干
智能救火單項賽三等獎	未獲得一等獎、二等獎的其 他完成比賽的參賽隊伍	若干	● 三等獎獎狀 1 張 ● 榮譽證書 若干
優秀隊長	/	4	榮譽證書
優秀指導老師	/	4	榮譽證書
優秀志願者	/	4	榮譽證書
最佳團隊風貌獎	/	4	榮譽證書
最佳創意獎	/	4	榮譽證書
最佳技術開源獎	/	若干	榮譽證書
最佳進步獎	/	4	榮譽證書
最佳新人獎	/	4	榮譽證書
最具潛質獎	/	4	榮譽證書

### 1.3.3 對抗賽邀請賽獎項設置

表 1-6 機械人綜合對抗賽邀請賽獎項設置

獎項	排名	數量	獎勵
機械人綜合對抗賽邀請賽一等獎	冠軍	1	● 冠軍獎盃 1 個 ● 冠軍獎狀 1 張 ● 榮譽證書 若干
	亞軍	1	● 亞軍獎盃 1 個 ● 亞軍獎狀 1 張 ● 榮譽證書 若干

獎項	排名	數量	獎勵
	季軍	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 季軍獎盃 1 個</li> <li>● 季軍獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
機械人綜合對抗賽邀請賽二等獎	對抗賽 4-8 名	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 二等獎獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
機械人綜合對抗賽邀請賽三等獎	未獲得一等獎、二等獎的其他完成比賽的參賽隊伍	若干	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 三等獎獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
優秀隊長	/	4	榮譽證書
優秀指導老師	/	4	榮譽證書
優秀志願者	/	4	榮譽證書
最佳團隊風貌獎	/	4	榮譽證書
最佳創意獎	/	4	榮譽證書
最佳技術開源獎	/	若干	榮譽證書

表 1-7 機械人智能對抗賽邀請賽獎項設置

獎項	排名	數量	獎勵
機械人智能對抗賽邀請賽一等獎	冠軍	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 冠軍獎盃 1 個</li> <li>● 冠軍獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
	亞軍	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 亞軍獎盃 1 個</li> <li>● 亞軍獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
	季軍	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 季軍獎盃 1 個</li> <li>● 季軍獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>



獎項	排名	數量	獎勵
機械人智能對抗賽邀請賽二等獎	對抗賽 4~8 名	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 二等獎獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
機械人智能對抗賽邀請賽三等獎	未獲得一等獎、二等獎的其他完成比賽的參賽隊伍	若干	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 三等獎獎狀 1 張</li> <li>● 榮譽證書 若干</li> </ul>
優秀隊長	/	4	榮譽證書
優秀指導老師	/	4	榮譽證書
優秀志願者	/	4	榮譽證書
最佳團隊風貌獎	/	4	榮譽證書
最佳創意獎	/	4	榮譽證書
最佳技術開源獎	/	若干	榮譽證書

以上獎項均由 RoboMaster 組委會及澳門智慧城市聯盟協會共同頒發。

## 第2章 機械人規範說明

### 2.1 概述

RM2020 澳門賽的參賽機械人主要為步兵機械人、工程機械人以及輔助機械人。參賽隊可通過 RM2020 澳門賽組委會官方管道購買機械人基礎零部件及模組。參賽機械人須滿足本章節中描述的所有技術規範。

#### 2.1.1 對抗賽機械人出場配置

##### 2.1.1.1 機械人綜合對抗賽

表 2-1 機械人綜合對抗賽出場配置

機械人類別	功能製作	上場數量	任務點
工程機械人	巡線、抓取炸彈、搬運炸彈、投擲炸彈	2	<ul style="list-style-type: none"><li>● 30 秒全自動執行巡線任務</li><li>● 抓取、搬運或投擲炸彈至敵方轟炸區造成敵方基地血量傷害</li><li>● 抓取、搬運或投擲炸彈至己方補給站換彈區為己方換取 17mm 彈丸</li></ul>
步兵機械人	發射 17mm 彈丸、抓取彈藥箱、FRID 卡識別	2	<ul style="list-style-type: none"><li>● 通過發射 17mm 彈丸對敵方步兵機械人或基地造成血量傷害</li><li>● 抓取資源島島下彈藥箱進行 17mm 彈丸補給</li></ul>
輔助機械人	復活己方步兵機械人、抓取彈藥箱、搬運彈藥箱	1	<ul style="list-style-type: none"><li>● 使用 FRID 卡復活己方陣亡步兵機械人</li><li>● 使用 FRID 卡為己方陣亡步兵機械人恢復血量</li><li>● 抓取資源島島下彈藥箱進行 17mm 彈丸補給</li></ul>

##### 2.1.1.2 機械人智能對抗賽

表 2-2 機械人智能對抗賽出場配置

機械人類別	功能製作	上場數量	任務點
工程機械人	搬運物資、獲取物資	1	<ul style="list-style-type: none"><li>● 獲取彈丸</li><li>● 為步兵機械人補彈</li></ul>

機械人類別	功能製作	上場數量	任務點
步兵機械人	發射彈丸、自動識別、自主導航運動	2	通過發射彈丸攻擊敵方機械人和基地造成血量傷害
空中機械人	待定	1	待定

## 2.1.2 單項賽機械人出場配置

### 2.1.2.1 機械人綜合對抗賽選拔賽（工程技術單項賽）

表 2-3 機械人綜合對抗賽選拔賽工程技術單項賽出場配置

機械人類型	功能	上場數量	任務點
運輸機械人（自動）	自動巡線、避障、運輸物資	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自動巡線</li> <li>● 自動避障</li> <li>● 運輸物資</li> </ul>
搬運機械人（手動）	獲取、搬運、放置物資	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 抓取物資</li> <li>● 將物資轉移至運輸機械人上</li> </ul>

### 2.1.2.2 機械人智能對抗賽選拔賽（智能救火單項賽）

表 2-4 機械人智能對抗賽選拔賽智能救火單項賽出場配置

機械人類別	功能製作	上場數量	任務點
消防機械人	自動巡線 Mark 識別、擊倒目標物等	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 巡線</li> <li>● 依序進行 Mark 識別</li> <li>● 擊倒目標物</li> </ul>

## 2.2 通用技術規範和安全性

### 2.2.1 通用技術規範

為保證比賽的可行性、公平性和安全性，參賽機械人的設計製作必須嚴格遵守以下技術規範，否則機械人無法通過賽前檢錄。

表 2-5 通用技術規範

類型	技術規範
能源	<p>機械人使用的能源形式限制為電源，禁止使用燃油驅動的發動機、爆炸物、危險化學材料等。</p> <p><b>綜合對抗賽：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 只能使用正規廠家生產的 1 號、5 號、7 號等乾電池或大賽主辦單位 RoboMaster 組委會提供的具有電量管理和短路保護的鋰電池（如 TB47D）。</li> <li>● 每台機械人供電總容量不得超過 200Wh，任何一處供電電壓不得超過 30V。</li> </ul> <p><b>智能對抗賽：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 電池使用正規廠家生產的電池。</li> <li>● 機械人的電池容量要滿足機械人技術規範中的技術規範要求。</li> <li>● 電源額定電壓不大於 12.6V，電路無短路風險。</li> </ul> <p><b>違規判罰：</b></p> <p>配置違規能源的機械人無法通過賽前檢錄。比賽中，一經裁判確認違規使用能源的機械人，視為作弊，違規方當場比賽直接判負。若因違規使用能源引發安全事故，將依法追究違規方的法律責任。</p>
無線電	<p><b>綜合對抗賽：</b>實際參賽機械人配套使用的遙控器必須使用 RoboMaster 組委會提供的遙控器產品。</p> <p>比賽中，每位操作手最多使用 1 個遙控器，1 個遙控器只能配備 1 個對應的接收機。</p> <p><b>智能對抗賽：</b>為保證無線遙控的穩定可靠，機械人只能使用由裁判系統提供的無線資料傳輸通道，禁止使用除裁判系統外的任何形式的無線遙控器。</p> <p><b>違規判罰：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 配置非指定遙控器的機械人無法通過賽前檢錄。</li> <li>● 比賽中，若機械人所配置的一個遙控器對應兩個及以上接收機，經裁判長確認，視為作弊，違規方當場比賽直接判負。</li> </ul> <p><b>無線通訊：</b></p> <p>非官方的無線網路會幹擾官方裁判系統相關設備或參賽機械人正常運行，禁止在比賽相關區域（包含但不限於備場區、檢錄區、候場區和賽場區）自行架設無線網路以及使用對講機進行隊員之間的通信。</p> <p><b>違規判罰：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 若參賽隊伍自行架設無線網路，經裁判長確認，視為作弊，根據情節嚴重程度，最高給予取消違規方比賽資格的判罰。</li> </ul>

類型	技術規範
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 若參賽隊員使用對講機進行隊員之間的通信，幹擾比賽的正常進行，經裁判長確認，視為作弊，根據情節嚴重程度，最高給予取消違規方比賽資格的判罰。</li> </ul>
光學手段	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鐳射瞄準器發射的鐳射顏色必須為紅色，光功率小於 35mW，且鐳射瞄準器的投射角不大於 5°（即鐳射瞄準器在水準距離一米的豎直牆面上垂直投射，鐳射光斑包圍圓直徑小於 9cm）。</li> <li>● 機械人只允許使用 RoboMaster 組委會官方出售的鐳射瞄準器。</li> <li>● 機械人使用的任何鐳射或光學手段在任何情況下都禁止對準人眼，避免對操作手、裁判、工作人員和觀眾造成人身傷害。</li> </ul> <p>違規判罰：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 違規使用光學手段，無法通過賽前檢錄。</li> <li>● 機械人的任何光學手段造成參賽隊員、裁判、工作人員和觀眾的任何身體傷害，將依法追究違規方的法律責任。</li> </ul>
視覺特徵	<p>裁判系統裝甲模組有明顯的燈光效果供機械人自動識別瞄準演算法的開發。賽場及周圍的環境比較複雜，視覺演算法應適應場地光線的變化與周邊可能的其他幹擾，組委會無法保證比賽現場視覺特徵不會造成視覺幹擾。</p> <p>設計機械人時必須遵循以下規範：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 機械人感測器（例如雷射雷達、攝像頭、超聲波感測器和紅外線感測器等）的安裝不得遮擋裝甲。</li> <li>● 不得在裝甲上投射燈光，不得在機械人機身上安裝任何通過反射或折射裝甲兩側燈光，從而幹擾裝甲模組視覺特徵識別的結構或設備。</li> <li>● 機械人上不得設計其他與裝甲燈光效果類似的光源或塗裝，從而幹擾裝甲模組視覺特徵識別的結構或設備。</li> </ul> <p>違規判罰：</p> <p>不符合視覺特徵要求的機械人，無法通過賽前檢錄。</p>
機械人編號	<p>檢錄和比賽過程中，組委會將對紅藍雙方的所有參賽機械人進行身份編號。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>機械人綜合對抗賽</b>：參賽機械人分別標記為紅 1/藍 1 號步兵機械人、紅 2/藍 2 號步兵機械人、紅 3/藍 3 號工程機械人、紅 4/藍 4 號工程機械人、紅 5/藍 5 號輔助機械人。</li> <li>● <b>機械人智能對抗賽</b>：參賽機械人分別標記為紅 1/藍 1 號步兵機械人、紅 2/藍 2 號步兵機械人、紅 3/藍 3 號工程機械人、紅 4/藍 4 號空中機械人。</li> </ul>

類型	技術規範
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>工程技術單項賽</b>：參賽機械人分別標記為紅 1 號搬運機械人（手動）、紅 2 號運輸機械人（自動）。</li> <li>● <b>智能救火單項賽</b>：參賽機械人標記為紅 1 號消防機械人。</li> </ul> <p>注意：</p> <p>不得在機械人結構上粘貼任何外形與檢錄時組委會工作人員在裝甲模組上貼的標示數位貼紙相似的貼紙，機械人結構上的其他裝飾貼紙或裝飾物也不得包括明顯的與編號不同的數位。</p> <p>違規判罰：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 粘貼不合格貼紙的機械人無法通過賽前檢錄。</li> <li>● 正式比賽中，所有參賽機械人均要求粘貼對應的貼紙，否則不允許上場比賽。</li> <li>● 比賽中，若發現參賽機械人粘貼不合格貼紙，裁判將根據情節嚴重程度，最高給予違規方四級警告的判罰。實際情況由裁判長判定。</li> </ul>

**注意：**其他與單個機械人相關的技術規範將在後續章節中詳細介紹。

## 2.2.2 安全性

安全是 RM2020 澳門賽所堅持的最為基本的原則。參賽隊伍需對機械人的安全問題給予高度重視，提升安全意識，在研製機械人的過程中，採取必要的安全措施。

- 機械人裝備彈丸發射機構後，便具有了潛在的危險性，應確保它們在任何時候都不會直接或間接地對操作手、裁判、工作人員和觀眾造成人身傷害。
- 在研發和參賽的任何時段，隊員都必須充分注意安全問題。指導老師應該擔負起安全指導和監督的責任，參賽期間必須考慮工作人員和場館內觀眾的安全。
- 操作手的誤操作、控制系統失控、部件損壞，均可能導致機械人驟停、突然加速或轉向，發生操作手與機械人之間接觸、碰撞，從而造成傷害。發射機構一旦被突然觸發，彈丸也可能誤傷周圍人員。凡此種種意外情況都應採取必要的安全措施（例如，嚴禁單獨訓練，保證有同伴在場以便有人對事故做出應急回應，必須佩戴護目鏡、頭盔等必要的保護措施，調試時在機械人系統中進行適當的鎖定等等）。

- 在比賽過程中，遇緊急情況（機械人起火、爆炸等），RoboMaster 組委會具有對故障機械人進行緊急處置的權利。
- 鐳射瞄準器在任何情況下都禁止對準人眼，避免對操作手、裁判、工作人員和觀眾的人身安全造成人身傷害。

## 2.3 機械人參數說明

### 2.3.1 對抗賽

#### 2.3.1.1 機械人綜合對抗賽

表 2-6 步兵機械人參數說明

項目	限制	備註
作用物件	除工程機械人和輔助機械人外	-
裁判系統	必須包含相機圖傳模組（發送端）、17mm 測速模組、4 塊小裝甲模組、主控模組、燈條模組、電源管理模組、場地交互模組、定位模組	具體安裝詳見《RM2020 澳門青少年機械人大賽裁判系統規範手冊》
初始血量	300	-
運行方式	手動，最多配置一個遙控器	-
彈丸類型	17mm 彈丸	只能安裝一個發射機構
初始彈量	0	每局開始前必須清空彈丸
能否補彈	能	-
彈丸槍口速度上限 (m/s)	25	-
彈丸射頻上限 (round/s)	5	-
最大重量 (kg)	20	包含電池，不包含裁判系統

項目	限制	備註
最大初始尺寸 (mm)	600*600*500	高度不得超過 500，在地面的正投影不得超出 600*600 方形區域
最大伸展尺寸限制 (mm)	800*800*800	高度不高於 800，在地面的正投影不得超出 800*800 方形區域
活動範圍	荒地	-
啟動條件	比賽正式開始後才可以移動	具體判罰條例參考 <a href="#">3.6.2.2 進攻和對抗</a>

表 2-7 工程機械人參數說明

項目	限制	備註
作用物件	無	-
裁判系統	必須包含相機圖傳模組 (發送端)、主控模組、燈條模組、電源管理模組、定位模組	具體安裝詳見《RM2020 粵港澳大灣區青少年機械人大賽裁判系統規範手冊》
運行方式	全自動及手動	-
最大重量 (kg)	20	包含電池，不包含裁判系統
最大初始尺寸 (mm)	500*500*600	高度不得超過 600，在地面的正投影不得超出 500*500 方形區域
最大伸展尺寸 (mm)	700*700*800	高度不得超過 800，在地面的正投影不得超出 700*700 方形區域
活動範圍	資源島、寬橋、窄橋、啟動區	-
啟動條件	比賽正式開始後才可以移動	如果一方機械人在 3 分鐘準備階段失控或操作不當對現場人員造成人身傷害，則違規方當局直接被判負

表 2-8 輔助機械人參數說明

項目	限制	備註
作用物件	除工程機械人外	-



項目	限制	備註
裁判系統	必須包含相機圖傳模組(發送端)、主控模組、燈條模組、電源管理模組、定位模組	具體安裝詳見《RM2020 粵港澳大灣區青少年機械人大賽裁判系統規範手冊》
運行方式	手動，最多配置一個遙控器	-
最大重量 (kg)	20	包含電池，不包含裁判系統
最大初始尺寸 (mm)	600*600*500	高度不得超過 500，在地面的正投影不得超出 600*600 方形區域
最大伸展尺寸 (mm)	800*800*800	高度不高於 800，在地面的正投影不得超出 800*800 方形區域
活動範圍	荒地	-
啟動條件	比賽正式開始後才可以移動	如果一方機械人在 3 分鐘準備階段失控或操作不當對現場人員造成人身傷害，則違規方當局直接被判負

### 2.3.1.2 機械人智能對抗賽

正式版本 12 月份發佈。

## 2.3.2 單項賽

### 2.3.2.1 智能救火單項賽

表 2-9 消防機械人(單項賽)參數說明

項目	限制	備註
作用物件	無	-
運行方式	全自動	-
最大重量 (kg)	10	包含電池
最大尺寸 (mm)	400*400*300	高度不得超過 300mm，機械人底盤尺寸不得超出 400*400mm
活動範圍	全場	-

項目	限制	備註
啟動條件	比賽正式開始後才可以移動	如果一方機械人在 1 分鐘準備階段失控或操作不當對現場人員造成人身傷害，則違規方當輪直接被終止比賽

### 2.3.2.2 工程技術單項賽

表 2-10 搬運機械人 ( 手動 ) 參數說明

項目	限制	備註
作用物件	無	-
運行方式	手動，最多配一個遙控器	-
最大重量 (kg)	10	包含電池
最大初始尺寸 (mm)	400*400*500	高度不得超過 500mm，機械人底盤尺寸不得超出 400*400mm
最大伸展尺寸 (mm)	500*500*600	高度不高於 600，在地面的正投影不得超出 500*500 方形區域
活動範圍	全場	-
啟動條件	比賽正式開始後才可以移動	如果一方機械人在 1 分鐘準備階段失控或操作不當對現場人員造成人身傷害，則違規方當輪直接被終止比賽

表 2-11 運輸機械人 ( 自動 ) 參數說明

項目	限制	備註
作用物件	無	-
運行方式	全自動	-
最大重量 (kg)	10	包含電池
最大尺寸 (mm)	400*400*500	高度不得超過 500mm，機械人底盤尺寸不得超出 400*400mm
活動範圍	全場	-
啟動條件	與手動機械人完成物資交接	-

## 2.4 裁判系統


裁判系統是一套可以全自動監控機械人狀態並且做出判決的電子裁判系統，即“智能裁判”。裁判系統由 RoboMaster 組委會官方提供，參賽機械人須按照《RM2020 澳門青少年機械人大賽裁判系統規範手冊》最新版本要求安裝對應的裁判系統。機械人在比賽過程中的任何行為都受裁判系統監控。可記錄機械人在比賽中被攻擊的情況，如血量值、發射機構射頻射速，並將即時資訊發送到對應操作間電腦以及裁判系統伺服器，自動判定比賽勝負，確保比賽的公平性。

參賽隊設計的機械人需保留好機械和電氣介面以便安裝裁判系統。不按要求正確安裝裁判系統的機械人將無法通過賽前檢錄，不可上場。

### 2.4.1 機械人綜合對抗賽

裁判系統由以下模組組成：


表 2-12 機械人綜合對抗賽裁判系統模組

模組	作用
相機圖傳模組	即時捕捉攝像頭的圖像 將它們回傳到位於操作間中的操作手顯示幕上。
測速模組	檢測機械人發射機構的初始速度，超限時裁判系統會扣除機械人血量。
裝甲模組	由裝甲片和感測器組成，可以保護機械人內部結構，檢測機械人被彈丸擊中的情況，並扣除對應的血量值。  建議參賽隊伍增加前部裝甲的保護措施，以免裝機後影響裝甲板快拆功能。
場地交互模組	與場地中的功能區進行資訊交互，實現相應功能。
定位模組	獲取機械人在戰場上的位置資訊，機械人通過該模組授權連接比賽伺服器。
主控模組	監控所有裁判系統模組，將機械人即時狀態通過無線發送到伺服器，機械人通過該模組授權連接比賽伺服器。
燈條模組	用燈條長短指示血量高低，燈條的顏色可以用來區分紅/藍雙方以及機械人的狀態。
電源管理模組	控制機械人的底盤、雲台、發射機構電源，檢測底盤功率，血量為零時則自動切斷動力電源。

## 2.4.2 機械人智能對抗賽

裁判系統由以下模組組成：

表 2-13 機械人智能對抗賽裁判系統模組

模組	作用
相機圖傳模組	即時捕捉攝像頭的圖像，並將畫面回傳到位於操作間中的操作手顯示幕上。
測速模組	檢測機械人發射機構的彈丸射擊初速度和射速。
裝甲模組	檢測機械人被彈丸擊中及撞擊的情況，並扣除對應的血量值。  測速模組已集成於官方發射機構內，參賽隊員無需額外安裝。
主控模組	監控所有裁判系統模組，將機械人即時狀態通過無線發送到伺服器，機械人通過該模組授權連接比賽伺服器，並將操作手的操作指令傳輸至機械人。

## 2.5 扣血機制

比賽過程中，步兵機械人會因裝甲模組被彈丸攻擊、裝甲模組被撞擊、重要模組離線等導致血量扣除。基地會因裝甲模組被彈丸攻擊、炸彈轟炸等導致血量扣除。工程機械人和輔助機械人會因電池斷電或裁判判罰導致血量清零。

### 2.5.1 綜合對抗賽

#### 2.5.1.1 裝甲攻擊

裝甲模組是通過壓力感測器並結合裝甲板震動頻率檢測傷害源，傷害源分為彈丸攻擊及撞擊。彈丸攻擊及撞擊均會造成機械人不同程度血量傷害，裝甲模組能夠檢測的最高頻率為 20Hz。當彈丸接觸到裝甲模組時的速度在 12m/s 以上，才能被有效檢測。

彈丸是機械人用於攻擊其他機械人裝甲模組的唯一合法道具，不允許通過衝撞、拋擲場地道具或自身零部件結構等方式造成敵方機械人血量傷害。以下是對裝甲模組進行彈丸打擊測試時的血量傷害值的資料，僅供參考。實際比賽中，因射速及擊打距離的不同會有偏差，以裁判系統伺服器中實際血

量傷害值為準。

每當裝甲模組受到一次撞擊（因其他機械人機身的任意部分撞擊、自身結構撞擊到場地道具等），則該機械人將被扣除 5 點血量。

注意：比賽禁止機械人惡意撞擊，否則將可能被罰下。具體判罰參考 [3.6.2.2 進攻和對抗](#)。

表 2-14 裝甲攻擊傷害扣血機制

攻擊類型	血量傷害值
17mm 彈丸	10
撞擊	5

### 2.5.1.2 炸彈轟炸

炸彈是工程機械人用於轟炸基地的道具，可被放置在轟炸區（普通），也可被投擲在難度更高的轟炸區（核心）。當炸彈靜止後任意部分處於轟炸區內，則會扣除基地相應的血量。被放置在轟炸區（核心）內的炸彈造成的傷害值是轟炸區（普通）的 2 倍。注意：炸彈一旦位於轟炸區內，將無法對基地血量造成二次傷害。具體場地說明參考 [5.1.2 場地元素介紹](#)。

表 2-15 炸彈轟炸傷害扣血機制

攻擊類型	血量傷害值
轟炸區（普通）轟炸	100
轟炸區（核心）轟炸	200

### 2.5.1.3 裁判系統模組離線

按照《RM2020 澳門青少年機械人大賽裁判系統規範手冊》安裝機械人對應模組的裁判系統，在比賽過程中必須保持裁判系統各個模組與伺服器連接的穩定性。裁判系統服務以每秒 2Hz 檢測各個模組的連線性，因機械人自身設計及結構等問題造成裁判系統重要模組（即測速模組和裝甲模組）離線，每個模組每 0.5s 將扣除 5 點機械人的血量。

