



全国师生信息素养提升实践活动

优创未来固定式主题

智慧绿茵（高中）

活  
动  
规  
程

更新日志：

发布日期	规则版本	修改记录
2023. 09. 26	V1. 0	首次发布
2023. 12. 08	V1. 1	1. 调整活动调试时间 2. 调整报名条件

## 目 录

一、人工智能知识与技能.....	4
二、主题简介.....	5
三、活动场地.....	5
四、活动规则.....	10
五、活动过程.....	14
六、评比结果.....	16
七、附件.....	17
优创未来---高中组记分表.....	18
优创未来---高中组任务变量说明.....	19

## 一、人工智能知识与技能



本项目综合运用了“自然语言识别”、“机器视觉应用”、“运动控制”“大数据应用”四大AI应用：

**1. 自然语言识别：**自然语言识别是AI技术的一个重要研究领域。在足球活动环节，类人形机器人通过语音合成TTS播报足球的状态，提示赛场上足球的位置；通过自然语言识别处理，实现利用语音指令触发机器人对应程序的运行。

**2. 机器视觉应用：**机器视觉是将大量真实场景转化为图像信号，通过图像处理系统提取图片中物体的特征，然后基于特征信息完成模型的训练，进而利用模型可以实现对目标物体的精准预测。项目通过图像处理系统处理由摄像头获取的图像，然后调用训练好的预测模型数据，利用物体特征识别技术和图像分析技术，在足球场地上实时追踪足球状态和位置，以及场地内球员的特征识别；利用颜色识别技术，快速识别活动的颜色卡片；利用图像标签识别技术，识别活动中换人以及补时信息；利用深度学习技术和调用训