表 2-16 裁判系統模組離線扣血機制

離線時間	扣除血量值（每個模組）
每 0.5 秒	5

## 2.5.2 智能對抗賽

正式版本 12 月份發佈。

## 2.6 回血復活機制

### 2.6.1 機械人綜合對抗賽

- **回血復活資格**：僅步兵機械人具有復活資格。因違規被罰下的機械人不具備復活資格，在敵方補給禁區復活的機械人將被裁判系統再次殺死。
- **復活機制**：輔助機械人可以在場地任意位置（除敵方補給禁區外）復活步兵機械人，且復活的步兵機械人血量立即恢復至總血量的 20%。
- **復活所需時間**：步兵機械人檢測到場地交互模組卡累計 5S 後復活。
- **回血機制**：當步兵機械人檢測到場地交互模組卡時，每秒恢復 5%的總血量，直至達到上限血量。

### 2.6.2 機械人智能對抗賽

正式版本 12 月份發佈。

## 第3章 對抗賽流程和規則

本章主要包含 RM2020 澳門賽對抗賽的核心比賽流程以及判罰依據。

### 3.1 概述

RM2020 澳門賽共有兩個對抗賽，機械人綜合對抗賽和機械人智能對抗賽。

#### 3.1.1 機械人綜合對抗賽

雙方隊伍將被分為紅藍方，操作機械人在場地內進行 5V5 競技對抗。每局比賽時長為 5 分鐘，一共分為兩個階段：自動操控階段和手動操控階段。

自動操控階段：比賽開始後 30 秒為自動操控階段，工程機械人需憑藉預先設定好的程式，從啟動區出發，自動巡線前往資源島獲取炸彈。參賽隊員可手動操控步兵機械人和輔助機械人開始比賽。

手動操控階段：自動操控階段結束後，比賽進入手動操控階段，時長 4 分 30 秒，期間參賽隊員可手動操控工程機械人、步兵機械人和輔助機械人。其中，工程機械人可通過獲取場內的炸彈，放置或投擲到敵方基地轟炸區造成基地血量傷害，也可以將炸彈搬運至己方補給站換彈區，為己方步兵機械人換取一定的 17mm 彈丸補給；輔助機械人可復活己方陣亡的步兵機械人，也可獲取彈藥箱（裝有 17mm 彈丸）並將其送至補給站或己方步兵機械人；步兵機械人可以發射 17mm 彈丸，也可以自行獲取彈藥箱（裝有 17mm 彈丸）為自己進行補給。比賽結束前，最先摧毀對方基地的一方取得勝利；若時間耗盡，雙方基地尚且存活，基地血量剩餘多的一方取得勝利。

**注意：**

1. 轟炸區分轟炸區（普通）和轟炸區（核心），被放置在轟炸區（核心）內的炸彈造成的血量傷害值是轟炸區（普通）的 2 倍。
2. 在 30 秒自動操控階段中，一方工程機械人任意部分到達第二段引導線，該方空投區會投入 1 個炸彈；

工程機械人任意部分到達第三段引導線，該方空投區會投入 2 個炸彈；工程機械人通過第三段引導線（機械人投影完全離開第三段引導線上方），空投區會投入 3 個炸彈。每局比賽中該增益僅可獲取一次。引導線的具體位置詳見 5.1.2.6 橋樑區。

3. 比賽一開始，雙方基地對所有機械人造成的血量傷害有 50% 的防禦，若一方出現第 1 台步兵機械人陣亡則該方基地護甲展開，所有防禦狀態解除。

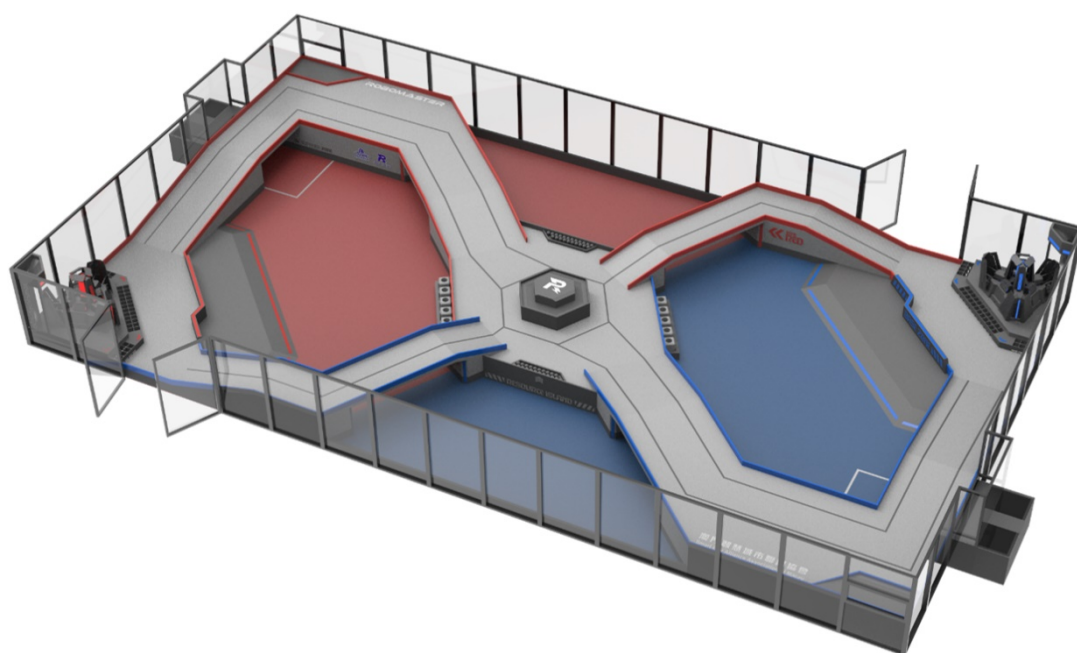


圖 3-1 機械人綜合對抗賽場地示意圖

對抗賽場地元素介紹具體參考 5.1 機械人綜合對抗賽場地說明。

### 3.1.2 機械人智能對抗賽

見機械人智能對抗賽規則大綱，正式版本 12 月份發佈。



## 3.2 單場比賽流程

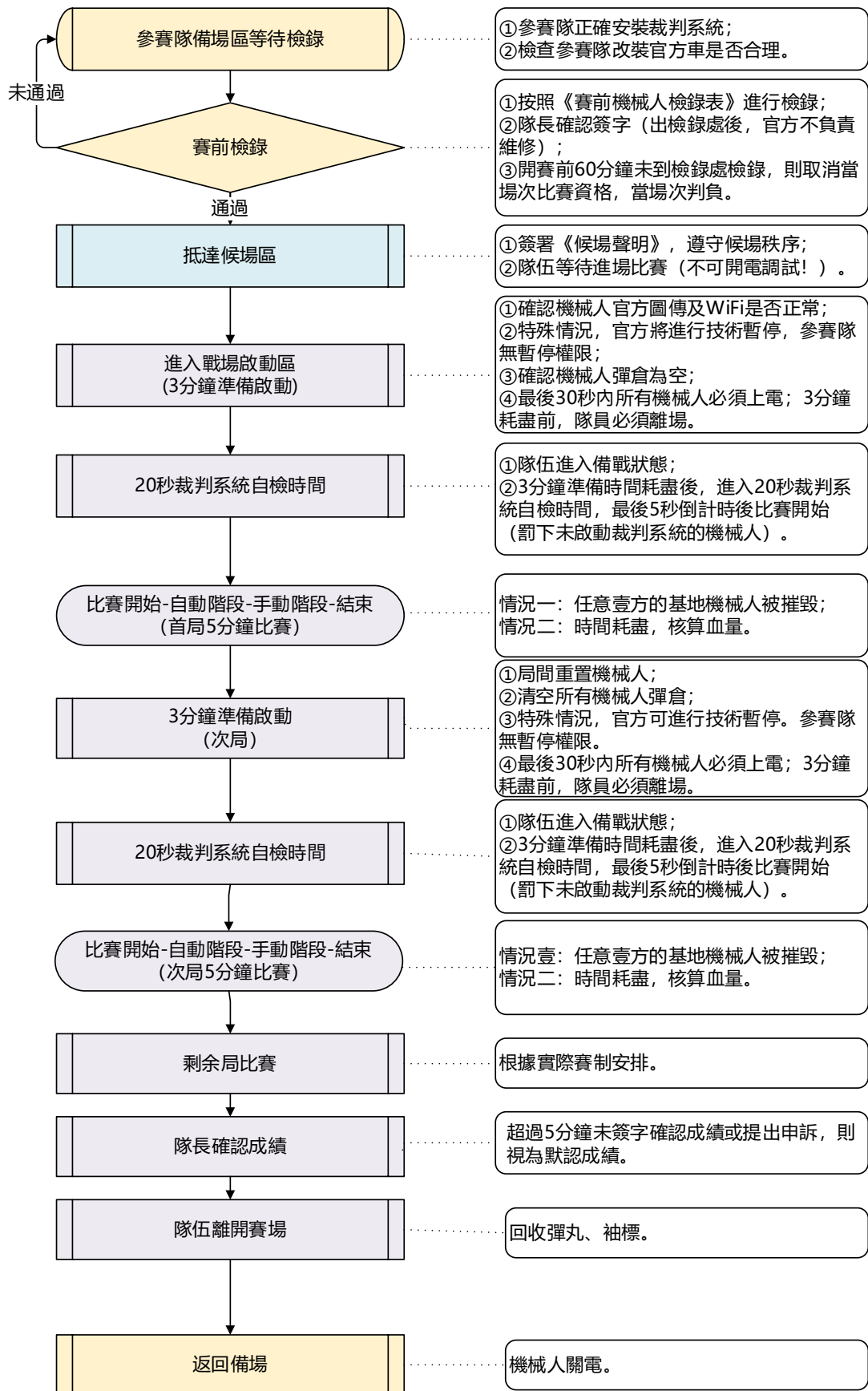


圖 3-2 單場比賽流程圖

### 3.3 獲勝條件

#### 一局獲勝條件：

在一場比賽中，可能包含兩局、三局或者五局比賽，按照競技比賽的通用賽制描述方法，它們分別被稱作 BO2、BO3 和 BO5 賽制。根據小組賽和淘汰賽的不同，一場比賽的結果有以下幾種情況：

表 3-1 比賽結果

賽制	小組賽	淘汰賽
BO2	<ul style="list-style-type: none"><li>● 2:0 中贏兩局的一方積 3 分，輸兩局的一方積 0 分</li><li>● 1:1 雙方各積 1 分</li><li>● 1:0 (平一局) 中贏一局的一方積 1 分，輸一局的一方積 0 分</li><li>● 0:0 (平兩局) 雙方均積 0 分</li></ul>	不適用
BO3	不適用	獲勝兩局者贏得本場比賽勝利
BO5	不適用	獲勝三局者贏得本場比賽勝利

#### 綜合對抗賽單局比賽的獲勝條件：

- (1) 比賽進行時，一方的基地被擊毀，則當局比賽立即結束，基地存活的一方獲得勝利。
- (2) 一局比賽時間耗盡時，雙方基地均未被擊毀，基地剩餘血量高的一方獲勝。
- (3) 一局比賽時間耗盡時，雙方基地均未被擊毀且剩餘血量一致，則全隊傷害血量高的一方獲勝。
- (4) 一局比賽時間耗盡時，雙方基地均未被擊毀且剩餘血量一致，並且雙方全隊傷害血量值一致，則全隊機械人總剩餘血量高的一方獲勝。

若上述條件無法判定勝利，該局比賽視為平局。淘汰賽出現平局則立即加賽一局直至分出勝負。

注意：若一局比賽時間耗盡時，場地中的炸彈仍處於運動狀態，其最終造成的血量傷害無效。

#### 智能對抗賽單局比賽的獲勝條件：

見機械人智能對抗賽規則大綱，正式版本 12 月份發佈。

### 小組循環賽排名：

按照如下從 1 到 3 的順序，優先順序從高到低，高優先順序的條件決定比賽結果：

- (1) 小組總積分高者排名靠前。
- (2) 若幾隊間的總積分相等，則比較並列隊伍小組賽中所有場次累計的總基地淨勝血量；小組中總基地淨勝血量高者排名靠前。
- (3) 若總基地淨勝血量相等，則比較並列隊伍小組賽中所有場次累計的全隊總傷害血量，小組中全隊總傷害血量高者排名靠前。

如果按照以上規則仍有兩支或兩支以上的隊伍並列，則組委會安排並列隊伍兩兩加賽。



- 傷害血量：每局比賽結束，一方通過攻擊敵方機械人和基地而造成敵方的總損耗血量為傷害血量，裁判給敵方發出的判罰造成的扣血也計入傷害血量。
  - 基地淨勝血量：每局比賽結束，己方基地剩餘血量減去敵方基地剩餘血量。
  - 總剩餘血量：每局比賽結束，己方所有存活機械人剩餘血量的總值。
- 

## 3.4 賽場人員

### 3.4.1 參賽人員規範

進入候場和賽場區域的參賽隊員稱為場地隊員。

#### 3.4.1.1 綜合對抗賽

1. 每隊的場地隊員不超過 12 名，最多額外進入 1 名指導老師。
2. 5 分鐘比賽階段，操作手必須處於對應操作間內，其他場地隊員必須處於場地外的觀賽區中。如無裁判

許可，場地隊員均不得離開所在區域。

### 3.4.1.2 智能對抗賽

1. 每隊的場地隊員不超過 8 名，最多額外進入 1 名指導老師。
2. 5 分鐘比賽階段，操作手必須處於對應操作間內，其他場地隊員必須處於場地外的觀賽區中。如無裁判許可，場地隊員均不得離開所在區域。

#### 違規判罰：

未取得裁判同意擅自離開所在區域的場地隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當場次所有局比賽中該隊伍不得有其他替補場地隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則該方當局直接判負。

### 3.4.2 賽務人員說明

參賽隊伍在比賽全程有志願者和工作人員引導，除志願者和一般工作人員以外，會接觸到以下組委會的賽務工作人員。比賽期間，僅裁判長對比賽規則擁有最終解釋權，有關比賽規則的任何疑問只可以諮詢裁判長。

表 3-2 對抗賽賽務人員角色及工作職責

賽務人員角色	工作職責
檢錄長	負責賽前檢錄的全部工作，具備審核是否通過賽前檢錄的最終權利。
檢錄員	協助賽前檢錄工作，不參與或協助參賽隊伍的任何維修機械人活動。
裁判長	唯一具備比賽規則解釋權的賽務人員。在比賽中發出重大違規判罰(取消比賽資格)，受理賽後申訴，擁有在比賽前後追加違規判罰權利。
主裁判	執行裁判的總負責人，控制比賽的流程，執行官方技術暫停，受理並確認參賽隊技術暫停，確認每局比賽成績有效性。 比賽中，接受邊裁和操作間裁判的資訊，違規判罰的最終確認及執行者(可發出警告提示、罰下、判負、取消資格判罰)。
邊裁	執行比賽流程，引導參賽隊員進入和退出場地。比賽中將機械人違規行為申請上報主裁判。

賽務人員角色	工作職責
	負責受理參賽隊技術暫停申請，將申請上報主裁判確認。
操作間裁判	執行比賽流程，操作手進入和退出操作間，比賽中將操作手違規判罰和技術暫停申請上報主裁判。 協助操作手處理操作間設備的技術故障，可申請發起官方技術暫停。
場地技術人員	維修場地機關道具、協助參賽隊員在 3 分鐘準備階段解決機械人裁判系統的技術故障，可申請發起官方技術暫停，不幫助參賽隊員處理機械人的常規戰損問題。

## 3.5 賽前流程

### 3.5.1 檢錄規範

為了保證所有參賽隊伍製作的機械人符合統一的製作規範，參賽隊伍在每場比賽開始前都必須到檢錄區進行賽前檢錄。賽前檢錄的要求可參考[附錄五 賽前機械人檢錄表](#)。

1. 每場比賽開始前至少 60 分鐘到達檢錄區進行賽前檢錄。

#### 違規判罰：

除出現突發情況外，未在規定時間內到達檢錄區的參賽隊，該方當場次比賽直接判負，實際情況由檢錄長和裁判長判定。

2. 機械人通過賽前檢錄後，如果出現故障，視為常規戰損，比賽流程正常進行。比賽過程中若首局出現機械人戰損，存在安全隱患，為避免對正常比賽產生影響，首局後的其他局比賽則不再要求最低上場陣容。如首局比賽中某一機械人出現戰損，存在短路等重大安全隱患，該機械人需立即關電離場，實際情況由官方技術人員和裁判長判定。

#### 違規判罰：

不服從裁判判罰結果的參賽隊伍當局比賽成績將被判負。

3. 每支參賽隊伍必須有 2 台步兵機械人和 2 台工程機械人、1 台輔助機械人通過檢錄後才可獲得當場次參賽資格。賽前檢錄完成後，隊長需要在賽前檢錄表簽字確認，表示認可檢錄結果。

#### 違規判罰：

1. 必須上場機械人：賽前檢錄至少通過 2 台步兵機械人、2 台工程機械人和 1 台輔助機械人，否則視為參賽隊自行放棄當場次的比賽資格，當場次成績直接判負。
2. 隊長簽字確認後，不得再對檢錄結果提出異議。一旦在賽場發現不符合賽前檢錄規範的機械人，視為作弊處理，違規機械人上場的所有局比賽直接判負，實際情況由主裁判和裁判長判定。

### 3.5.2 候場規範

完成賽前檢錄之後，參賽隊伍需在每場比賽開始前至少 15 分鐘到達候場區，隊伍的所有參賽機械人狀態和參賽隊員資訊要在候場區接受核查。

1. 隊長需在每場比賽開始前 10 分鐘簽署《候場聲明》，確認能夠正常進行當場比賽。

#### 違規判罰：

除出現突發情況外，隊長賽前 10 分鐘仍未簽署《候場聲明》，則取消當場次的比賽資格，違規方當場比賽直接判負。實際情況由候場區工作人員和裁判長判定。

2. 候場區的所有參賽機械人必須通過賽前檢錄。

#### 違規判罰：

未通過賽前檢錄的機械人將被拒絕進入賽場區。

3. 機械人在候場區不得開電進行任何調試和維修。

#### 違規判罰：

1. 首次開電調試維修機械人，將得到候場區工作人員的口頭警告。多次警告無效，則違規方當場次比賽成績判負，實際情況由候場區工作人員和裁判長判定。
2. 機械人進入候場區後如需維修，需先告知候場區工作人員。

## 3.6 賽中流程

參賽隊伍應服從現場 RoboMaster 組委會賽務人員、裁判和志願者的安排和指引，遵守比賽規則手冊和候場聲明中的相關規範，保證比賽正常進行。**不服從判罰的參賽隊員會被罰下離開賽場，且該方當場次不得有替補隊員進入賽場區域，情節嚴重者取消隊員所在參賽隊伍的比賽資格。**

參賽隊伍從候場區離開後，進入賽場區的指定區域放置機械人，然後在場地外待命。上一場比賽結束後，裁判會允許參賽隊伍攜帶機械人到達場地入口處待命。場地準備完畢後，3 分鐘準備時間倒計時開始，同時裁判會引導參賽隊伍進入賽場。

### 3.6.1 3 分鐘準備階段

每局比賽的 3 分鐘準備階段前，雙方隊員在場地邊待命，邊裁確認雙方隊員準備就緒並報告主裁判。主裁判發出允許雙方隊員進入場地的指令後，邊裁開門並引導隊員入場，開門的同時啟動 3 分鐘準備階段的倒計時。

3 分鐘準備階段，因違規產生的判罰均在比賽開始後執行。

1. 雙方場地隊員將己方機械人置於己方啟動區範圍內，檢測與機械人直接連接的裁判系統設備是否正常運行。雙方隊員只可以在己方啟動區測試己方機械人，不得在場地其他區域測試。

**違規判罰：**

在場地其他區域測試機械人的隊員會被口頭警告，參賽隊員需將己方機械人搬回啟動區。若多次警告無效，則罰下該違規機械人。

2. 所有參賽步兵機械人彈倉必須清空至無法再發射出彈丸為止。

**違規判罰：**未清空彈丸的機械人當局被罰下。

3. 場地隊員不得自行拾檢散落在場地地面的彈丸直接補給給己方機械人。

#### 違規判罰：

1. 當場地隊員自行撿起場地地面彈丸，裁判將給予口頭警告；如果不服從警告，裁判將罰下該違規隊員；
2. 若場地隊員自行拾撿彈丸放入己方機械人內，裁判將罰下該違規補彈的機械人。
3. 若場地隊員在機械人上加入非 RoboMaster 組委會提供的彈丸，裁判將按照作弊處理取消比賽資格。
4. 場地隊員在啟動區調試機械人的過程中必須確保己方機械人安全運轉，保證己方機械人不會對賽場中任何人員造成傷害。

#### 違規判罰：

如果一方機械人在 3 分鐘準備階段發射彈丸對現場人員造成身體傷害，則違規方當局直接被判負。

5. 3 分鐘準備階段的最後 30 秒內，場上的所有參賽機械人必須上電。同時，裁判會催促場地隊員儘快離場。

#### 違規判罰：

場地內未離開的場地隊員會受到口頭警告。

6. 3 分鐘準備階段結束後，雙方場地隊員必須回到場地外的指定區域。

#### 違規判罰：

3 分鐘準備階段結束後，場地內未離開的場地隊員將被罰離開賽場，且當場次所有局比賽中該隊伍不得有其他替補場地隊員進入賽場區域。如果被罰下的場地隊員不服從判罰，繼續停留在賽場區域，則該方當局比賽直接判負，實際情況以裁判長的現場判罰為準。

7. 比賽開始前，機械人不得離開啟動區，變形不得超過初始尺寸，不可提前發射彈丸。20 秒自檢倒計時到最後 5 秒時鍵盤會鎖定，此時操作手無法使用鍵盤操控機械人。若操作手在鍵盤鎖定之前使機械人離開啟動區或變形超過初始尺寸，鍵盤鎖定後無法及時回到啟動區或變形恢復初始尺寸，比賽



正式開始後裁判將根據相應的違規條例判罰。

### 違規判罰：

1. 機械人在比賽正式開始前移動至非啟動區區域、變形超過初始尺寸或發射彈丸，將被視為犯規，裁判將給予口頭警告；
2. 若不服從口頭警告，則裁判罰下該違規機械人；
3. 若機械人提前移動至非啟動區區域或產生了較遠距離的搶跑，但機械人有充足的時間回到啟動區而操作手強行不服從裁判警告在正式比賽開始前未返回啟動區的，裁判將對違規方當局比賽判負，實際情況由主裁判和裁判長判定；
4. 若提前發射的彈丸或提前移動的機械人對於現場人員造成身體傷害，一經查實則對違規方當局比賽直接判負，實際情況由主裁判和裁判長判定。

## 技術暫停

### 官方技術暫停

在 3 分鐘準備階段內，當裁判系統和操作間設備等裁判系統相關模組發生故障時，主裁判可以發起官方技術暫停，暫停準備時間倒計時，具體的故障情況有以下幾種：

表 3-3 故障情況

條例	描述
1	一場比賽的首局 3 分鐘準備階段中，任一機械人無法連接裁判系統伺服器；
2	一場比賽的首局 3 分鐘準備階段中，任一機械人無法將圖像傳回操作間；
3	操作間官方設備（不包括鍵盤和滑鼠）發生故障；
4	一場比賽的首局 3 分鐘準備階段中，裁判系統機械人端模組出現故障；
5	場地內機關道具的功能出現異常；
6	其他由主裁判判定需要官方技術暫停的情況；

官方技術暫停必須由操作間裁判、場地技術人員報告主裁判，經主裁判確認後才能發起官方技術暫停，參賽隊員不得要求發起此類技術暫停。

條例 1、2、4 所描述的故障情況如果發生在一場比賽的局間 3 分鐘準備階段中，由於無法判斷是裁判系統模組本身的故障還是因為參賽機械人電路、機構設計的缺陷或之前局中機械人對抗導致的故障，所以此類故障情況會被歸類為“常規戰損”，不得因此發起官方技術暫停。場地技術人員會提供備用的裁判系統模組，參賽隊伍可以申請“參賽隊伍技術暫停”對機械人進行維修。

官方技術暫停期間，參賽隊員除配合操作間裁判、場地技術人員排除裁判系統相關模組故障外，還可以進入場地內維修機械人的其他故障。但是在裁判系統相關模組故障排除、主裁判恢復倒計時後，必須按照 3 分鐘準備階段的要求執行，在規定的時間點離開場地。

### **參賽隊伍技術暫停**

除上一節描述的故障之外，參賽隊伍所有機械人的機械構造，軟體系統，帶入操作間的鍵盤、滑鼠等設備等在比賽中出現故障，可在下一個 3 分鐘準備階段向主裁判申請“參賽隊伍技術暫停”，場地隊員可利用這種技術暫停的方式進入場地檢修機械人，雙方隊員僅能在各自啟動區檢修調試己方機械人。

對抗賽比賽階段，每支隊伍有三次技術暫停 1 分鐘的機會和兩次技術暫停 3 分鐘的機會。當申請參賽隊伍技術暫停的機會用盡後，隊伍將不可再申請參賽隊伍技術暫停。

#### **注意：**

1. 參賽隊伍技術暫停由隊長向場地內的邊裁或操作間裁判申請，並說明技術暫停時長。經裁判向主裁判溝通確認後，由主裁判發起技術暫停，此時 3 分鐘準備時間倒計時暫停。

#### **違規判罰：**

**主裁判不受理非隊長發起的技術暫停。**

2. 無論參賽隊技術暫停由哪方發起，主裁判將同時通知兩方參賽隊，並開始計時。雙方參賽隊員均可利

用此段時間進入場地檢修機械人，但只有申請技術暫停的隊伍會消耗技術暫停的機會。技術暫停聲明的時間耗盡前 20 秒時，裁判會提醒隊員離場。時間耗盡時場地內的隊員必須離場。

#### 違規判罰：

未離開的場地隊員將直接被罰離開賽場，且當場次所有局比賽中該隊伍不得有其他替補場地隊員進入賽場區域。如果被罰下的場地隊員不服從判罰，仍然停留在賽場區域，則該方當局比賽直接判負。

3. 參賽隊伍發起技術暫停並由主裁判確認後，即使提前結束技術暫停，消耗的機會依然是參賽隊伍申請時聲明的時間對應的機會。例如參賽隊申請 3 分鐘參賽隊伍技術暫停，但是僅在場內維修幾十秒機械人後就離場，依然消耗掉一次參賽隊伍技術暫停 3 分鐘的機會，此時主裁判會繼續技術暫停時間計時或確認雙方隊伍均準備就緒後提前結束技術暫停時間。參賽隊伍發起技術暫停並由主裁判確認後，即使參賽隊員沒有進入場地，依然會消耗掉這次技術暫停機會。
4. 參賽隊伍提出技術暫停必須在 3 分鐘準備時間的前 2 分 45 秒內提出，即 3 分鐘準備階段的最後 15 秒開始到正式比賽結束階段參賽隊伍不能申請技術暫停。
5. 為保證後續賽程按時進行，同一個 3 分鐘準備階段只能發起一次參賽隊伍技術暫停，採取先到先得的方式。賽後成績確認表上會記錄比賽中是否有技術暫停機會被消耗，技術暫停機會的類型由主裁判結合參賽隊的申請確定，隊長簽字時不可對技術暫停的類型提出異議，技術暫停的流程也不得作為賽後申訴的依據。

### 3.6.2 5 分鐘比賽階段

比賽正式開始後，雙方操作手在操作間控制機械人進行對抗，其他場地隊員必須位於場地邊的觀賽區，其他未進入賽場區的隊員只可以在觀眾席觀賽。

比賽中機械人受裁判系統即時監控，位於裁判席的主裁判和位於場地邊的邊裁將會施加必要的判罰和處理

可能的異常情況。在比賽中，主裁判和裁判長會對參賽隊的違規行為進行判罰，並會公示重要的判罰。

### 3.6.2.1 犯規判罰類型

比賽正式開始後，雙方操作手在操作間控制機械人進行對抗，其他場地隊員必須位於場地邊的觀賽區，其他未進入賽場區的隊員只可以在觀眾席觀賽。

比賽中機械人受裁判系統即時監控，位於裁判席的主裁判和位於場地邊的邊裁將會施加必要的判罰和處理可能的異常情況。在比賽中，主裁判和裁判長會對參賽隊的違規行為進行判罰，並會公示重要的判罰。

類型	判罰
警告提示	判罰發出時，違規方全部操作手操作介面會被遮擋 5 秒，另外裁判可能口頭警告操作手或者其他隊員。
罰下	<p><b>罰下機械人：</b>機械人被裁判系統直接殺死。這種判罰在特定情況下由裁判系統自動觸發，主裁判也可能會主動通過裁判系統發出這種判罰。</p> <p><b>罰下操作手或其他隊員：</b>裁判要求被罰下的參賽隊員立即離開賽場區域，且當場次的所有局比賽中不允許有其他替補操作手或場地隊員進行替補，被罰下的操作手所對應操作的機械人在當場次所有局比賽都將在開局被罰下，機械人被罰下所扣除的血量將被計入對方傷害血量。</p>
判負	<p>比賽前發出判負處罰時（不包含 3 分鐘準備階段），比賽尚未開始，違規方的場地隊員均需離開賽場區域。被判負一方基地血量記為 0，另一方基地血量為全滿。</p> <p>比賽中發出判負處罰時（包含 3 分鐘準備階段），主裁判通過裁判系統直接殺死某一方全部機械人，當局比賽直接結束，被判負一方的基地血量記為 0，另一方基地血量以比賽結束時的血量為準，此時雙方場地隊員需聽從裁判指令將機械人關電搬離賽場區域。比賽後發出判負處罰時（因申訴仲裁導致），被判負一方基地血量記為 0，另一方基地血量為比賽結束時的血量。</p>
取消資格	作弊或者情節嚴重的犯規會被導致取消整支隊伍“RoboMaster 2020 澳門青少年機械人大賽”的參賽資格和評獎資格。隊伍的戰績依然保留，作為其他隊伍晉級的參考依據。

### 3.6.2.2 進攻和對抗

#### 1. 衝撞判罰

一方機械人不得使用自身任意結構衝撞對方機械人，不論對方機械人是否被擊毀。當場地道具離開場地地面與機械人固連為一體，則視該道具為該機械人結構的一部分。

符合射速要求發射的彈丸可以無限制擊打任何步兵機械人的任何部位。因彈丸的直接擊打造成一方機械人機械結構彎曲、圖傳模組損壞、電路被破壞等情況都屬於“常規戰損”，不作為衝撞或其他類型的判罰依據。如果機械人的裁判系統相關模組因彈丸攻擊損壞，場地技術人員會在局間提供備用的裁判系統模組。可在下一局的 3 分鐘準備階段申請“參賽隊伍技術暫停”對機械人進行維修調試。

**注意：**本次比賽工程機械人體積較小，為了保證工程機械人能夠正常在比賽運行完成任務，凡是一方步兵機械人的任意結構與對方工程機械人產生撞擊，無論是主動撞擊或被動撞擊，則該方機械人的撞擊行為視為違規，產生撞擊的步兵機械人將被罰下。

#### 違規判罰：

條例	判罰標準
1	一旦一方機械人主動地相對於另一方機械人發生正面的接觸與衝撞，裁判將視為惡意衝撞給予違規方警告提示。
2	一旦一方機械人主動地相對於另一方機械人發生正面、快速、反復的劇烈衝撞，或一方機械人長時間主動衝撞另一方機械人產生較遠距離的移動，阻礙了對方機械人正常運行，裁判將視為嚴重惡意衝撞，將罰下違規機械人，實際情況由主裁判和裁判長判定。
3	一旦一方機械人主動地相對於另一方機械人發生正面、快速、反復的劇烈衝撞，導致對方機械人無法正常工作（包括但不限於機械人的電線被對方機械人損壞，感測器或相機鏡頭被對方機械人擰歪或損壞以及明顯由於嚴重衝撞導致的異常等），裁判對違規方當局判負，實際情況由主裁判和裁判長判定。

## 2. 補給站判罰

一方機械人不得進入另一方的補給站及補給站禁區。

#### 違規判罰：

條例	判罰標準
1	一旦一方機械人任意部分短暫 ( 時長小於 10 秒 ) 停留在對方補給站及補給站禁區內或幹擾對方機械人正常補彈，裁判將給予違規方警告提示，機械人必須退出對方補給站。
2	一旦一方機械人任意部分長時間 ( 時長 10 秒以上 ) 停留在對方補給站及補給站禁區內，裁判會罰下違規機械人，實際情況由主裁判和裁判長判定。
3	一旦一方被罰下的機械人仍停留在對方補給站及補給站禁區造成對方機械人無法接受補給站補給彈丸，則裁判對違規方當局判負，實際情況由主裁判和裁判長判定。

### 3. 基地禁區判罰

為避免雙方機械人進入基地禁區對基地產生碰撞，影響基地的正常運行或對基地產生結構損壞，任何一方機械人不得進入基地禁區。

#### 違規判罰：

一旦一方機械人 ( 步兵機械人和工程機械人、輔助機械人 ) 導致基地的結構損壞無法正常運行或被罰下的機械人仍停留在基地禁區造成基地無法開啟等影響比賽公平性的損壞，則裁判會對違規方判負，實際情況由主裁判和裁判長判定。

### 4. 固連判罰

一方機械人不得固連對方機械人。

#### 違規判罰：

條例	判罰標準
1	一旦一方機械人任意機構短暫地 ( 時長小於 30 秒 ) 固連敵方機械人的任意結構，阻礙了對方機械人的正常運行，裁判會給予違規方警告提示。
2	一旦一方機械人任意部分較長時間 ( 30 秒以上，60 秒以內 ) 固連對方機械人的任意結構，阻礙了對方機械人的正常運行，裁判會罰下違規機械人，實際情況由主裁判和裁判長判定。
3	一旦一方機械人任意部分長時間 ( 時長大於 60 秒 ) 固連對方機械人的任意結構，阻礙了對方機械人的正常運行，造成對方機械人無法正常運行及結構嚴重損壞，裁判對違規方判負，實際情況由主裁判和裁判長判定。

## 注意：

1. 固連：比賽過程中一方機械人任意機構對另一方機械人產生難以分離的連接。
2. 雙方機械人中比賽過程中產生固連時，裁判會根據固連的情況通知雙方操作手執行相應操作以解除固連，此過程中雙方操作手需要配合裁判指令執行操作。
3. 對於固連被擊毀機械人的判罰，裁判將根據上表的判罰標準對違規機械人或違規方執行警告提示、罰下、判負的判罰。

### 3.6.2.3 異常情況處理

1. 當場地內出現嚴重的安全隱患或異常狀況時（如機械人電池爆燃，高壓氣瓶爆炸，場館停電，場內人員衝突），主裁判發現並確認後則通過雙方操作間裁判通知雙方參賽隊員，並通過裁判系統殺死所有機械人，則該局比賽結果作廢。待隱患或異常排除之後再重新開始比賽。
2. 若比賽期間場地中一般道具損壞（如地膠損壞，場地燈效損壞，基地裝甲燈效損壞等情況），比賽正常進行。如果關鍵比賽道具出現結構性損壞或功能異常（掉落或不能檢測擊打傷害，能量機關不能被正常擊打觸發等情況），主裁判發現並確認後則通過雙方操作間裁判通知雙方參賽隊員，並通過裁判系統殺死所有機械人，該局比賽結果作廢，組委會技術人員將進場維修恢復後重賽一局。
3. 一旦補給站出現問題，主裁判將評估是否影響比賽雙方的公平性。如果判定為影響公平性，則通過雙方操作間裁判通知雙方參賽隊員，並通過裁判系統殺死所有機械人，該局比賽將會立即結束。本局比賽結果作廢，重賽一局。
4. 一旦比賽場地上的關鍵道具在比賽期間出現非參賽隊員雙方導致的邏輯性故障，裁判將通過裁判系統手動處理這些故障，手動處理將有一定時間延遲，組委會不對因此產生的影響負責。如故障無法由裁判系統手動處理，裁判在確認故障無法排除後會通過雙方操作間裁判通知雙方選手，並通過裁判系統

殺死所有機械人，則該局比賽會立即結束。本局比賽結果作廢，然後重賽一局。

5. 如果比賽過程中，由於比賽場地上的關鍵道具的功能異常或結構損壞影響了比賽的公平性，主裁判未及時確認並結束比賽，導致原本應該結束的比賽繼續進行並出現了勝負結果。經裁判長查實後，則該局比賽的結果視為無效，該局比賽需重賽一局。
6. 如果出現嚴重違規行為，明顯觸發判負的判罰，主裁判未及時確認並執行判負的判罰。賽後經過裁判長或申訴確認後，原比賽結果作廢，對違規方追加判負的判罰。

### 3.6.3 嚴重犯規和作弊

為保證比賽的公平性、嚴肅比賽紀律，情節惡劣的嚴重犯規和作弊行為（不論是參賽隊員的個人行為還是參賽隊伍的集體行為）都會受到參賽隊伍“取消資格”的判罰——參賽隊伍被取消 RM2020 澳門賽賽季的參賽資格和評獎資格。隊伍的戰績依然保留，作為其他隊伍晉級的參考依據。

比賽中出現的如下行為會被判定為作弊：

表 3-4 作弊類型

條例	作弊類型
1	修改、破壞裁判系統、使用技術手段遮罩裁判系統的傷害檢測等功能。
2	比賽中機械人性能與賽前檢錄時的情況不符，如尺寸、裁判系統安裝方式等。
3	操作手不是本隊隊員，所用機械人不是本隊機械人。
4	使用非組委會提供的彈丸。
5	其他嚴重違反比賽精神、由裁判長判定為作弊的行為。

比賽中出現的如下行為會被判定為嚴重犯規：

表 3-5 犯規類型

條例	犯規類型
1	觸犯本章中所述所有“違規判罰”條例，並且拒不接受判罰（場地隊員被罰下後不離開比賽場地、幹擾裁判正常工作秩序等）。



條例	犯規類型
2	比賽結束後，故意拖延、拒絕離開比賽場地，影響比賽進程。
3	在機械人上安裝爆炸物或違禁品。
4	參賽隊員使用機械人蓄意攻擊、衝撞他人，做出其他危害自身和他人安全的行為。
5	參賽隊員惡意破壞對方機械人、場地道具及相關設備。
6	參賽隊員與裁判、對手或觀眾等發生肢體衝突。
7	組委會處理申訴請求期間，參賽隊員不配合檢查或故意拖延。
8	其他嚴重妨害比賽進程和違背公平競爭精神的行為，將由主裁判和裁判長根據具體的違規行為，予以相應的判罰。
9	比賽期間，參賽隊員在賽場、觀眾席、宿舍等比賽相關區域做出違反當地法律法規的行為，除“取消資格”之外，RoboMaster 組委會將配合有關部門追究違法者的法律責任。

## 3.7 賽後流程

一場比賽結束後，雙方隊員需立即將機械人斷電後搬離賽場，然後在指定退彈區清空機械人上的彈丸，最後返回備場區。

### 違規判罰：

比賽結束後，如果機械人未清空機身內彈丸，則違規機械人將被扣留在退彈區。

### 3.7.1 成績確認

一場比賽中，裁判會在賽後成績確認表上記錄每一局比賽的判罰情況和比賽結束時雙方機械人和基地的剩餘血量和勝負情況，在技術暫停次數登記表上記錄技術暫停使用情況。隊長在一場比賽的所有局比賽結束後需要到裁判席確認成績和技術暫停使用情況。一場比賽中的某兩局之間，裁判不受理參賽隊伍對比賽結果的申訴。

紅/藍雙方隊長需在一場比賽結束後 5 分鐘內到裁判席簽字確認比賽成績。如果隊長在 5 分鐘內未到裁判席簽字確認成績，也未提出申訴，則視為默認當場比賽結果。

隊長簽字確認成績之後，則不能提起申訴。

## 3.7.2 申訴

每支參賽隊只有 1 次申訴機會。如果申訴成功則保留這次申訴機會，否則將消耗本次申訴機會。申訴機會耗盡時，組委會將不再受理該參賽隊的任何申訴。受理申訴時，裁判長以及 RoboMaster 組委會負責人會組成仲裁委員會，仲裁委員會對仲裁結果擁有所有解釋權。

如果一場比賽因申訴仲裁結果是“雙方重賽”而導致的重賽，結束後雙方均可再次提出申訴。此種情況下，如果原申訴方再次提出申訴( 稱為“繼續申訴” )，則不管申訴成功與否都將消耗掉原申訴方的申訴機會。由於繼續申訴將嚴重地影響後面賽程安排，因此繼續申訴方必須由隊長和指導老師在比賽結束的 5 分鐘之內兩人同時提起申訴( 兩人同時在申訴表上簽字 )，繼續申訴的流程也會壓縮。雙方提交證據/辯護材料的有效期縮短至申訴提出後 30 分鐘，組委會將在繼續申訴提出後 1 小時內在申訴表上給出最終仲裁結果。

### 3.7.2.1 申訴流程

1. 當場比賽結束 5 分鐘內，提出申訴方的隊長向裁判席提交申訴請求、填寫申訴表並簽字確認。比賽結束 5 分鐘之後再進行申訴則視為無效。比賽前、比賽中均不允許提出申訴。
2. 裁判長判定該情況是否符合申訴受理範疇內。
3. 裁判長確認受理申訴後，賽務工作人員通知雙方隊長到仲裁室會面。如申訴方要求，仲裁委員會將立刻把雙方所有參賽機械人轉移至仲裁室進行隔離檢測。仲裁室內，一方到場的成員不能超過 3 名，且只能是隊長、重要隊員，隊長必須到場。
4. 雙方隊員可以收集證據/辯護材料，然後將材料提交給仲裁委員會。
5. 遞交證據/辯護材料後，仲裁委員會與雙方參與申訴的隊員進行進一步溝通。
6. 仲裁委員會給出最終仲裁結果，雙方隊長在申訴表上簽字確認。申訴表簽字確認後，雙方均不能再對

申訴結果產生異議。

### 3.7.2.2 申訴時效

1. 提請申訴有效期：每場比賽結束 5 分鐘內，以申訴表上記錄的時間為準。超出“提請申訴有效期”，仲裁委員會不接受申訴。
2. 雙方仲裁室到場有效期：經仲裁委員會通知後半個小時內。“雙方仲裁室到場有效期”內，任何一方缺席，缺席方視為自動放棄仲裁；一方到場代表超過 3 人或到場人員不在規定的人群範圍內，視為自動放棄仲裁。
3. 證據/辯護材料提交有效期：申訴提起 60 分鐘內；超出“證據/辯護材料提交有效期”，仲裁委員會不接受新材料。

### 3.7.2.3 申訴材料

1. 材料類型：只接受 U 盤存放資料及機械人本體兩種材料，其他形式提交的材料，仲裁委員會一律不接收。
2. U 盤要求：按目錄放置剪輯好的視頻（視頻素材由參賽隊自行準備，組委會保持中立不予提供任何視頻）和包含申訴材料的文字檔。
3. 材料格式：每段視頻不能超過 1 分鐘，大小不超過 500MB，視頻檔案名必須指明比賽的場次和時間，能用最新版本 Windows media player 播放；照片必須為 jpg 格式；文字檔必須為 txt 格式，每個文本不超過 1000 字。
4. 材料命名：每份視頻和照片的檔案名需在 30 個漢字以內。
5. 文本要求：一個文字檔只能對應一個視頻或者照片，並在文內標明；文字檔需且只需說明對應材料所反映的違規行為。

6. 機械人證據：申訴提起後，仲裁委員會有權隔離檢測雙方相關機械人；機械人隔離檢測最長不超過 3 個小時，最晚需和仲裁結果一同返還。

#### 3.7.2.4 申訴結果

仲裁委員會將在申訴提請後 3 小時內在申訴表上給出最終仲裁結果，仲裁結果包括“維持原比賽成績”、“被申訴方判負”、“雙方重賽”三種。

對於仲裁委員會所作出的最終仲裁結果，雙方不可再次申訴。如果仲裁結果要求當事雙方重賽，則組委會在給出仲裁結果的同時，會通知雙方重賽的時間。雙方如果均不接受重賽，則視為申訴無效，雙方可保留申訴機會；如果僅一方接受重賽，則拒絕重賽的一方視為自動放棄，該局比賽被直接判負。

## 第4章 單項賽流程和規則

本章主要包含 RM2020 澳門賽單項賽的核心比賽流程以及判罰依據。

### 4.1 概述

為提高參賽隊伍的技術水準和學習能力、賽事整體實力，RM2020 澳門賽在對抗賽比賽前增設全自動和手動機械人單項賽作為對抗賽的選拔賽。單項賽更注重機械人在某一方向的技術考核及任務挑戰。

本次單項賽分為工程技術單項賽和智能救火單項賽。工程技術單項賽為機械人綜合對抗賽的選拔賽，智能救火單項賽為機械人智能對抗的選拔賽。

#### 4.1.1 工程技術單項賽

比賽總時長為 3 分鐘，要求一台搬運機械人（手動）和一台運輸機械人（自動）執行挑戰任務。

比賽開始後，搬運機械人從啟動區出發，按照規定路線到達物資儲存區，執行提貨任務，將物資運輸至物資交接區，執行貨物中轉任務，將物資交接給運輸機械人。運輸機械人獲取物資後，開始執行送貨任務，自動巡線、避障，到達終點後比賽結束。

#### 4.1.2 智能救火單項賽

比賽總時長為 3 分鐘，要求一台機械人在全自動狀態下執行挑戰任務。

比賽開始後，消防機械人執行巡線任務，按數位順序依次完成 MARK 識別後，到達火災區，擊倒火苗標誌後比賽結束。

## 4.2 單輪挑戰流程圖

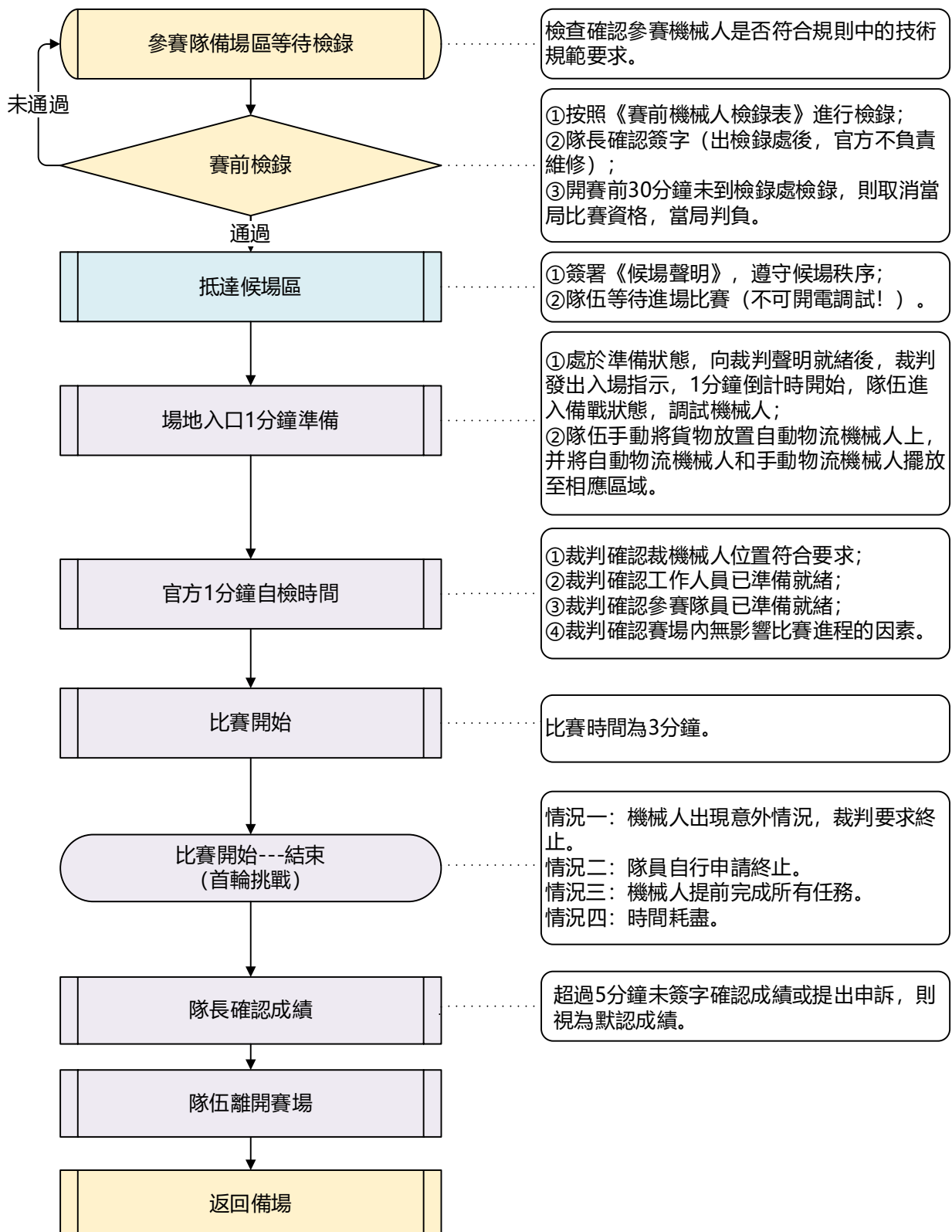


圖 4-1 單輪挑戰流程圖

## 4.3 賽場人員

### 4.3.1 參賽人員規範

#### 4.3.1.1 工程技術單項賽

1. 在 1 分鐘準備階段，參賽隊員需將搬運機械人（手動）擺放至啟動區，將運輸機械人（自動）擺放至物資交接區。

##### 違規判罰：

未將機械人擺放至場地內指定位置的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

2. 1 分鐘準備階段結束後，所有參賽隊員必須離開場地。

##### 違規判罰：

未及時離開場地的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

3. 3 分鐘比賽階段，場地內操作手必須處於對應操作區域內，其他參賽隊員必須處於場地外。如無裁判許可，參賽隊員均不得進入場地。

##### 違規判罰：

未在對應操作區域內操作機械人或未取得裁判同意擅自進入場地的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

4. 3 分鐘比賽階段，可能會遇到機械人需重啟的情況，參賽隊員需得到裁判許可後才能進入場地重啟。

**違規判罰：**

未經裁判允許進入場地重啟機械人的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

5. 重啟機械人期間，參賽隊員需按指定路線進場重啟機械人，且不得做除有關重啟機械人以外的任何動作，重啟完畢後，需立即離開場地。

**違規判罰：**

未按要求重啟機械人的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

6. 比賽期間，參賽隊員不得以任何形式幹擾邊裁、裁判工作。

**違規判罰：**

幹擾邊裁、裁判工作的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

### **4.3.1.2 智能救火單項賽**

1. 在 1 分鐘準備階段，參賽隊員需將消防機械人擺放至啟動區。

**違規判罰：**

未將機械人擺放至場地內指定位置的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰



下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

2. 1分鐘準備階段結束後，所有參賽隊員必須離開場地。

**違規判罰：**

未及時離開場地的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

3. 3分鐘比賽階段，場地內操作手必須處於對應操作區域內，其他參賽隊員必須處於場地外。如無裁判許可，參賽隊員均不得進入場地。

**違規判罰：**

未在對應操作區域內操作機械人或未取得裁判同意擅自進入場地的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

4. 3分鐘比賽階段，可能會遇到機械人需重啟的情況，參賽隊員需得到裁判許可後才能進入場地重啟。

**違規判罰：**

未經裁判允許進入場地重啟機械人的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

5. 重啟機械人期間，參賽隊員需按指定路線進場重啟機械人，且不得做除有關重啟機械人以外的任何動作，重啟完畢後，需立即離開場地。

#### 違規判罰：

未按要求重啟機械人的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

6. 比賽期間，參賽隊員不得以任何形式幹擾邊裁、裁判工作。

#### 違規判罰：

幹擾邊裁、裁判工作的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

### 4.3.2 賽務人員說明

參賽隊伍在比賽全程有志願者和工作人員引導，除志願者和一般工作人員以外，會接觸到以下組委會的賽務工作人員。比賽期間，僅裁判長對比賽規則擁有最終解釋權，有關比賽規則的任何疑問只可以諮詢裁判長。

表 4-1 單項賽賽務人員角色及工作職責

賽務人員角色	工作職責
檢錄長	負責賽前檢錄的全部工作，具備審核是否通過賽前檢錄的最終權利。
檢錄員	協助賽前檢錄工作，不參與或協助參賽隊伍的任何維修機械人活動。
裁判長	唯一具備比賽規則解釋權的賽務人員。在比賽中發出重大違規判罰（取消比賽資格），受理賽後申訴，擁有在比賽前後追加違規判罰權利。
主裁判	執行裁判的總負責人，控制比賽的流程，確認每局比賽成績有效性。 比賽中，接受邊裁和操作間裁判的資訊，違規判罰的最終確認及執行者（可發出終止比賽、取消參賽隊伍當輪挑戰得分等判罰）。

賽務人員角色	工作職責
邊裁	執行比賽流程，引導參賽隊員進入和退出場地。比賽中將機械人違規行為申請上報主裁判。
場地技術人員	維修場地機關道具、協助參賽隊員在 3 分鐘準備階段解決機械人裁判系統的技術故障，不說明參賽隊員處理機械人的常規戰損問題。

## 4.4 賽前流程

### 4.4.1 檢錄區報到

參賽隊需在比賽開始前至少 30 分鐘到達備場的檢錄區。為了確保參賽機械人遵守大賽規則、符合參賽條件，會對所有參賽機械人進行檢查。通過檢錄的機械人才有資格進入比賽現場。

表 4-2 檢錄區報到注意事項

條例	注意事項
1	開賽前 30 分鐘未到檢錄區的參賽隊，將取消當輪挑戰機會。（若出現突發狀況，需告知 RoboMaster 組委會，裁判組將根據實際情況酌情處理）
2	檢錄通過後隊伍的機械人出現故障，且無法在賽前完成檢修，參賽隊可選擇“帶傷參賽”或當輪不參與挑戰

### 4.4.2 機械人賽前檢錄

檢錄前，RoboMaster 組委會提供檢錄規範表格供參賽隊員參考，參賽隊根據賽前檢錄表調整機械人。

賽前檢錄不合格的機械人禁止上場參與挑戰，修改並通過賽前檢錄後方可上場。

### 4.4.3 候場區報到

在備場區檢錄之後，參賽隊需在比賽開始前至少 10 分鐘到達候場區，為了保證參賽隊員及機械人符合參賽條件，能夠保證正常進行比賽，RoboMaster 組委會將對所有隊伍的參賽機械人狀態和參賽隊員資訊進行核查。

表 4-3 候場區報到注意事項

條例	注意事項
1	候場區的所有參賽機械人必須通過檢錄，未通過檢錄的機械人將被拒絕進入賽場
2	參賽隊需自備比賽期間所需物資。進入賽場後，若因隊伍自身原因影響比賽順利進行，由該隊伍自行承擔責任
3	遵守候場區的安全條例，不因機械人調試、維修等造成安全事故或者幹擾比賽。若出現因隊伍調試機械人影響到比賽的正常進行，裁判組會發出警告。第一次警告後仍惡意幹擾，裁判組有權根據現場情況進行判罰
4	隊長在開賽前 5 分鐘簽署《候場聲明》，確認能夠正常進行比賽。賽前 5 分鐘仍未確認，則取消當輪挑戰機會。（若出現突發狀況，需告知 RoboMaster 組委會，組委會將根據實際情況酌情處理）

## 4.5 正式比賽

### 4.5.1 工程技術單項賽

場地為長為 6 米、寬為 5 米的區域。如下圖所示：

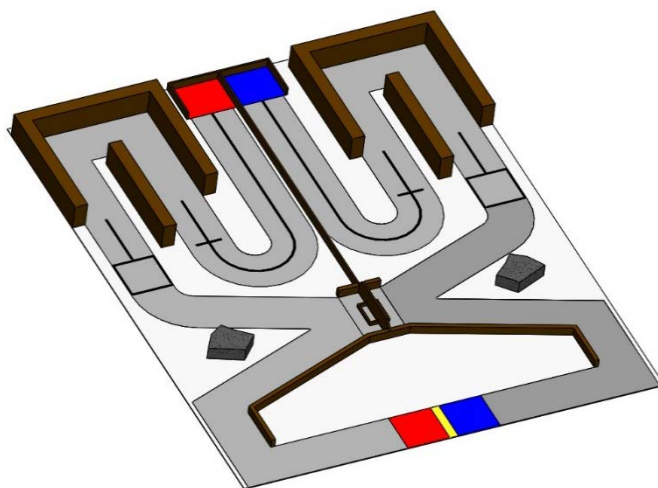


圖 4-2 工程技術單項賽場地示意圖

單項賽場地元素介紹具體參考 [5.3 工程技術單項賽場地說明](#)。

比賽的隊伍將進行兩輪比賽，每輪有 1 次挑戰機會，紅藍兩支隊伍同時開始挑戰。

挑戰開始前，有 1 分鐘準備階段，參賽隊員需將搬運機械人( 手動 ) 擺放至啟動區，將運輸機械人( 自動 ) 擺放至物資交接區。

正式挑戰的時間為 3 分鐘，比賽的目標任務：

- “提貨任務”：操作手操作搬運機械人( 手動 ) 行駛至提貨點，完成提取貨物任務。
- “貨物中轉任務”：搬運機械人( 手動 ) 行駛至物資交接區附近，與運輸機械人( 自動 ) 完成貨物中轉交接。
- “送貨任務”：運輸機械人( 自動 ) 攜帶貨物從物資交接區出發，通過峽穀，將貨物放至災區收貨中心，完成貨物配送。

## 4.5.2 智能救火單項賽

場地為長 7 米，寬 5 米的區域。如下圖所示：

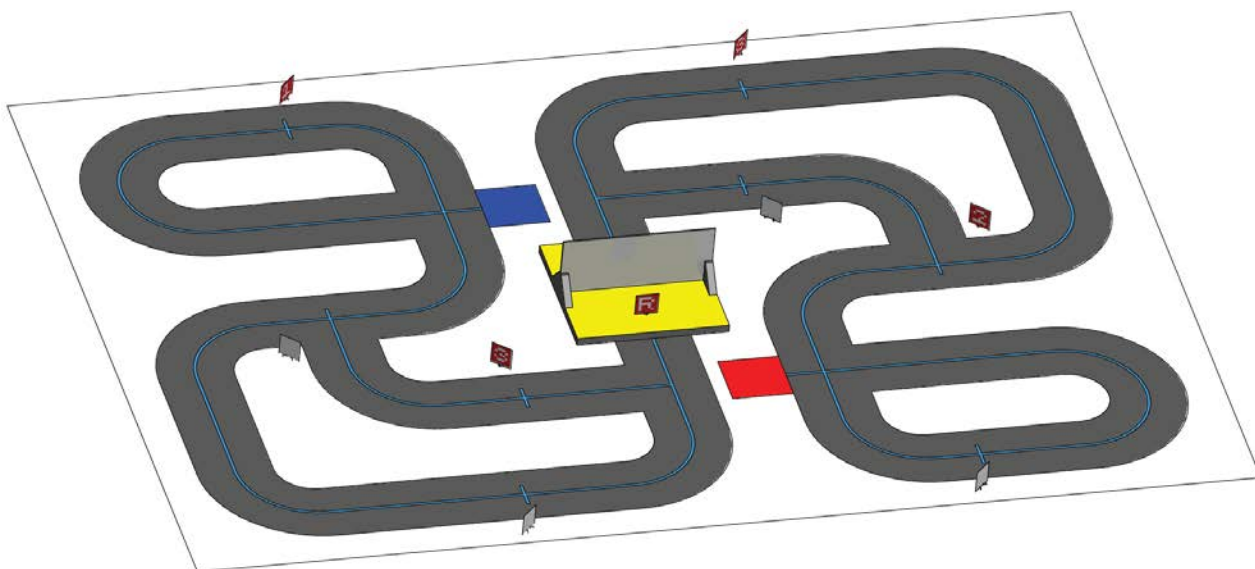


圖 4-3 智能救火單項賽場地示意圖

單項賽場地元素介紹具體參考 5.4 智能救火單項賽場地說明。

比賽將進行兩輪比賽，每輪有 1 次挑戰機會，紅藍兩支隊伍同時開始挑戰。

挑戰開始前，有 1 分鐘準備時間，參賽隊員需將消防機械人放置在啟動區。

正式挑戰時間為 3 分鐘，比賽的目標任務：

- “智能駕駛任務”：巡線，並按數位順序依次完成 Mark 識別。
- “滅火任務”：擊倒帶有火苗標誌的目標物，完成滅火任務。

## 4.6 成績及排名

### 4.6.1 計分細則

#### 4.6.1.1 工程技術單項賽

比賽場地中設有 5 個集散點，每 2 個集散點之間為 1 個任務段。單項賽挑戰分數由“提貨任務”、“貨物中轉任務”和“送貨任務”中的 4 個任務段組成：

##### 提貨任務：

第一個任務段“物資抓取”：搬運機械人（手動）到達物資儲存區並抓取物資，得 10 分。

**注意：**搬運機械人（手動）完成抓取物資後，在前往物資交接區途中物資掉落，需返回物資儲存區重新抓取物資。

##### 貨物中轉任務：

第二個任務段“貨物中轉”：搬運機械人（手動）和運輸機械人（自動）完成物資交接，得 10 分。

**注意：**當貨物完全離開搬運機械人（手動），並在運輸機械人（自動）上停留 3s 以上（含 3s）則視為貨物中轉完成。若貨物在中轉未完成時掉落，則由己方隊員將貨物手動放置在搬運機械人（手動）上，在交接區重新執行交接任務。

##### 送貨任務：

第三個任務段“穿過隧道”：運輸機械人（自動）沿高速軌道自動巡跡、避障，順利穿過隧道，得 10 分。

第四個任務段“到達災區收貨中心”：運輸機械人（自動）巡跡到達災區收貨中心，得 10 分。

運輸機械人（自動）所有與地面接觸的點完全進入災區收貨中心，視為任務完成。

**注意：**當機械人在完成上述任務過程中，一旦一方出現以下情況任意之一，該方參賽隊員需向裁判示意，經裁判確認後，將機械人放置在該任務段的第 1 個集散點重新啟動。機械人任意部分置於引導線與集散點交叉處上方，視為成功放置在集散點。

**可以申請重啟的條件：**

條例	具體情況
1	一方運輸機械人（自動）出現偏離高速軌道的情況
2	一方運輸機械人（自動）的貨物掉落地面
3	一方參賽隊員向裁判示意，主動申請重新啟動機械人
4	裁判認為機械人需要重啟的其他情況

#### 4.6.1.2 智能救火單項賽

比賽場地中設有 5 個集散點，每 2 個集散點之間為 1 個任務段。單項賽挑戰分數由“智能駕駛任務”和“滅火任務”中的 4 個任務段組成：

**智能駕駛任務：**

第一個任務段：消防機械人自動巡線，識別 Mark“1”，得 10 分。

第二個任務段：消防機械人自動巡線，識別 Mark“2”，得 10 分。

第三個任務段：消防機械人自動巡線，識別 Mark“3”，得 10 分。

**注意：**消防機械人如果在執行任務時離開公路，則需在該任務段第 1 個集散點重新啟動。機械人任意部分置於引導線與集散點交叉處上方，視為成功放置在集散點。

## 滅火任務：

第四個任務段：消防機械人到達火災區，擊倒目標物，完成滅火任務，得 10 分。

## 4.6.2 計時細則

### 4.6.2.1 工程技術單項賽

每當運輸機械人（自動）和搬運機械人（手動）的任意部分接觸到任務段的第 2 個集散點時，裁判均會在計時器上記錄時間，該時間即參賽隊伍完成至該任務段所耗費的時間。

### 4.6.2.2 智能救火單項賽

每當消防機械人的任意部分接觸到任務段的第 2 個集散點時，裁判均會在計時器上記錄時間，該時間即參賽隊伍完成至該任務段所耗費的時間。

比賽結束的四種情況：

條例	具體情況
1	比賽出現“終止比賽”判罰的情況，裁判要求比賽終止，詳見 4.7 違規判罰
2	參賽隊伍自行申請終止，經主裁判確認後立即結束比賽，停止計時
3	運輸機械人（自動）提前完成所有任務
4	3 分鐘比賽時間耗盡

## 4.6.3 比賽成績

每支參賽隊伍有三輪比賽。三輪比賽分開進行，所有參賽隊伍完成第一輪比賽後，再進入下一輪比賽；組委會將選取該隊伍三輪比賽中最好的成績作為其代表成績。

參賽隊伍的比賽成績為單項賽中機械人完成任務段的總得分。如有兩支參賽隊伍總得分相同，則整體用時更短的參賽隊伍名次列前。



## 4.7 違規判罰

裁判會發出違規方“終止比賽”的判罰，會導致“終止比賽”判罰的情況有：

條例	判罰類型
1	機械人有出現故障的趨勢或已經出現故障（快速飛向場外或撞向場邊、破壞比賽場地）
2	比賽期間參賽隊伍隊員違規進入場地
3	參賽隊伍隊員未離場就啟動了機械人
4	比賽倒計時開始後，參賽隊伍隊員採用手動方式操作運輸機械人（自動），或者將運輸機械人（自動）從自動控制狀態切換到手動控制狀態
5	參賽機械人或者參賽隊員作弊
6	比賽正式計時前，機械人離開了提貨點範圍內

另外，比賽結束的時間點以臨場裁判判斷為準，組委會將準備錄影確保計時準確。參賽隊伍須服從裁判的判定，不服從裁判判定者，取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。其他嚴重違反比賽精神的行為，按照 [3.6.3 嚴重犯規和作弊](#) 中所描述的判罰進行處理。

# 第5章 核心比賽場地說明

## 5.1 機械人綜合對抗賽場地說明

### 5.1.1 場地概述

對抗賽核心比賽場地是一個長為 16 米、寬為 9 米的區域，包含啟動區、基地區、荒地區、資源島區、轟炸區、橋樑區、補給區、空投區。下圖為場地內各個元素的分佈圖：

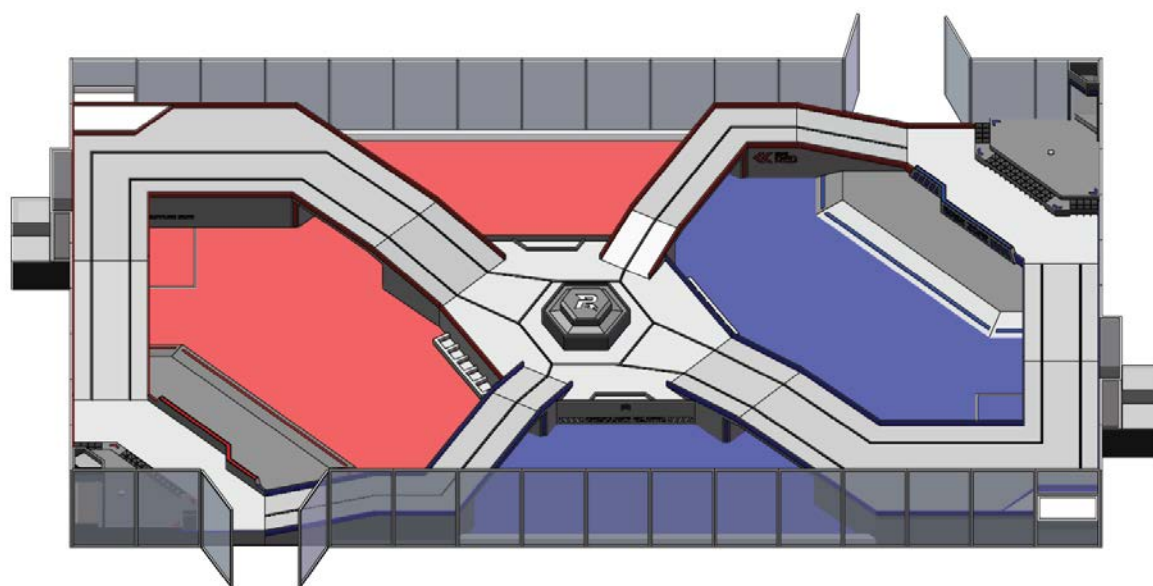
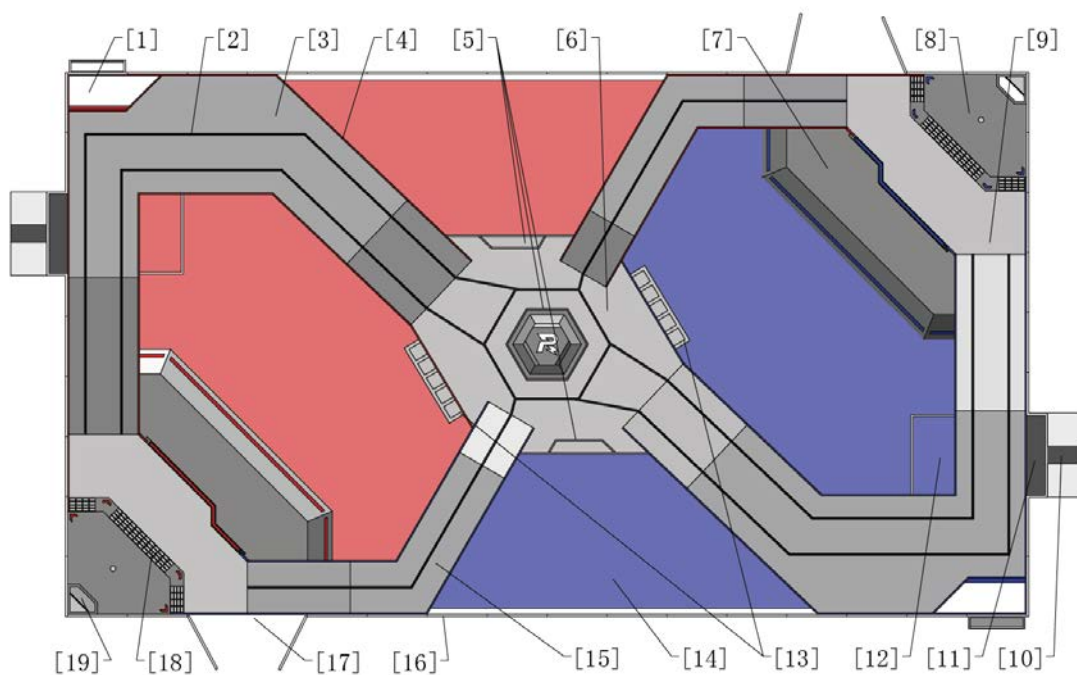


圖 5-1 機械人綜合對抗賽戰場軸測圖



- [1] 空投區 ( 紅方 )      [2] 引導線      [3] 寬橋樑      [4] 護欄
- [5] 島上彈藥庫      [6] 資源島      [7] 啟動區( 步兵機械人、  
輔助機械人 )      [8] 基地區
- [9] 啟動區( 工程機械人 ) [10] 補給站      [11] 補給站換彈區      [12] 補給站禁區
- [13] 島下彈藥庫      [14] 荒地      [15] 窄橋區      [16] 場地圍欄
- [17] 場地入口      [18] 轟炸區 ( 普通 ) [19] 轟炸區 ( 核心 )

圖 5-2 機械人綜合對抗賽戰場俯視圖

## 5.1.2 場地元素介紹

表 5-1 機械人綜合對抗賽場地元素介紹

序號	區域	區域說明	區域道具	道具作用
1	基地區	放置紅/藍雙方基地的區域	基地	擁有 2000 血量的核心道具，是雙方比賽勝負的主要決定因素
2	轟炸區	工程機械人放置炸彈的區域，可對基地造成血量傷害。分為轟炸區( 普通 )和轟炸區( 核心 )，轟炸區( 核心 )內炸彈造成的血量傷害值為轟炸區( 普通 )的 2 倍	方形格( 普通 ) 投擲框( 核心 )	檢測炸彈傷害
3	荒地	步兵機械人和輔助機械人的活動區域	補給站	給步兵機械人補給彈丸
4	資源島區	場地中央的高臺區域，包含彈藥庫( 炸彈 )，四周有護欄；島下兩側放置有大量彈藥庫( 17mm 彈丸 )	彈藥庫、護欄、 引導線	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 彈藥庫：儲存炸彈和彈藥箱( 17mm 彈丸 )的區域</li> <li>● 護欄：保護工程機械人行駛安全，防止其從資源島上跌落</li> <li>● 引導線：供工程機械人自動巡線使用</li> </ul>
5	橋樑區	連通資源島與基地區，分為寬橋區和窄橋區	護欄、引導線	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 護欄：保護工程機械人行駛安全，防止其從橋樑上掉落</li> </ul>

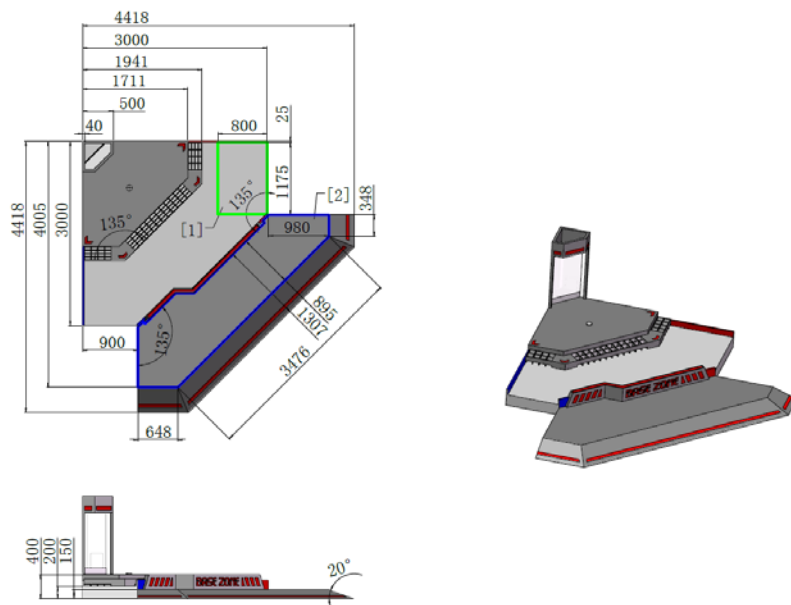
序號	區域	區域說明	區域道具	道具作用
				● 引導線: 供工程機械人自動巡線使用
6	空投區	工程機械人完成巡線任務後，出現炸彈的區域	/	/
7	啟動區	比賽開始前各方機械人放置位置，比賽開始後從該位置出發	/	/

### 5.1.2.1 啟動區

區域細節說明：

啟動區分為啟動區（步兵機械人、輔助機械人）和啟動區（工程機械人），下圖標注藍色框內的區域為紅方步兵機械人和輔助機械人的啟動區，標注綠色框內的區域為紅方工程機械人的啟動區（藍方啟動區在場地另一邊的同一位置）。

啟動區的圖示如下：



[1] 啟動區( 工程機械人 ) [2] 啟動區( 步兵機械人、輔助機械人 )

圖 5-3 啟動區示意圖

注意：如無特殊說明，本規則手冊內所列圖示單位均為 mm。

## 5.1.2.2 基地區

區域細節說明：

基地區位於普通轟炸區和核心轟炸區之間，其頂部平臺與啟動區地面的相對高度為 400mm。

基地區示意圖如下：

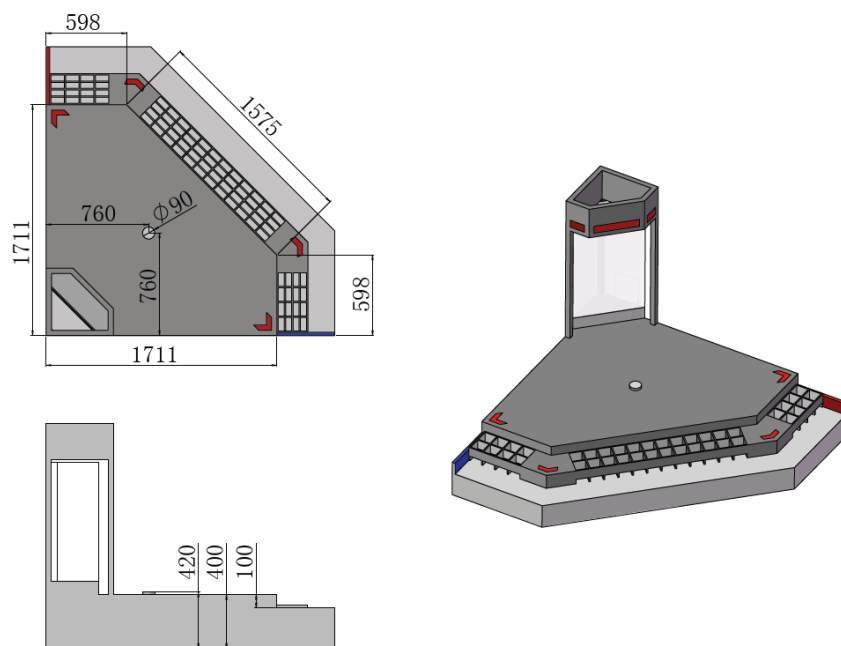


圖 5-4 基地區示意圖

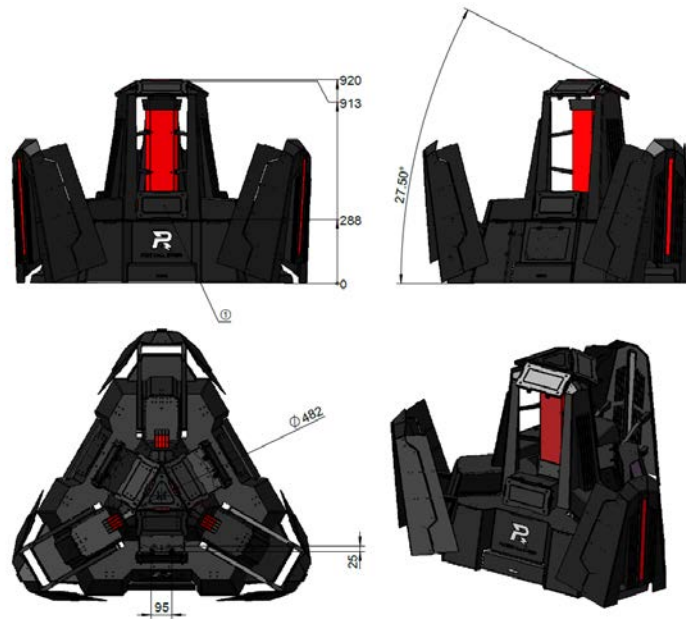
基地的上限血量為 2000，分為紅方基地和藍方基地。基地頂部安裝有三塊大裝甲模組，內部機身中部安裝有三塊大裝甲模組。大裝甲模組上貼有對應的數字 8 貼紙。基地異常情況處理請參考 [3.6.2.3 異常情況處理](#)。

基地區高臺對於雙方機械人而言均為禁區，任意一方的機械人不得進入基地禁區。具體判罰參考 [3.6.2.2 進攻和對抗](#)。

每局比賽一開始，基地對所有機械人造成的血量傷害有 50%防禦，此時基地的保護盾處於閉合狀態。當一方因裝甲模組被攻擊或撞擊掉血、裁判系統模組離線(包括伺服器罰下)等，出現第 1 台步兵機械人陣亡，

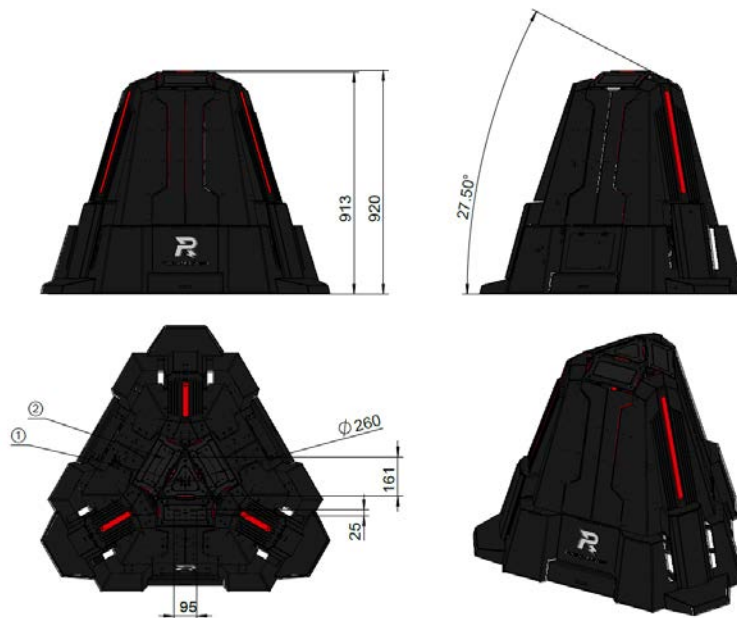
則該方基地所有防禦自動解除，基地的保護盾展開。

以下是基地相關示意圖：



[1] 基地內部大裝甲面板與地面夾角 75°

圖 5-5 基地護甲打開示意圖



[1] 普通大裝甲模組

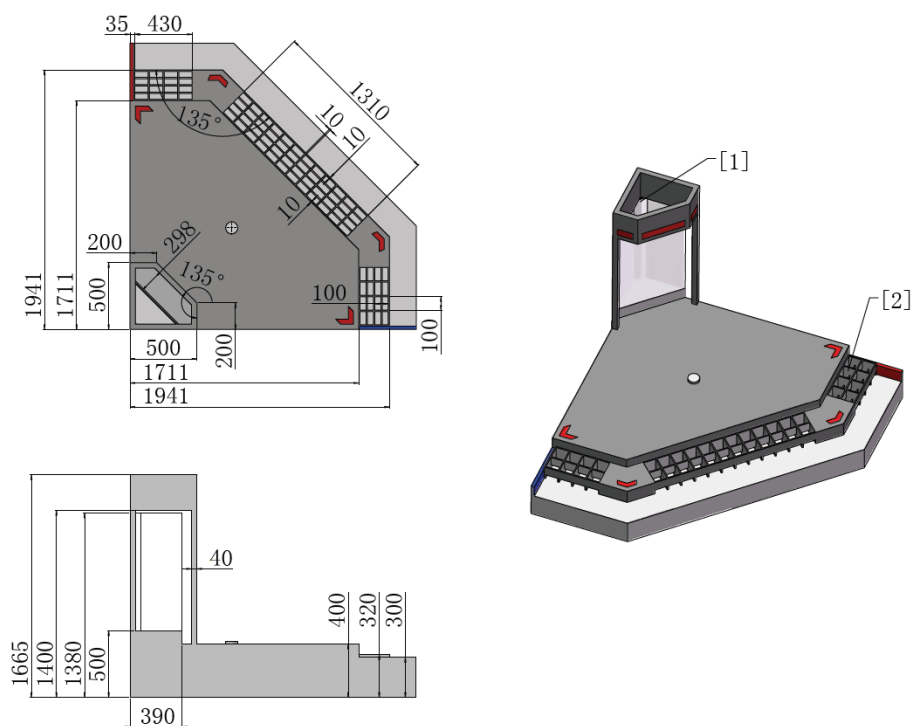
圖 5-6 基地護甲關閉示意圖

### 5.1.2.3 轟炸區

區域細節說明：

轟炸區分為轟炸區（核心）和轟炸區（普通），轟炸區（普通）距離地面的相對距離為 320mm，轟炸區（核心）距離啟動區地面的距離為 1665mm。

轟炸區的示意圖如下：



[1] 轟炸區（核心） [2] 轟炸區(普通)

圖 5-7 轟炸區示意圖

### 5.1.2.4 荒地

區域細節說明：

荒地僅供步兵機械人和輔助機械人活動，也是步兵機械人戰鬥的關鍵區域。

道具和作用：

補給站：補給站是比賽過程中為己方步兵機械人添加 17mm 彈丸的區域，分為紅方補給站和藍方補給站。

每局比賽一開始，補給站將提供 200 發 17mm 彈丸，比賽開始 1 分鐘提供 100 發，比賽開始 2 分鐘提供 200 發，每分鐘增加 100 發直至比賽結束。補給站包含 2 個補彈口。補彈時，己方隊員通過補彈口給己方步兵機械人添加 17mm 彈丸，步兵機械人禁止發射彈丸。

**補給站換彈區：**當工程機械人將炸彈投放到己方換彈區以後，即可用炸彈換取 17mm 小彈丸，1 顆炸彈可以換取 100 發 17mm 小彈丸。換取的 17mm 彈丸通過補彈員，添加給步兵機械人。

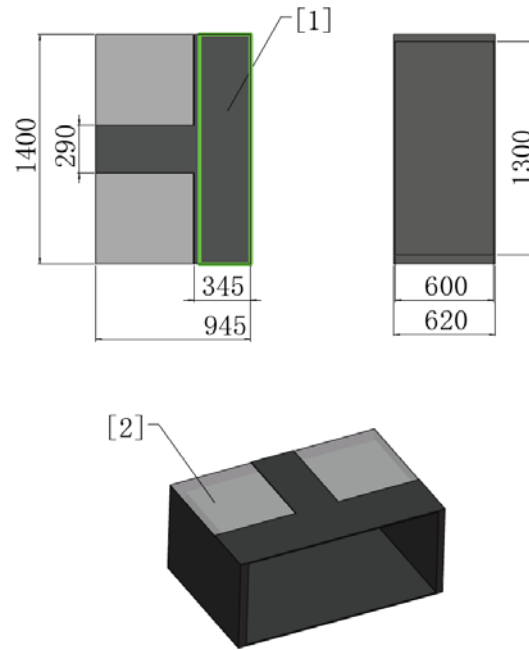
**補給禁區：**一方補給區相對對方機械人是補給禁區。一方機械人不得進入另一方的補給區，不得將彈藥箱放入補給禁區。

違規判罰：

- 若一方機械人任意部分短暫（時長 3 秒以上，5 秒以內）停留或放置彈藥箱在對方補給區及上方空間內，裁判將對違規方發出一級警告。
- 若一方機械人任意部分較長時間（時長 5 秒以上，10 秒以內）停留或放置彈藥箱在對方補給區及上方空間內，或機械人任意部分接觸補給站，裁判將對違規方發出二級警告和口頭警告，違規機械人必須退出對方補給區。
- 若經過裁判口頭警告後，一方機械人任意部分仍長時間（時長 10 秒以上）停留或放置彈藥箱在對方補給區及上方空間內且機械人任意部分接觸補給站、造成對方無法補彈，裁判將對違規方發出三級警告。實際情況由主裁判和裁判長判定。

補給站圖示如下：





[1] 補給站換彈區 [2] 加彈透明蓋板

圖 5-8 補給站示意圖

**注意：**任意一方的機械人不得進入對方的補給站。具體判罰參考 [3.6.2.2 進攻和對抗](#)。

**道具和作用：**

**彈丸：**17mm 彈丸是步兵機械人攻擊的唯一合法道具，機械人通過彈丸實現對其他機械人機身裝甲模組的攻擊，進而造成敵方機械人血量傷害，最終擊毀機械人。比賽中使用的彈丸為 17mm 彈丸，由 RoboMaster 組委會提供，以下是彈丸相關參數：

表 5-2 彈丸參數

類型	版本	外觀	顏色	尺寸	邵氏硬度	品質	材質
17mm 螢光彈丸	2019 年	球形	黃綠色	16.8mm±0.2mm	90A	3.2g±0.1g	塑膠 TPU

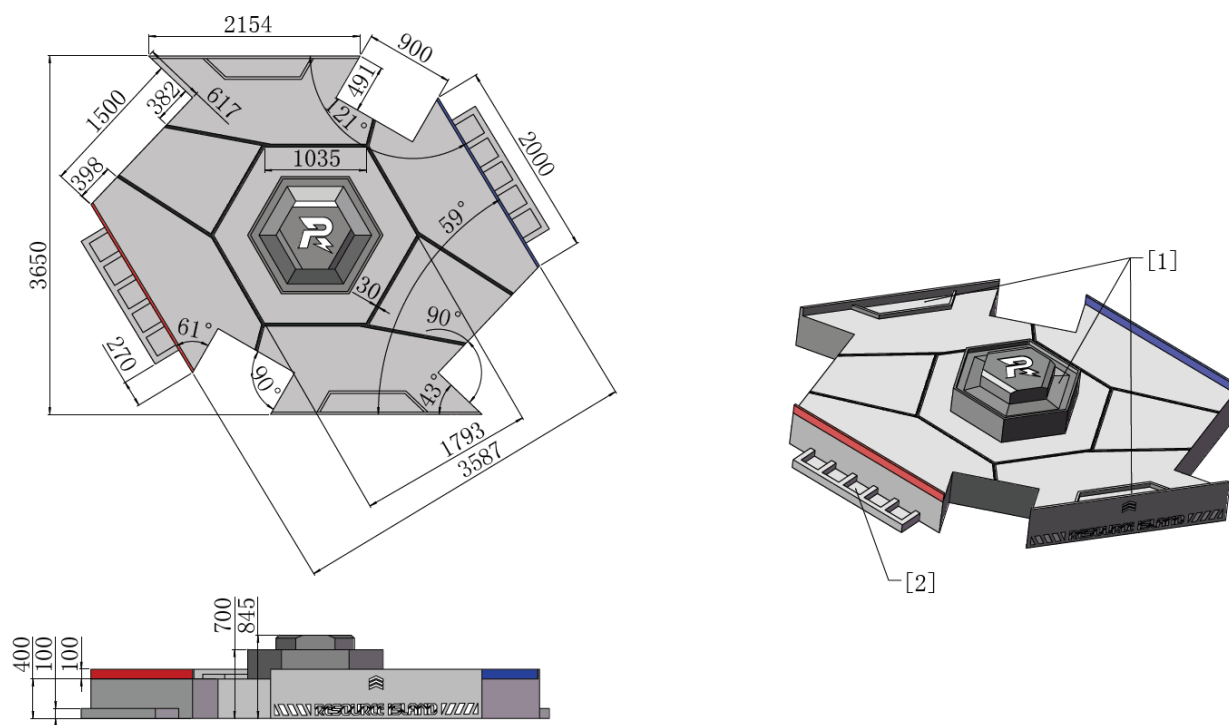
**注意：**比賽中只能使用官方提供的 2019 年版本 17mm 螢光彈丸。

### 5.1.2.5 資源島區

**區域細節說明：**

資源島是一個不規則的多邊形高臺，包含島上彈藥庫（炸彈）和島下彈藥庫（17mm 彈丸），是場地中心的公共資源區，資源島不分紅/藍方，雙方工程機械人均可到資源島上獲取炸彈，雙方輔助機械人和步兵機械人可在資源島下兩側獲取 17mm 彈丸。

資源島示意圖如下：



[1] 島上彈藥庫 [2] 島下彈藥庫

圖 5-9 補給站示意圖

**道具和作用：**

**彈藥庫：**

資源島上設置有 3 個固定位置的彈藥庫（炸彈），分別由 1 個六邊形高臺區域和 2 個四邊形區域組成。六邊形高臺區域放置大於 40 個炸彈，每個四邊形區域放置炸彈 15 個。其中，六邊形高臺區域炸彈擺放一層，每個四邊形區域炸彈擺放一層。

資源島下兩側設置有 2 個彈藥庫（17mm 彈丸），內置 10 個彈藥箱，每個彈藥箱含 200 發 17mm 彈丸。

**區域分佈圖如下所示：**

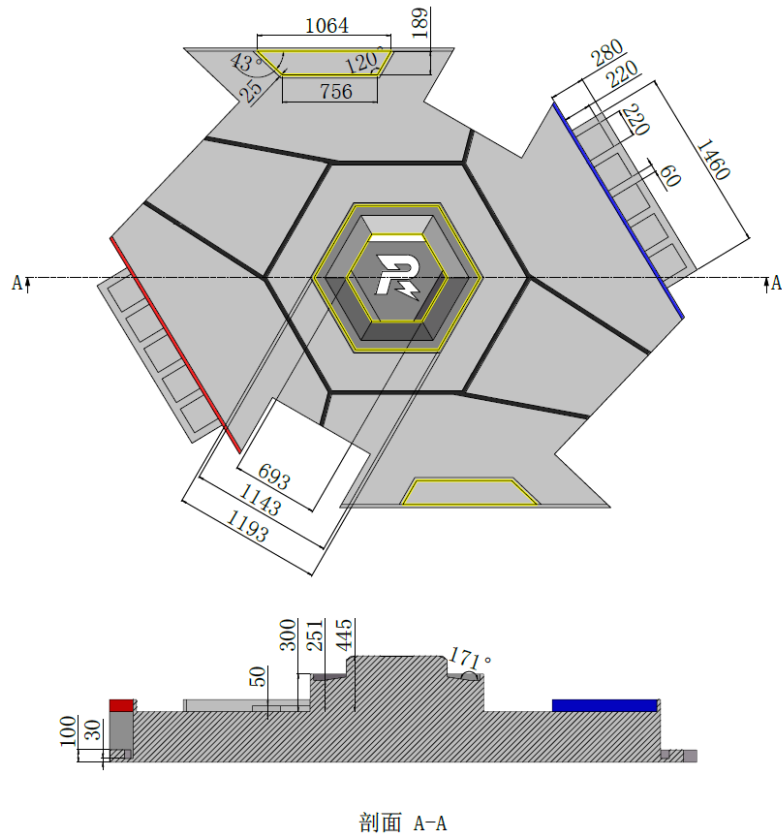


圖 5-10 彈藥庫分佈圖

每局比賽開始前，邊裁根據要求將炸彈和彈藥箱擺放到資源島的對應位置。

資源島兩側彈藥箱的示意圖如下：

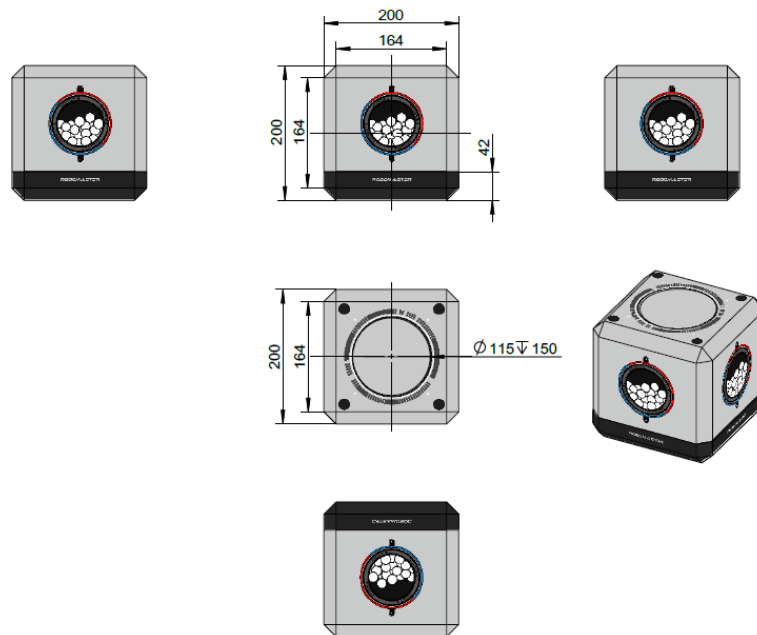


圖 5-11 資源島兩側彈藥箱示意圖

**炸彈**：炸彈是工程機械人轟炸基地的唯一合法道具，機械人通過抓取炸彈放置在轟炸區，造成敵方基地的血量傷害，最終摧毀基地。比賽中使用的炸彈為一個直徑為 80mm 的球體，由 RoboMaster 組委會提供，以下是炸彈的相關參數：

表 5-3 炸彈參數

類型	外觀	顏色	尺寸	品質	材質
80mm 炸彈	球形	黑色	80mm±0.5mm	87g±0.5g	橡膠

炸彈的示意圖如下：



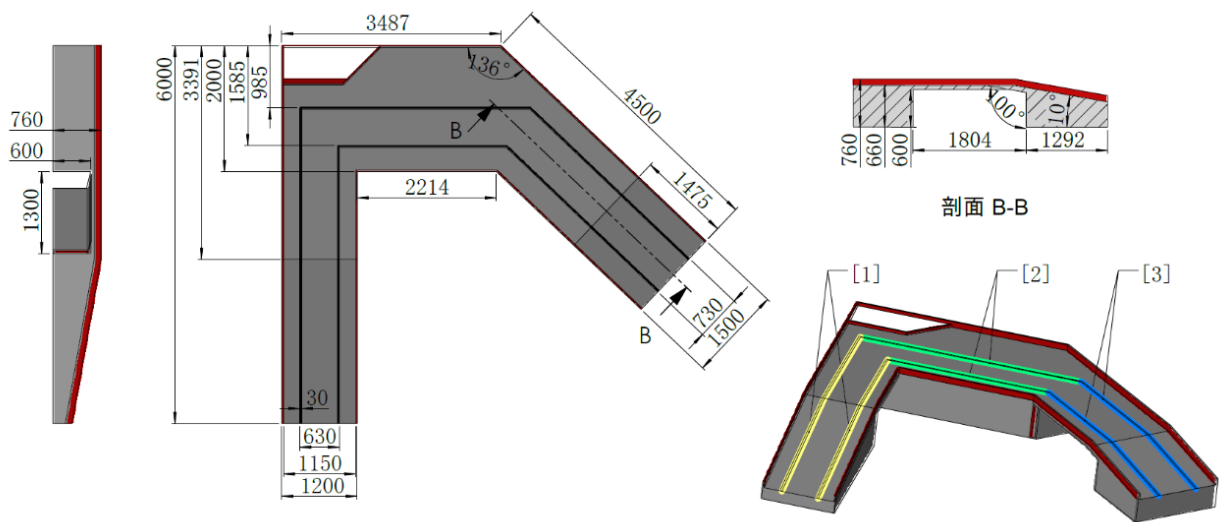
圖 5-12 炸彈示意圖

### 5.1.2.6 橋樑區

區域細節說明：

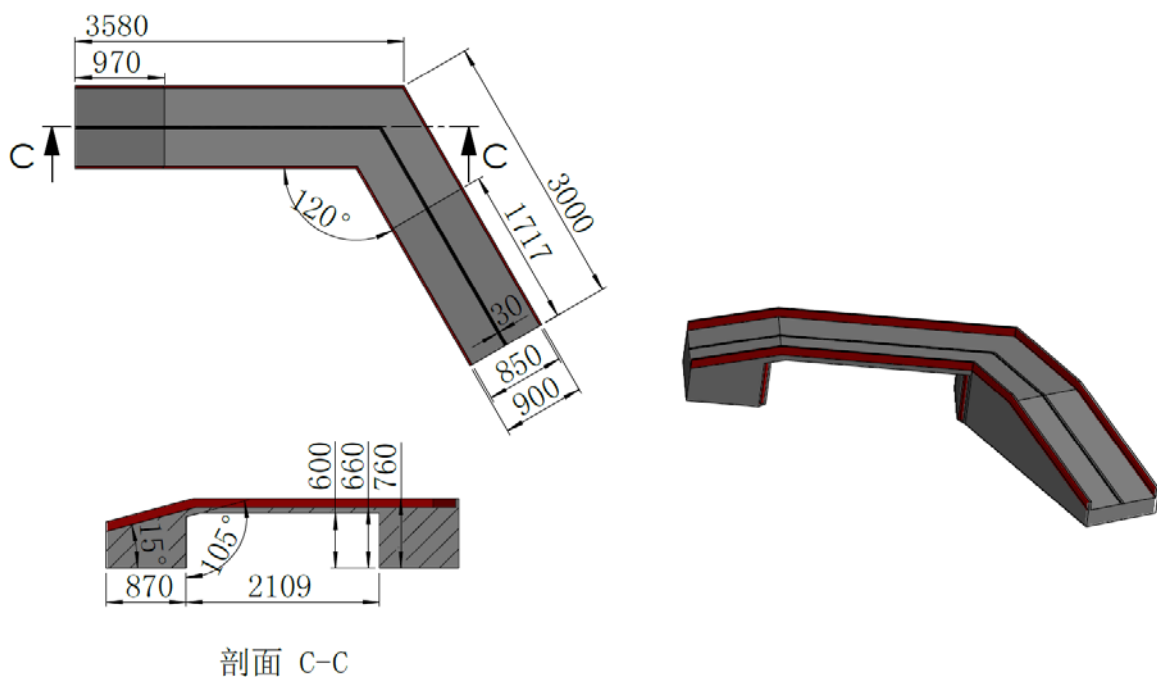
橋樑區是連通轟炸區與資源島的核心通道，場地內共 4 座。橋樑上包含引導線、護欄。其中，有兩條引導線的橋樑為寬橋區，只有一條引導線的橋樑為窄橋區。窄橋區護欄為紅色的為紅方窄橋區，窄橋區護欄為藍色的為藍方窄橋區。

橋樑示意圖及尺寸如下：



[1] 第一段引導線 [2] 第一段引導線 [3] 第一段引導線

圖 5-13 寬橋區示意圖



剖面 C-C

圖 5-14 窄橋區示意圖 (紅方)

道具和作用：

**引導線：**引導線是橋樑上工程機械人巡跡使用的道具，寬 30mm。其中，工程機械人在 30 秒自動操控階段中到達第二段引導線和第三段引導線可獲得相應增益，具體位置如上圖標示。

判罰：

## 5. 窄橋區判罰

一方機械人不得進入另一方的窄橋區。

違規判罰：

條例	判罰標準
1	一旦一方機械人任意部分短暫（時長小於 15 秒）停留在對方窄橋區內，裁判將給予違規方警告提示，機械人必須退出對方窄橋區。
2	一旦一方機械人任意部分長時間（時長 15 秒以上）停留在對方窄橋區內，裁判會罰下違規機械人，實際情況由主裁判和裁判長判定。
3	一旦一方被罰下的機械人仍停留在對方窄橋區造成對方機械人無法正常在窄橋區運行，則裁判對違規方當局判負，實際情況由主裁判和裁判長判定。

### 5.1.2.7 空投區

區域細節說明：

空投區是位於橋樑上的四邊形區域，紅/藍雙方各一處。

空投區示意圖如下：

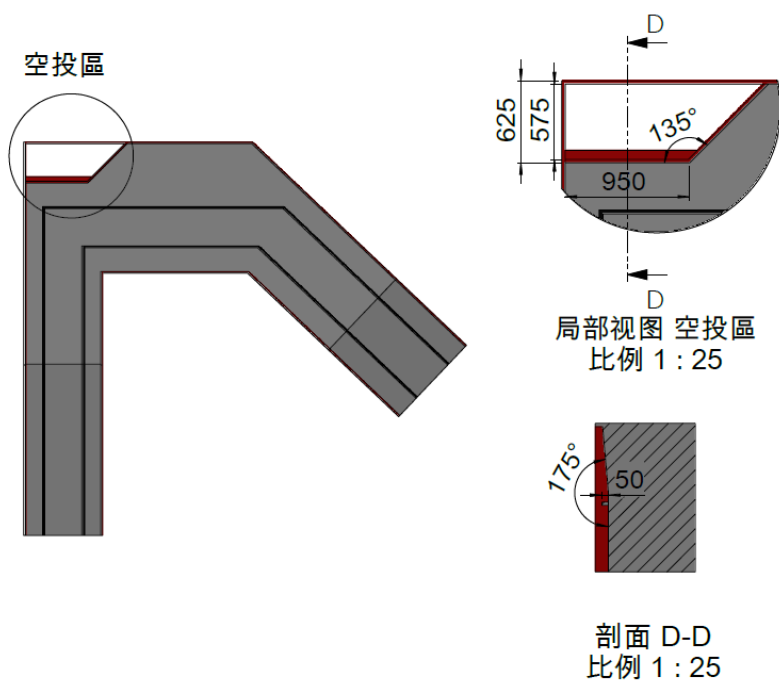


圖 5-15 空投區示意圖

### 5.1.3 操作間

#### 區域細節說明：

場地兩側有紅/藍方操作間，配置對應參賽機械人的電腦、裁判通訊設備。比賽過程中，操作間是操作手即時操控參賽機械人的唯一區域。

#### 道具和作用：

操作間配置 5 台操作電腦、滑鼠、鍵盤、USB 集線器等官方設備，滑鼠、鍵盤等耗材存在使用時間過長導致性能下降等問題，建議操作手自帶鍵盤、滑鼠，並在比賽的準備時間內完成調試。操作間沒有安排額外的電源，操作手必須自行攜帶電源給自備的設備供電。

根據機械人編號，操作間的操作手跟實際需要操作的機械人數目保持一致，一個操作手只能操作對應的一個機械人。每名操作手只能操作對應的電腦，不可在比賽開始後移動位置。

操作間有裁判，負責比賽過程中維護操作間秩序，保證準備時間內官方設備正常工作。

比賽期間如無裁判許可，操作手不可擅自離開操作區域。

#### 違規判罰：

- 擅自在操作間接通電源，一經發現按破壞場地道具處理。
- 凡比賽過程擅自離開操作間的操作手將會受到口頭警告，不服從口頭警告的隊員所在的隊伍將在當局直接判負。
- 操作手在比賽開始後移動位置將會受到操作間裁判的口頭警告，操作手需要回到規定的位置。不服從口頭警告的違規隊員將被罰出場外，且該方當場次不得有替補操作手進入操作間補位，若不服從判罰堅持不離場，則違規方當局直接判負。

## 5.2 機械人智能對抗賽場地說明

### 場地概述

見機械人智能對抗賽規則大綱，正式版本 12 月份發佈。

## 5.3 工程技術單項賽場地說明

### 5.3.1 場地概述

比賽場地是一個長為 6 米、寬為 5 米的區域。下圖為場地內各個元素的分佈圖：

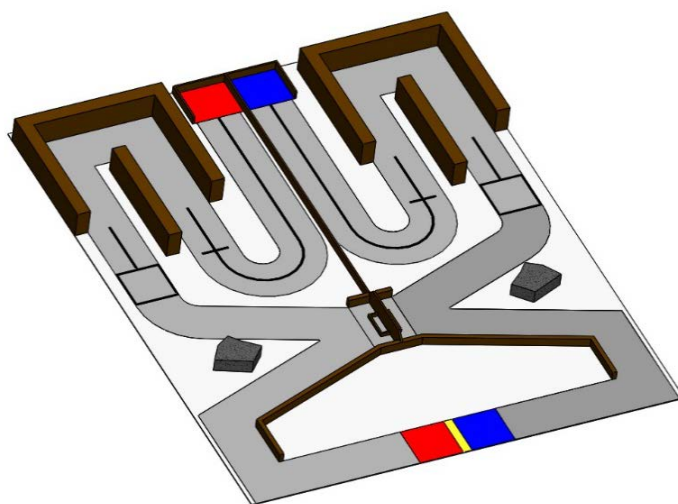
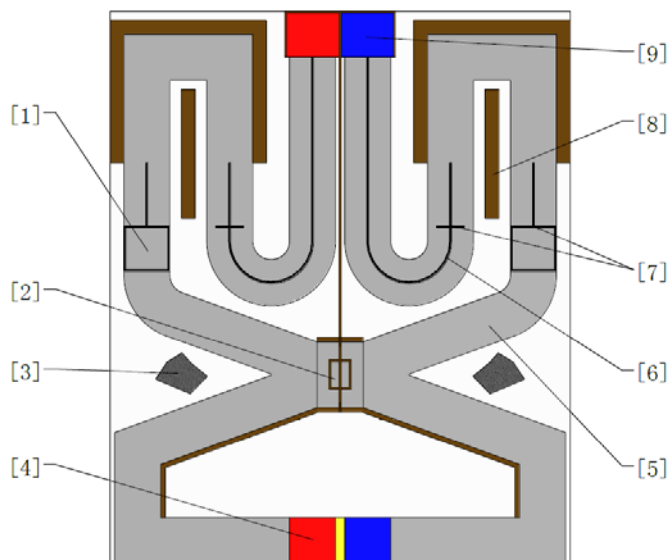


圖 5-16 工程技術單項賽戰場軸測圖





- [1] 物資交接區 [2] 提貨點 [3] 碎石 [4] 啟動區
- [5] 公路 [6] 引導線 [7] 重啟點 [8] 隧道
- [9] 災區收貨中心

圖 5-17 工程技術單項賽戰場俯視圖

## 5.3.2 場地元素介紹

表 5-4 工程技術單項賽場地元素

序號	區域	區域說明	區域道具	道具作用
1	啟動區	比賽開始前搬運機械人(手動)放置的區域	/	/
2	提貨點	搬運機械人(手動)搬取貨物的區域	貨物	供搬運機械人搬運
3	物資交接區	搬運機械人(手動)將貨物交接給運輸機械人(自動)的區域	/	/
4	公路	運輸機械人(自動)行駛的指定軌道	引導線	供運輸機械人(自動)巡線使用
5	隧道	運輸機械人(自動)行駛的指定軌道	/	/
6	災區收貨中心	運輸機械人(自動)送貨的目的區域	/	/

### 5.3.2.1 提貨點

區域細節說明：

提貨點位於場地中間，是一個尺寸為 320\*110mm 的矩形區域，內含 3 個貨物，紅/藍雙方各一處。

提貨點的示意圖如下：

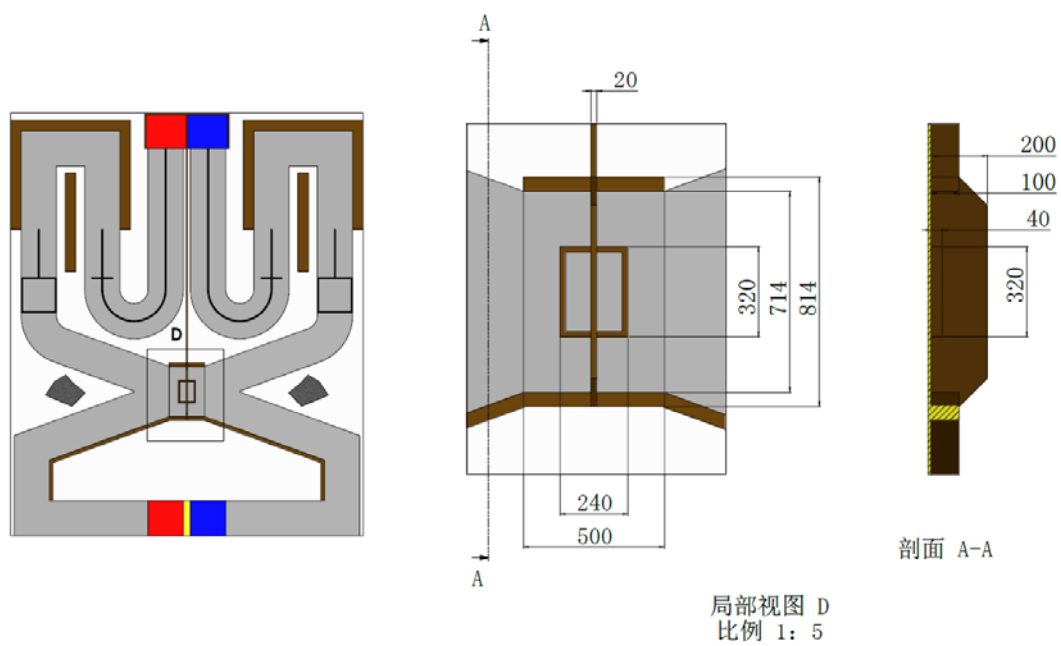


圖 5-18 提貨點示意圖

**道具和作用：**

**貨物：**比賽過程中機械人攜帶的官方道具，具體示意圖如下：



圖 5-19 貨物示意圖

### 5.3.2.2 公路

**區域細節說明：**

公路由寬度為 20mm 的引導線構成。

公路的示意圖如下：

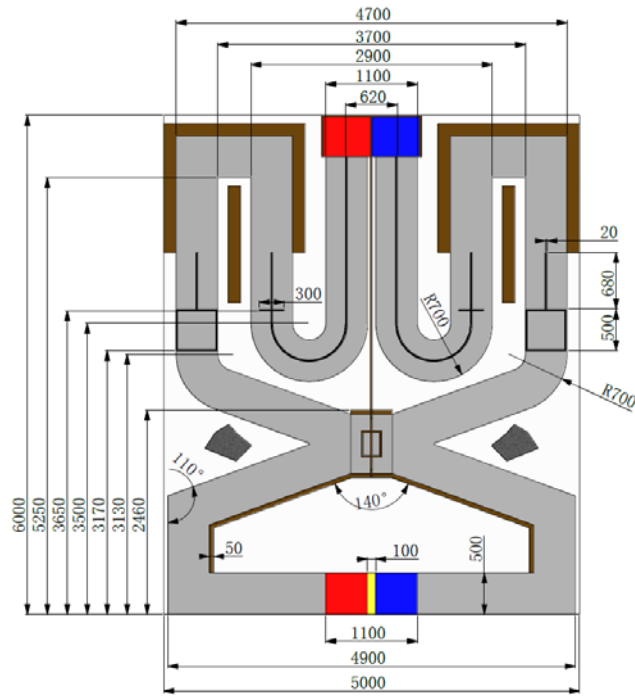


圖 5-20 工程技術單項賽公路示意圖

### 5.3.2.3 隧道

區域細節說明：

貨運隧道的高度為 300mm。

貨運隧道示意圖及尺寸如下：

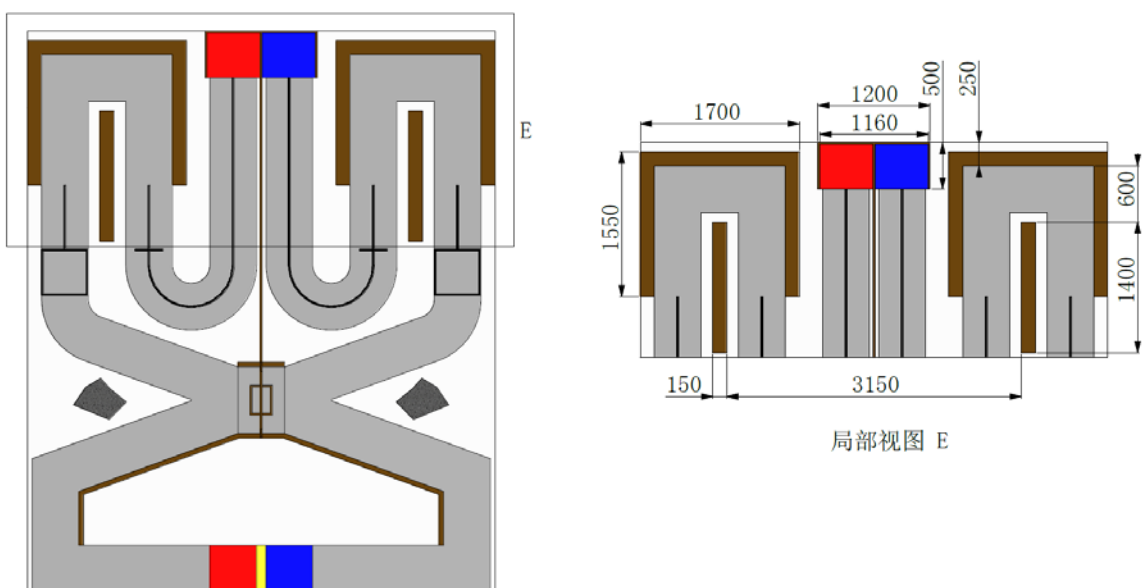


圖 5-21 貨運隧道示意圖

## 5.4 智能救火單項賽場地說明

### 5.4.1 場地概述

比賽場地是一個長為 7 米、寬為 5 米的區域。下圖為場地內各個元素的分佈圖：

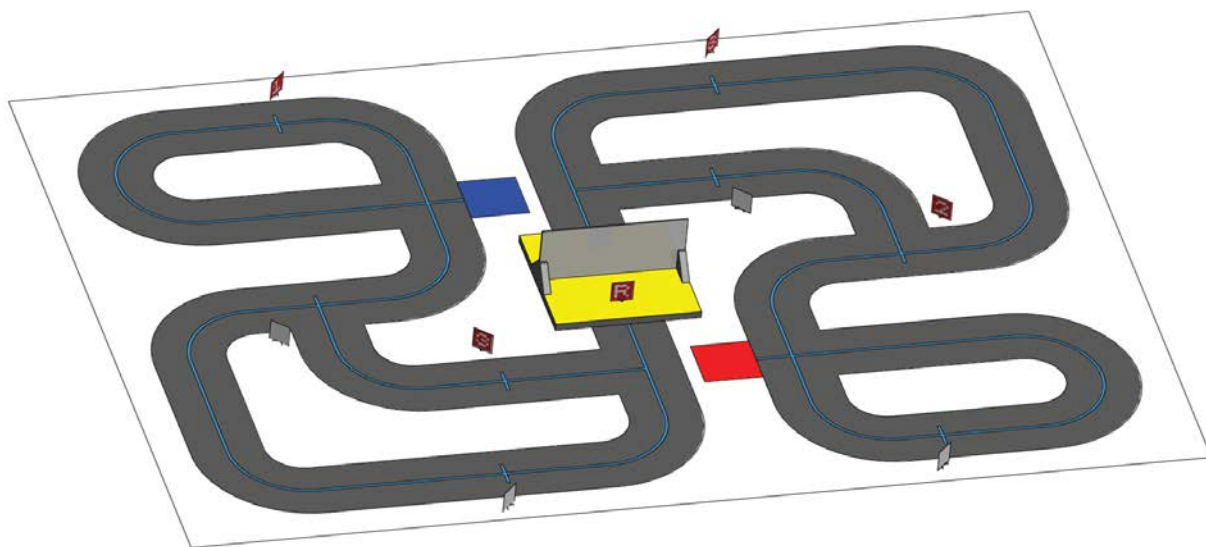
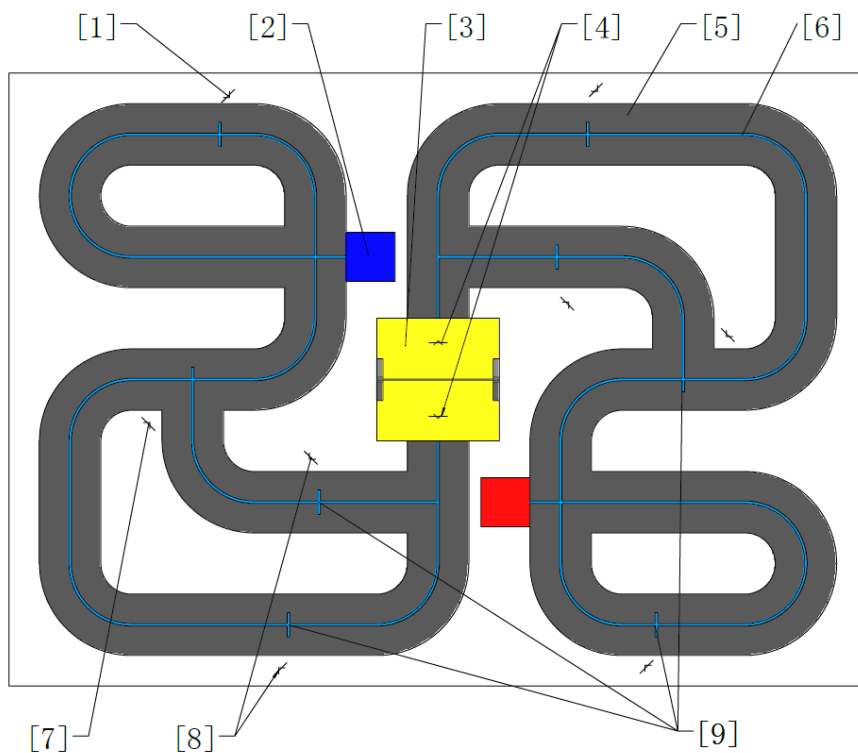


圖 5-22 智能救火單項賽戰場軸測圖



[1] MARK 1 [2] 啟動區 [3] 火災區 [4] MARK R

[5] 公路 [6] 引導線 [7] MARK 2 [8] MARK 3

[9] 重啟點

圖 5-23 智能救火單項賽戰場俯視圖

## 5.4.2 場地元素介紹

表 5-5 智能救火單項賽場地元素

序號	區域	區域說明	區域道具	道具作用
1	啟動區	比賽開始前消防機械人放置的區域	/	/
2	公路	消防機械人行駛的指定軌道	引導線 視覺標籤	<ul style="list-style-type: none"><li>● 引導線：供消防機械人巡線使用</li><li>● 指示牌：供消防機械人進行視覺識別</li></ul>
3	火災區	消防機械人的終點任務區	火災區 Mark 隔板	<ul style="list-style-type: none"><li>● 火災區 Mark：供消防機械人擊倒</li><li>● 隔板：避免紅/藍雙方消防機械人幹擾對方執行任務或發生衝撞</li></ul>

### 5.4.2.1 公路

區域細節說明：

公路中間的引導線為藍色，寬度為 20mm。

公路的示意圖如下：

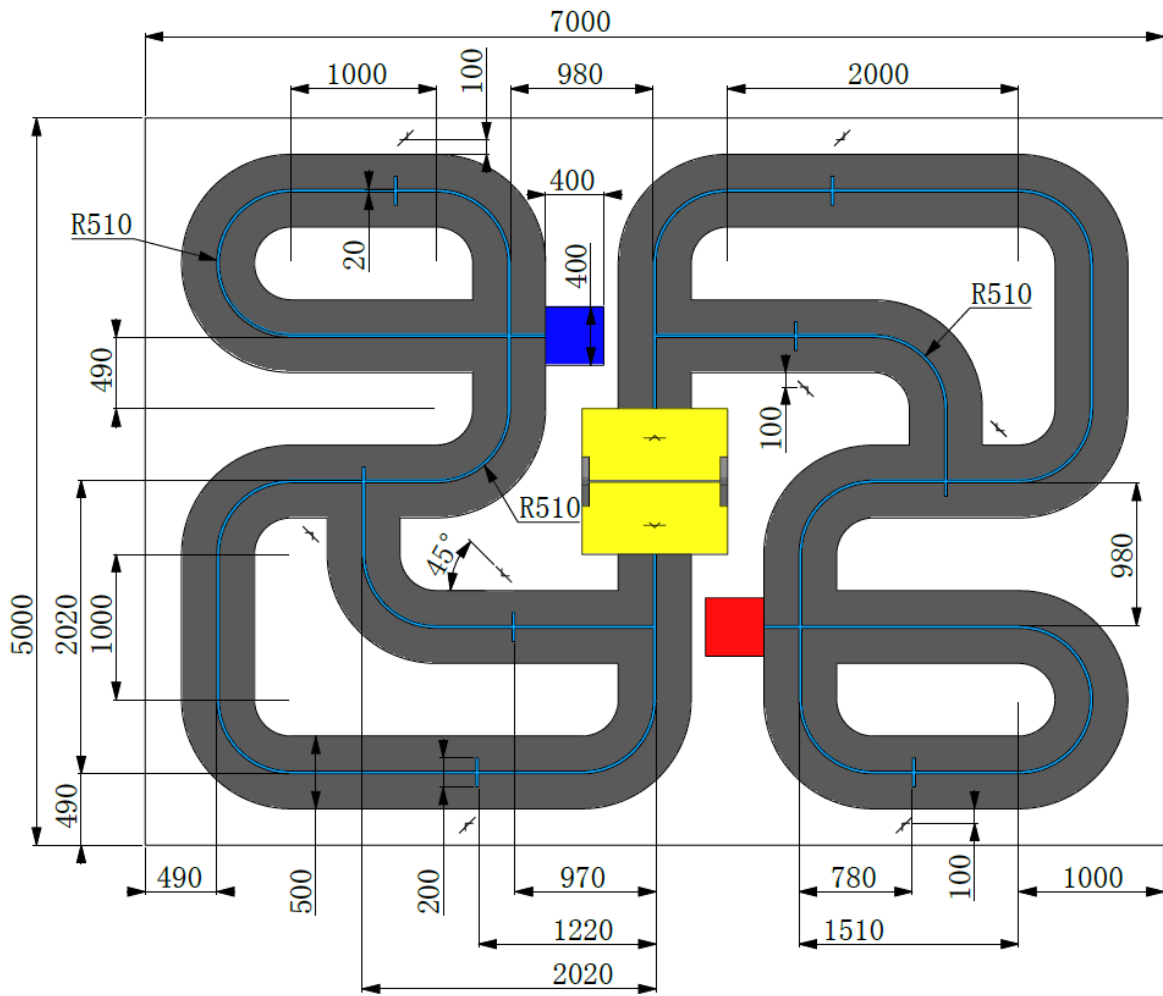


圖 5-24 智能救火單項賽公路示意圖

**道具和作用：**

**指示牌：**共有 4 個視覺標籤，1 張“1”、1 張“2”、2 張“3”（其中 1、2、3 號視覺標籤顯示面與公路夾角 45

°），供消防機械人進行視覺識別後自動選擇路線。**視覺標籤具體示意圖如下：**



圖 5-25 視覺標籤示意圖

## 5.4.2.2 火災區

火災區的示意圖如下：

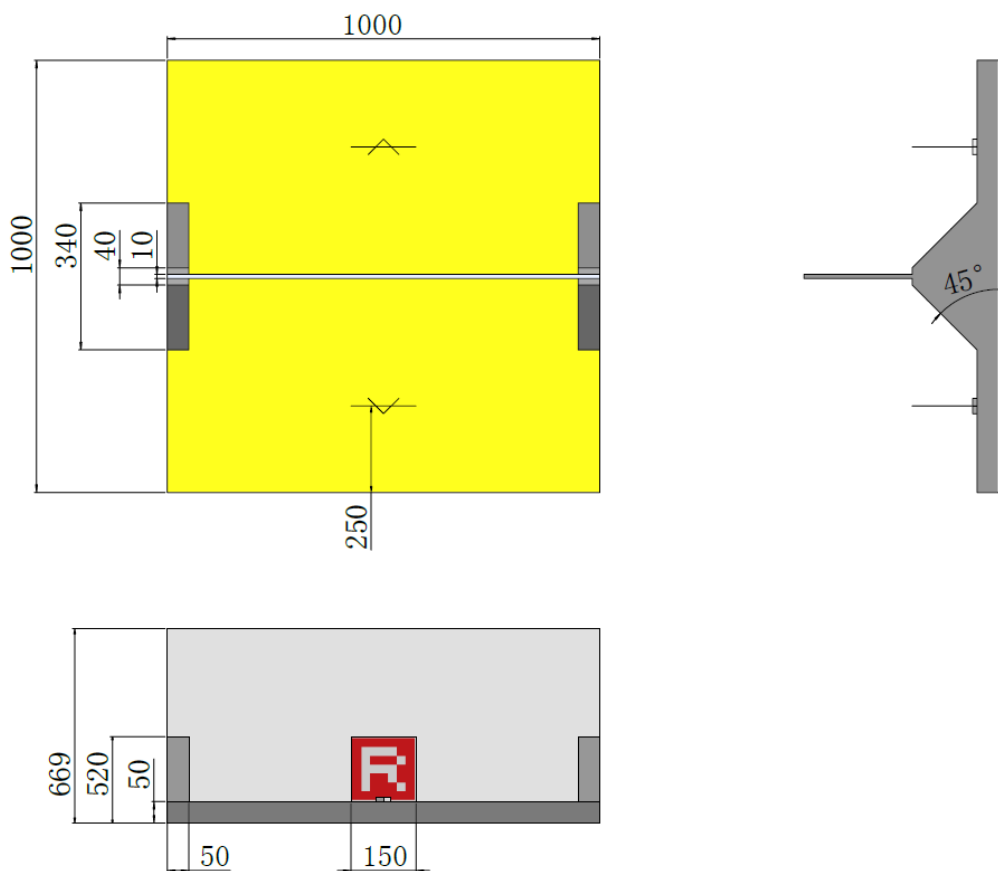


圖 5-26 火災區示意圖

道具和作用：

火災區 Mark：紅藍雙方各放置一塊火災區 Mark，中間隔板將兩者隔離。火災區 Mark 具體示意圖如下：



圖 5-27 火災區 Mark 示意圖

## 第6章 規則更新和答疑

### 6.1 規則更新

綜合 RM2020 澳門賽賽季備賽實際發生的情況，RM2020 澳門賽比賽規則會從以下幾個方向進行規則反覆運算：

1. 小幅調整規則中的平衡性參數（彈量、炸彈傷害、機械人血量等）
2. 修改通過非技術手段獲得優勢的規則點
3. 對造成比賽不平衡的行為追加判罰

注：比賽中裁判的執裁標準以最新版本號的比賽規則手冊和 FAQ 為準。

### 6.2 常規答疑平臺

- RoboMaster 官方論壇：[bbs.robomaster.com](http://bbs.robomaster.com)
- 澳門 RM2020 官方指定郵箱：[macaurobomaster@gmail.com](mailto:macaurobomaster@gmail.com)

#### 6.2.1 發帖規範

1. 規則類/技術類答疑：在 RoboMaster 官方論壇（[bbs.robomaster.com](http://bbs.robomaster.com)）“賽事資訊”中的“青少年賽事”子版塊中，進行交流。在對抗賽/單項賽 FAQs 帖子中留言，格式為“學校+規則手冊第幾頁+具體問題”。
2. 其他類答疑（如物資等）：在 RoboMaster 官方論壇（[bbs.robomaster.com](http://bbs.robomaster.com)）“賽事資訊”中的“青少年賽事”子版塊中，進行交流。發帖格式為：“【RM2020 澳門賽其他答疑】+ 帖子標題”。  
(注：帖子標題含大括弧“【】”)



## 6.2.2 發佈版塊

組委會對提問的回答貼統一發佈在 RoboMaster 官方論壇 ( [bbs.robomaster.com](https://bbs.robomaster.com) ) “賽事資訊”中的“青少年賽事”子版塊，請及時關注更新。

FAQ 會定期匯總更新到規則手冊當中，更新之後規則手冊的版本號也會升級。所有規則手冊的更新會在 RoboMaster 官方論壇 ( [bbs.robomaster.com](https://bbs.robomaster.com) ) “賽事資訊”中的“青少年賽事”子版塊中發佈，並醒目置頂當前最新的版本號。

## 6.3 聯繫通道

- 官方指定電話：+853 62285688
- 官方指定郵箱：[macaurobomaster@gmail.com](mailto:macaurobomaster@gmail.com)（郵件主題：“校名+隊名+RM2020 澳門賽問題”）
- 官方指定通訊位址：澳門南灣湖景大馬路 470-756 號南灣廣場地窖編號 C/VC1

組委會工作時間：週一至週五 上午 10:00—12:30 下午 14:00—18:00

# 附錄一 參賽安全須知

RM2020 澳門賽全體參賽人員須充分理解安全是 RoboMaster 機械人競賽持續發展的最重要的問題，為保護全體參賽人員及賽事組織單位權益，根據相關法律法規，全體參賽人員報名參加 RM2020 澳門賽即表示承認並遵守以下安全條款：

1. 全體參賽人員須保證具有完全民事行為能力並且具備獨立製造、操控機械人的能力，並保證使用賽事主辦單位 RoboMaster 組委會提供的產品製造機械人前仔細閱讀 RM2020 澳門賽的報名須知、比賽規則等相關規定檔。
2. 在賽事期間，保證所有機械人的製作、測試、使用等行為不會給己方隊員及對方隊員、裁判、工作人員、觀眾、設備和比賽場地造成傷害。
3. 保證機械人的結構設計考慮到賽前檢錄中機械人安全檢查的方便性，並積極配合賽事主辦方的賽前檢錄。
4. 保證不使用任何燃油驅動的發動機、爆炸物、高壓氣體以及含能化學材料等。
5. 在研發備賽和參賽的任何時段，參賽隊員充分注意安全問題，指導教師會負起安全指導和監督的責任。
6. 保證機械人的安全性，確保機械人裝備的“彈丸”發射器處於安全狀態，保證它們在任何時候都不會直接或間接地傷害操作員、裁判、工作人員和觀眾。
7. 在研發、訓練及參賽時，對可能發生的意外情況會採取充分和必要的安全措施，例如，避免控制系統失控；督促隊員操作前預想操作步驟避免誤操作、隊員間和隊員與機械人間的碰撞；嚴禁隊員單獨訓練，確保有人員對事故做出應急回應；佩戴護目鏡及使用頭盔；調試時必須在機械人系統中進行適當的鎖定、加入急停開關等安全措施。
8. 在練習及比賽中所發生的，因機械人故障、機械人狀態失控等意外情況所造成的一切事故責任以及相

應損失均由參賽隊伍自行負責。

9. 賽事主辦單位 RoboMaster 組委會出售及提供的物品，如電池、裁判系統等物品，需按照說明檔使用。

如果因不恰當使用，而對任何人員造成傷害，RoboMaster 組委會不負任何責任。因製作、操控機械人造成的自己或者任何協力廠商人身傷害及財產損失由參賽隊伍自行承擔。

10. 嚴格遵守相關地區的法律法規及相關規定，保證只將機械人用於 RoboMaster 相關活動及賽事，不對機械人進行非法改裝，不用於其他非法用途。

## 附錄二 名詞術語注解

名詞	注解
<b>賽事名稱類</b>	
<b>對抗賽</b>	對抗賽以機械人對抗射擊為主，強調機械人的射擊競技性
<b>單項賽</b>	單項賽以機械人任務挑戰為主，強調機械人的自動化程度與任務完成能力，為對抗賽的選拔賽
<b>機械人種類</b>	
<b>步兵機械人</b>	在綜合對抗賽中，能夠發射 17mm 彈丸、抓取彈藥箱，必須出場的機械人 在智能對抗賽中，能夠發射水彈，必須出場的機械人
<b>工程機械人</b>	在綜合對抗賽中，具備巡跡、抓取、搬運或投擲能力的機械人，必須出場的機械人 在智能對抗賽中，具備抓取、復活己方機械人的能力的機械人，必須出場的機械人
<b>輔助機械人</b>	在綜合對抗賽中，具備復活己方機械人能力的機械人，必須出場的機械人
<b>消防機械人</b>	在智能救火單項賽中，具備巡跡、射擊、識別能力的機械人，必須出場的機械人
<b>運輸機械人</b>	在工程技術單項賽中，具備自主巡跡、避障、搬運能力的機械人，必須出場的機械人
<b>搬運機械人</b>	在工程技術單項賽中，具備抓取、搬運能力的機械人，必須出場的機械人
<b>人員職務類</b>	
<b>指導老師</b>	隊伍總責任人，負責參賽隊伍的建設和管理
<b>隊長</b>	參賽隊員負責人。負責人員分工、統籌以及比賽期間的戰術安排、調整
<b>隊員</b>	分為機械組、軟體組兩大板塊。其中機械組負責機械人機械設計等硬體研發工作，軟體組負責機械人程式設計等軟體研發工作
<b>場地隊員</b>	進入候場區和賽場區的隊員
<b>檢錄長</b>	賽前檢錄負責人，具備賽前檢錄審核的最終權利
<b>檢錄員</b>	協助賽前檢錄的賽務人員
<b>裁判長</b>	唯一具備比賽規則解釋權的賽務人員。在比賽中發出重大違規判罰，受理賽後申訴，擁有在比賽前後追加違規判罰權利

名詞	注解
主裁判	執行裁判的總負責人，控制比賽的流程及判罰
邊裁	在場地四周執行比賽流程和判罰的賽務人員
操作間裁判	在操作間執行比賽流程和判罰，協助操作手處理操作間設備的技術故障的賽務人員
場地技術人員	在場地四周維修場地機關道具、裁判系統設備故障的賽務人員
賽場負責人	負責整個賽場運維的賽務人員
候場負責人	負責整個候場運維的賽務人員
備場負責人	負責整個備場運維的賽務人員

### 技術評審類

技術報告	技術報告分為需求確定、結構設計、程式邏輯、人機工程、科學實踐改進、感測器選型、創新性、外觀設計、完整形態視頻十大板塊，不同的板塊對應不同的要求及分數，組委會將根據技術報告的不同板塊進行評分
技術輔導	由組委會巡察各參賽隊伍的準備方案，視乎情況作出輔導，協助達到參賽基本要求並完成技術報告

### 參賽隊類型

澳門隊伍	在規定時間內通過技術報告審核，符合大賽相關參賽要求的參賽隊伍。一般為中國澳門特別行政區隊伍
邀請隊伍	接受組委會邀請參加比賽，在規定時間內通過報名審核及技術審核，符合大賽相關參賽要求的參賽隊伍。一般為中國澳門特別行政區以外的隊伍

### 技術規範類

能源	機械人使用的能源形式限制為電源，禁止使用燃油驅動的發動機、爆炸物、危險化學材料等
光學手段	參賽機械人在比賽中通過對不同功率不同顏色不同波長的可見光進行運用從而實現目的的手段

### 血量類

名詞	注解
初始血量	每局比賽一開始，裁判系統伺服器給機械人設定的初始血量
當前血量	比賽過程中，機械人的即時血量值
上限血量	機械人血量上限最高值
傷害血量	一方通過攻擊敵方機械人和基地裝甲模組而造成敵方的總損耗血量，裁判給敵方發出的判罰造成的扣血也計入傷害血量
基地淨勝血量	己方基地剩餘血量減去敵方基地剩餘血量

### 裁判系統類

相機圖傳模組	即時捕捉攝像頭的圖像，將它們回傳到位於操作間中的操作手顯示幕上
測速模組	檢測機械人發射機構的初速度，超限時裁判系統會扣除機械人血量
裝甲模組	由裝甲片和感測器組成，可以保護機械人內部結構，檢測機械人被彈丸擊中的情況，並扣除對應的血量值 建議參賽隊伍增加前部裝甲的保護措施，以免撞擊後影響裝甲板快拆功能
場地交互模組	與場地中的功能區進行資訊交互，實現相應功能
定位模組	獲取機械人在戰場上的位置資訊，機械人通過該模組授權連接比賽伺服器
電源管理模組	控制機械人的底盤、雲台、發射機構電源，檢測底盤功率，血量為零時則自動切斷動力電源
主控模組	監控所有裁判系統模組，將機械人即時狀態通過無線發送到伺服器。控制機械人的動力電源，血量為零時則自動切斷動力電源
燈條模組	用燈條長短指示血量高低，燈條的顏色可以用來區分紅/藍雙方以及機械人的狀態

### 功能區域類

備場（區）	參備賽區域，包括檢錄區、參賽隊伍休息區
候場（區）	機械人、人員具備上場比賽資格後等候比賽場所
賽場（區）	正式比賽的區域，包含“場地”、“裁判席”、“舞臺”“彈丸管理區”、“操作間”、“觀戰區”、“退彈區”、“仲裁室”等功能區
場地（區）	參賽機械人比賽的唯一活動場地
檢錄區	參賽機械人賽前檢錄的區域

名詞	注解
休息區	非比賽時間內，參賽隊員和機械人休息及調整的唯一區域
裁判席	主裁判和裁判長執行比賽流程的區域，參賽隊伍成績確認、申訴申請等的受理中心
紅/藍方操作間	比賽過程中，機械人操作手的活動區域
紅/藍方觀戰區	比賽過程中，非操作手的場地隊員觀看比賽的唯一區域
退彈區	比賽結束後，參賽機械人清空退還彈丸的區域
仲裁室	組委會代表與裁判長處理參賽隊伍申訴事件的區域
紅/藍方進(退)場通道	參賽隊伍和機械人進入(離開)賽場通道
<b>場地元素類 (綜合對抗賽)</b>	
啟動區	3分鐘準備階段機械人唯一活動區域，包含啟動區(步兵機械人)和啟動區(工程機械人)
基地區	基地的所在區域
基地	擁有2000血量的核心道具，是雙方比賽勝負的主要決定因素
轟炸區	工程機械人放置炸彈區域，可對基地造成血量傷害，分為轟炸區(普通)和轟炸區(核心)，轟炸區(核心)內炸彈的傷害為轟炸區(普通)的2倍
荒地	步兵機械人和輔助機械人的活動區域，裡面包含紅/藍雙方補給站
補給站	場地上給己方步兵機械人補給彈丸的區域
補給禁區	一方補給區相對敵方機械人而言是補給禁區，比賽過程中一方機械人進入另一方補給站禁區將會受到不同程度的判罰
資源島區	場地中央高臺區域，包含彈藥庫，四周有護欄。彈藥庫內放置有大量炸彈。島下兩側放置有彈藥箱(裝有17mm小彈丸)
橋樑區	連通資源島與轟炸區的核心通道，橋樑上包含引導線、護欄
空投區	工程機械人完成巡線任務後，出現炸彈的區域
<b>場地元素類 (智能對抗賽)</b>	
資源島	存放彈藥瓶，需要工程機械人使用自身安裝的機械結構抓取彈藥瓶並運送回補給區
前哨站	放置哨兵機械人，需要通過工程機械人旋轉手柄啟動前哨站

名詞	注解
能量機關	通過快速地按照指定順序連續擊中幾個電子標靶來獲得全隊攻擊力加成增益
補給區	隊員可以在補給區內給己方的步兵機械人補充彈丸
啟動區	比賽開始時放置各機械人

#### 場地元素類 ( 工程技術單項賽 )

啟動區	比賽開始前搬運機械人 ( 手動 ) 放置的區域
提貨點	搬運機械人 ( 手動 ) 搬取貨物的區域
物資交接區	搬運機械人 ( 手動 ) 將貨物交接給運輸機械人 ( 自動 ) 的區域
公路	運輸機械人 ( 自動 ) 行駛的指定軌道
隧道	運輸機械人 ( 自動 ) 行駛的指定軌道
災區收貨中心	運輸機械人 ( 自動 ) 送貨的目的區域

#### 場地類元素 ( 智能救火單項賽 )

啟動區	比賽開始前消防機械人放置的區域
公路	消防機械人行駛的指定軌道
火災區	消防機械人的終點任務區
MARK	供智能型機械人進行視覺識別

#### 裁判類 ( 綜合對抗賽 )

三分鐘準備階段	參賽隊伍進入場地，進入三分鐘準備階段，將己方機械人置於啟動區，檢查官方設備、參賽機械人是否有問題，確保隊伍處於備戰狀態
五分鐘比賽階段	機械人射擊對抗的正式比賽時間
20 秒裁判系統自檢階段	裁判系統對系統通信鏈路及設備進行確認的 20 秒檢查時間
官方技術暫停	首局三分鐘準備階段出現的裁判系統連線性等問題，操作間設備出現問題及場地內重要道具出現功能性問題時，場地技術人員或操作間裁判向主裁判提出官方技術暫停並對問題進行解決



名詞	注解
參賽隊技術暫停	三分鐘準備階段參賽隊伍根據自身要求選擇是否提出技術暫停，提出技術暫停的隊伍賽後需進行簽字確認
安全隱患	比賽進程中可能出現安全問題的異常情況，由在場的場地工作人員——安全員進行處理
機械人清彈	每場比賽局間三分鐘準備時間內，機械人需作出清彈處理，保證每局比賽雙方彈量一致性和比賽公平性
犯規	比賽過程中參賽隊員發生的違背規則內容規定的行為，裁判將對其不同程度的犯規進行判罰
警告提示	判罰發出時，違規方全部操作手操作介面會被遮 5s，另外裁判可能口頭警告操作手或者其他隊員。
罰下	比賽過程中參賽隊發生的嚴重違反規則規定的行為，判罰發出時，違反規則的對應機械人或參賽隊員將被罰下（裁判系統發出殺死機械人指令，機械人血量值降為 0）
判負	比賽過程中參賽隊發生的極為嚴重的違反規則規定的行為，判罰發出時，違反規則的一方隊伍當局比賽直接判負
取消資格	作弊或者情節嚴重的犯規會被導致取消整支隊伍“RoboMaster 2020 澳門青少年機械人大賽”及“RoboMaster 2020 澳門青少年機械人大賽粵港澳邀請賽”的參賽資格和評獎資格。隊伍的戰績依然保留，作為其他隊伍晉級的參考依據
衝撞	比賽過程中由於雙方隊員操作問題產生的雙方機械人碰撞行為，裁判根據不同的衝撞程度對主動方作出違規判罰
固連	比賽過程中一方機械人任意機構對另一方機械人產生的難以分離的連接，裁判根據不同的固連情況以及固連對比賽的影響程度對主動方作出違規判罰
擅自離席	機械人操作手在比賽過程中未經裁判允許擅自離開操作間，裁判將根據規則規定進行判罰處理
作弊	規則中列出的相關條例，一般的作弊行為裁判將作出當局判負處理；嚴重的作弊行為則取消整支參賽隊伍當屆比賽的參賽資格和評獎資格
申訴	一場比賽結束後，雙方隊伍的任意一方對比賽結果存在異議即可在規則規定的時間內向組委會仲裁委員會提出申訴請求。每支隊伍的申訴機會受規則條例限制，申訴方需提交相關材料，由官方仲裁委員會成員與雙方代表到仲裁間進行溝通確認仲裁結果

名詞	注解
成績確認	一場比賽結束後，雙方隊長需到裁判席對當場比賽每局成績作出確認，如無異議需在規則規定的比賽結束後相應時間內簽名確認當場比賽成績
<b>裁判類（智能救火單項賽）</b>	
一分鐘準備階段	參賽隊伍進入場地，進入一分鐘準備階段，將己方消防機械人置於啟動區，檢查官方設備、參賽機械人是否有問題，確保隊伍處於備戰狀態
官方一分鐘自檢時間	裁判確認裁機械人位置是否符合要求，工作人員是否已準備就緒，參賽隊員是否已準備就緒，以及賽場內無影響比賽進程的因素
二分鐘比賽階段	消防機械人完成任務的正式比賽時間
官方技術暫停	首輪一分鐘準備階段出現的裁判系統連線性等問題，操作間設備出現問題及場地內重要道具出現功能性問題時，場地技術人員或操作間裁判向主裁提出官方技術暫停並對問題進行解決
安全隱患	比賽進程中所出現可能出現安全問題的異常情況，由在場的場地工作人員——安全員進行處理
犯規	比賽過程中參賽隊員發生的違背規則內容規定的行為，裁判將對其的不同程度犯規進行判罰
終止比賽	比賽過程中參賽隊發生違規行為，裁判會發出“終止比賽”的判罰
作弊	規則中列出的相關條例，一般的作弊行為裁判將作出當輪判負處理；嚴重的作弊行為則取消整支參賽隊伍當屆比賽的參賽資格和評獎資格
成績確認	一場比賽結束後，雙方隊長需到裁判席對當場比賽每輪成績作出確認，如無異議需在規則規定的比賽結束後相應時間內簽名確認當場比賽成績
<b>裁判類（工程技術單項賽）</b>	
一分鐘準備階段	參賽隊伍進入場地，進入一分鐘準備階段，將己方搬運機械人（手動）置於啟動區，檢查官方設備、參賽機械人是否有問題，確保隊伍處於備戰狀態
官方一分鐘自檢時間	裁判確認裁機械人位置是否符合要求，工作人員是否已準備就緒，參賽隊員是否已準備就緒，以及賽場內無影響比賽進程的因素
三分鐘比賽階段	搬運機械人（手動）人和運輸機械人（自動）完成任務的正式比賽時間

名詞	注解
<b>官方技術暫停</b>	首輪一分鐘準備階段出現的裁判系統連線性等問題，操作間設備出現問題及場地內重要道具出現功能性問題時，場地技術人員或操作間裁判向主裁提出官方技術暫停並對問題進行解決
<b>安全隱患</b>	比賽進程中所出現可能出現安全問題的異常情況，由在場的場地工作人員——安全員進行處理
<b>犯規</b>	比賽過程中參賽隊員發生的違背規則內容規定的行為，裁判將對其的不同程度犯規進行判罰
<b>終止比賽</b>	比賽過程中參賽隊發生違規行為，裁判會發出“終止比賽”的判罰
<b>作弊</b>	規則中列出的相關條例，一般的作弊行為裁判將作出當輪判負處理；嚴重的作弊行為則取消整支參賽隊伍當屆比賽的參賽資格和評獎資格
<b>成績確認</b>	一場比賽結束後，雙方隊長需到裁判席對當場比賽每輪成績作出確認，如無異議需在規則規定的比賽結束後相應時間內簽名確認當場比賽成績

## 附錄三 技術評審規範

### 技術評審說明

RoboMaster 2020 澳門青少年機械人大賽的全體參賽隊伍需在規定的時間範圍內，按照組委會要求完成並提交技術報告。

只有提交技術報告並獲得 C 級及以上評級才能獲得參賽資格。

以下是 RoboMaster 2020 澳門青少年機械人大賽的系列技術評審排程：

表 6-1 技術評審日程

日程	項目	地點	屬性/地點	許可權
2020 年 3 月	技術報告	線上	必做	提交技術報告並通過審核、完成單項賽，獲得參與對抗賽的資格
2020 年 1 月 16 日-2020 年 1 月 22 日	技術輔導	澳門	選做	-
全賽季	開源報告	線上	選做	開源要求見 <a href="#">附錄四 技術開源獎評選標準</a>

技術評審按一定要求進行評分，並於報名系統中顯示等級，C 級及以上即為通過。

評分和等級的轉換關係如下圖所示：

表 6-2 分數評級

分數範圍	等級
$90 \leq X \leq 100$	A
$75 \leq X < 90$	B
$60 \leq X < 75$	C
$45 \leq X < 60$	D
$30 \leq X < 45$	E
$0 \leq X < 30$	F

## 技術報告

### 綜合對抗賽

- 提交形式：視頻
- 基本要求：
  - 完成工程機械人的通過要求。
  - 完成步兵機械人的通過要求。
  - 完成輔助機械人的通過要求。
  - 完成官方裁判系統的通過要求。
- 提交機會：2 次（第 2 次提交的技術方案將在原得分基礎上扣 5 分。例如第 2 次的原分數為 90 分，則實際得分為 85 分）
- 提交方式：
  1. 將視頻上傳到任意網站/視頻軟體（自願設置觀看密碼）。
  2. 將視頻網址、觀看密碼（如有）發送至官方郵箱：[macaurobomaster@gmail.com](mailto:macaurobomaster@gmail.com)。
- 視頻標準：
  - 視頻開頭需要有提示板，提示板展示內容包括：學校名稱、隊伍名稱、拍攝日期、拍攝地點。
  - 建議視頻拍攝選擇在光線充足的地方，視頻中每一個動作都能夠清晰觀察到。
  - 每一個過程配有字幕或者提示板，視頻解說需清晰解說視頻中的每一個過程。
  - 減少無效動作的展示，視頻時長三分鐘以內。保證視頻節奏緊湊，以節省審核時間。
  - 允許剪輯，但是不得通過剪輯手段造假。

➤ 清晰度高於 720P。

- 評審要求：不同的板塊對應不同的要求及分數，C 級及以上即為通過，逾期提交視為棄賽。

以下是不同專案的具體要求：

表 6-3 綜合對抗賽完整形態視頻評審要求

項目	展示內容	通過要求	分數
工程機械人	● 完整運動	能正常進行前、後、左、右運動	5
	● 獲取炸彈	能夠抓取放置在地面上的炸彈	10
	● 放置炸彈 禁止人為協助	能夠將炸彈放置在相對地面高度 120mm 的臺階上	15
步兵機械人	● 完整運動	能正常進行前、後、左、右運動	5
	● 連續發射彈丸	能夠連續發射 30 發 17mm 小彈丸	5
	● 抓取彈藥箱 禁止人為協助	能夠完成抓取資源島下的一個彈藥箱	10
輔助機械人	● 完整運動	能正常進行前、後、左、右運動	5
	● 救援一次步兵機械人	輔助機械人使用結構夾持 RFID 卡復活步兵機械人	10
	● 抓取彈藥箱 禁止人為協助	能夠完成抓取資源島下的一個彈藥箱	10
裁判系統操作	● 設置主控模組為離線狀態	5 名隊員依次將主控模組設置為離線狀態	10
	● 設置機械人 ID	5 名隊員同時將所負責的紅方機械人 ID 設置為藍方機械人 ID ( 例：紅 1 設置為藍 1 )	5
	● 步兵機械人更換裝甲模組	完成一塊裝甲板拆裝	5
	● 設置步兵機械人裝甲 ID	5 名隊員依次對步兵機械人裝甲 ID 進行設置( 按照裝甲正確順序 )	10

## 智能對抗賽

- 提交形式：視頻

- 基本要求：
  - 完成工程機械人的通過要求。
  - 完成步兵機械人的通過要求。
  - 完成哨兵機械人的通過要求。
- 提交機會：2 次（第 2 次提交的技術方案將在原得分基礎上扣 5 分。例如第 2 次的原分數為 90 分，則實際得分為 85 分）
- 提交方式：
  1. 將視頻上傳到任意網站/視頻軟體（自願設置觀看密碼）。
  2. 將視頻網址、觀看密碼（如有）發送至官方郵箱：[macaurobomaster@gmail.com](mailto:macaurobomaster@gmail.com)。
- 視頻標準：
  - 視頻開頭需要有提示板，提示板展示內容包括：學校名稱、隊伍名稱、拍攝日期、拍攝地點。
  - 建議視頻拍攝選擇在光線充足的地方，視頻中每一個動作都能夠清晰觀察到。
  - 每一個過程配有字幕或者提示板，視頻解說需清晰解說視頻中的每一個過程。
  - 減少無效動作的展示，視頻時長三分鐘以內。保證視頻節奏緊湊，以節省審核時間。
  - 允許剪輯，但是不得通過剪輯手段造假。
  - 清晰度高於 720P。
- 評審要求：不同的板塊對應不同的要求及分數，C 級及以上即為通過，逾期提交視為棄賽。

以下是不同專案的具體要求：

表 6-4 智能對抗賽完整形態視頻評審要求

項目	展示內容	通過要求	分數
工程機械人	● 完整運動	能正常進行前、後、左、右運動	10
	● 獲取彈藥瓶	能獲取到一個豎放彈藥瓶	20
	禁止人為協助	能獲取到一個橫放彈藥瓶	20
步兵機械人	● 完整運動	能正常進行前、後、左、右運動	10
	● 連續發射彈丸 禁止人為協助	能夠連續發射 30 發水晶彈	10
空中機械人	待定	待定	30



# 附錄四 技術開源獎評選標準

## 一、申請流程

1. 參與對象：獲得 RoboMaster2020 澳門青少年機械人大賽的全體參賽隊伍。
2. 申請時間：2020 年 4 月 8 日至 2020 年 6 月 1 日可提出申請。
3. 申請方式：以參賽隊伍為單位，在申請截止日期前將 RoboMaster 官網論壇開源連結發送至官方指定郵箱 [macaurobomaster@gmail.com](mailto:macaurobomaster@gmail.com)，郵件命名格式：校名+隊名+開源作品名稱。
4. 申請說明：
  - 開源的技術如果為機械設計圖，需為一個壓縮檔夾上傳百度雲盤，包含完整的 3D 零件圖、3D 裝配圖，如有必要還可附加工程圖，工程圖必須為 pdf 文檔。資料夾內必須有 README.txt、README.docx 等其他方便打開的文字檔，說明資料夾內的檔路徑、各裝配圖的內容、設計圖使用何種軟體的何種版本打開。
  - 開源的技術如果為軟體代碼，需將工程檔案壓縮上傳至百度雲盤，包含完整的 c 檔、h 檔等，資料夾內必須有 README.txt、README.docx 等其他方便打開的文字檔，說明代碼的基本架構、依賴的工具軟體、相應的代碼解釋。
  - 所有開源技術檔中的檔案名均為表意清晰的英文或中文，資料夾中不存在隱藏的垃圾檔或者其他有害的病毒檔。
  - 所有開源內容必須上傳 RoboMaster 官方論壇 (<http://bbs.robomaster.com>) 相應的板塊。一個論壇帖子可包含多種開源內容，也可分開多個帖子進行開源。其他附加申請理由可在申請郵件中說明。

### 溫馨提示：

- 專利申請需在申請 RM2020 澳門賽技術開源獎前完成。

- 技術開源時可在開來源資料中做必要的保護標識或附上保護說明。
- 若開來源資料受到侵權，可及時聯繫組委會，組委會視情節嚴重提供必要的法律支援。

## 二、獎項評選

1. 評選方式：統計申請材料。將申請材料分為機械、軟體代碼兩類，由相應的 RoboMaster 組委會高級工程師進行評選。
2. 評選時間：2020 年 6 月 1 日至 6 月 20 日。
3. 結果公示：2020 年 6 月 30 日前，將評選結果公佈於 RoboMaster 官方論壇及網站。
4. 評選標準：組委會將從以下五方面對開源材料進行評估
  - 開源專案資料的完善程度。
  - 開源專案的技術難度。
  - 開源專案對其他隊技術積累的有益程度。
  - 開源專案的創新程度。
  - 開源項目在 RM2020 澳門賽賽季中的技術影響力，以及對後續比賽的技術影響力。

備註：各個獎項的評選無固定數額，按照提交項目的品質進行評級（例：若所有開源專案無特別突出者，則技術開源一等獎無獲獎者；若有多個開源項目突出，則可評多個技術開源一等獎）。

## 附錄五 賽前機械人檢錄表

機械人綜合對抗賽檢錄表

類別	檢查項	說明
機械人尺寸 及重量	機械人初始尺寸 (長 x 寬 x 高)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 步兵機械人：600x600x500mm</li> <li>● 輔助機械人：600x600x500mm</li> <li>● 工程機械人：500x500x600mm</li> </ul>
	機械人伸展尺寸 (長 x 寬 x 高)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 步兵機械人：800x800x800mm</li> <li>● 輔助機械人：800x800x800mm</li> <li>● 工程機械人：700x700x800mm</li> </ul>
	機械人重量	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 步兵機械人：20kg ( 減去裁判系統 3.0kg )</li> <li>● 輔助機械人：20kg ( 減去裁判系統 0.8kg )</li> <li>● 工程機械人：20kg ( 減去裁判系統 0.8Kg )</li> </ul>
機械人模組	裁判系統完整性	未對裁判系統做任何修改，裁判系統各模組齊全。
	裝甲模組	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 只能使用官方提供的支撐架進行安裝，不得修改和破壞支撐架。</li> <li>● X 軸和 Y 軸裝甲連線相互垂直，且連線貫穿機械人的幾何中心，X 軸和 Y 軸裝甲模組允許偏離幾何中心<math>\pm 50\text{mm}</math>。</li> <li>● 受力面和支撐架必須穩固剛性連接，每個支撐架的兩顆螺釘都必須安裝。</li> </ul>

類別	檢查項	說明
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 僅限制步兵機械人的裝甲下邊緣 105°無限延伸範圍不得被遮擋，可以正常掉血，裝甲模組壽命正常，感測器無故障。</li> <li>● 步兵機械人變形前後，側面裝甲下邊緣距離地面高度必須在 60-150mm 範圍內。</li> <li>● 裝甲模組受力的法向量在 XY 平面的投影向量必須分別等於機體坐標系的正/負 X 軸、Y 軸。</li> <li>● 機械人裝甲貼紙與機械人編號一致，無明顯氣泡，一塊裝甲只能粘貼一張貼紙。</li> <li>● 任何一個裝甲模組不能主動地相對於機械人整體的品質中心發生移動。</li> </ul>
	主控模組	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 螢幕按鍵上方 50mm 內不能有金屬遮擋，方便交互。</li> <li>● 安裝位置以 Logo 為球心，半徑 70mm 半球內無電機或其他帶電磁干擾的設備，避免 WiFi 信號被遮擋。</li> <li>● 紅外接收器不被遮擋，方便比賽時手動連接伺服器。</li> <li>● 確保升級介面方便插線升級。</li> </ul>
	電源管理模組	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 確保其各指示燈不被遮擋。</li> <li>● 確保自身有良好的散熱效果。</li> </ul>
	燈條模組	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 保證至少從一個水準方向直視機械人時，可以完整看到前部主燈條和頂部輔助燈條的狀態。</li> </ul>

類別	檢查項	說明
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 保證左右輔助燈條的連線與地面平行。</li> <li>● 步兵機械人主燈條必須高於裝甲模組上邊緣。</li> </ul>
	RFID 模組	刷卡時，能正常檢測地面的射頻卡。
	測速模組	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 能夠指示射速和射頻（步兵機械人必須能用遙控器發彈，方便檢錄）。</li> <li>● 機械人的測速模組兩側燈效遮擋面積小於燈條面積的 1/5。</li> <li>● 測速模組以 Logo 位置為球心，直徑 70mm 內不能有大面積導磁材料。</li> <li>● 離開檢錄區前需要完成校準。</li> </ul>
	定位模組	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 定位模組上方 145°範圍不得被導體遮擋，空中機械人最多允許一個水準方向 100mm 外有遮擋。</li> <li>● 連接檢錄區基站後，LINK 指示燈綠燈閃爍 10s，SYS 指示燈紅燈持續閃爍。</li> </ul>
	圖傳模組	機械人正常傳回畫面，無明顯卡頓。
外觀	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 機械人的線路整齊、不裸露，無法避免的外露需用拖鏈、理線器等材料進行線路保護。</li> <li>● 機械人的外觀中不得出現明顯影響外觀的材料，如洗臉盆、塑膠瓶、瓦楞紙、床單、肉色絲襪、白色泡沫板、氣墊膜等。</li> <li>● 若非必要的功能需求，不得使用漁網作為外觀設計材料。</li> </ul>

類別	檢查項	說明
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 紅方機械人保護殼顏色可使用紅色系，藍方可使用藍色系，但不得使用對方賽隊顏色，以免產生誤導。</li> <li>● 機械人保護殼表面的光澤度不得大於 15Gs。</li> <li>● 機械人上必須帶有兩個己方學校校徽或隊徽（不同方向各一個），並且校徽或隊徽處於整個機械人的顯眼位置。</li> <li>● 單個機械人廣告位不超過兩個，露出贊助商已提前向組委會進行申報並獲得肯定批復。</li> </ul>
雜項	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電池使用組委會指定產品(本賽季指定產品為大疆創新科技有限公司生產的電池)或正規廠家生產的 1 號、5 號、7 號乾電池，單台機械人總電量不大於 200Wh。</li> <li>● 電源額定電壓不大於 48V，電路無短路風險。</li> <li>● 機械人發射機構的螢光充能裝置安裝符合要求。</li> <li>● 禁止在比賽相關區域（包含但不限於備場區、檢錄區、候場區和賽場區等）自行架設無線網路。</li> <li>● 每位操作手至多使用一個遙控器，一個遙控器只能配對一個接收機，遙控器只能使用組委會指定產品（本賽季指定產品為大疆創新科技有限公司生產的遙控器）。</li> </ul>

類別	檢查項	說明
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鐳射瞄準器發射的鐳射顏色必須為紅色，光功率小於 35mW，且鐳射瞄準器的投射角不大於 5° ( 即鐳射瞄準器在水準距離一米的豎直牆面上垂直投射，鐳射光斑包圍圓直徑小於 9cm )。</li> <li>● 除鐳射瞄準器外，輔助機械人和工程機械人可安裝可見光發射設備，在獲取炸彈時可使用補光燈以增強視覺識別特徵。其他地面機械人不得安裝其他明顯的可見光發射設備。</li> <li>● 機械人不存在可能破壞場地的機構。</li> <li>● 機械人不存在可能固連其他機械人的機構。</li> <li>● 不得在裝甲上投射燈光，不得在機械人機身上安裝任何通過反射或折射裝甲兩側燈光，從而幹擾裝甲模組視覺特徵識別的設備。</li> <li>● 步兵機械人可以進入補給站完成補彈動作。</li> <li>● 機械人的救援結構不能抓取裁判系統模組。</li> <li>● 輔助機械人的抓取機構抓取彈藥箱，但不能破壞彈藥箱。</li> </ul>

**機械人綜合對抗賽選拔賽-工程技術單項賽檢錄表**

類別	檢查項	說明
<b>機械人尺寸及重量</b>	機械人初始尺寸 ( 長 × 寬 × 高 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸機械人 ( 自動 ) : 400x400x500mm</li> <li>● 搬運機械人 ( 手動 ) : 400x400x500mm</li> </ul>
	機械人伸展尺寸 ( 長 × 寬 × 高 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸機械人 ( 自動 ) : 400x400x500mm</li> <li>● 搬運機械人 ( 手動 ) : 500x500x600mm</li> </ul>

類別	檢查項	說明
	機械人重量	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運輸機械人 ( 自動 ) : 10kg</li> <li>● 搬運機械人 ( 手動 ) : 10kg</li> </ul>
雜項	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 機械人的線路整齊、不裸露，無法避免的外露需用拖鏈、理線器等材料進行線路保護。</li> <li>● 機械人的外觀中不得出現明顯影響外觀的材料，如洗臉盆、塑膠瓶、瓦楞紙、床單、肉色絲襪、白色泡沫板、氣墊膜等。</li> <li>● 機械人上必須帶有兩個己方學校校徽或隊徽 ( 不同方向各一個 )，並且校徽或隊徽處於整個機械人的顯眼位置。</li> <li>● 機械人不存在可能破壞場地的機構。。</li> </ul>

### 機械人智能對抗賽

正式版本 12 月份發佈。

#### 智能對抗賽選拔賽-智能救火單項賽檢錄表

類別	檢查項	說明
機械人尺寸 及重量	機械人初始尺寸 ( 長 x 寬 x 高 )	消防機械人 : 400x400x300mm
	機械人伸展尺寸 ( 長 x 寬 x 高 )	消防機械人 : 400x400x300mm
	機械人重量	消防機械人 : 10kg
雜項	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 機械人的線路整齊、不裸露，無法避免的外露需用拖鏈、理線器等材料進行線路保護。</li> </ul>



類別	檢查項	說明
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 機械人的外觀中不得出現明顯影響外觀的材料，如洗臉盆、塑膠瓶、瓦楞紙、床單、肉色絲襪、白色泡沫板、氣墊膜等。</li> <li>● 機械人上必須帶有兩個己方學校校徽或隊徽（不同方向各一個），並且校徽或隊徽處於整個機械人的顯眼位置。</li> <li>● 機械人不存在可能破壞場地的機構。</li> </ul>



官方指定  
聯繫方式

www.robomaster.com  
郵箱：macaurobomaster@gmail.com  
電話：+853 62285688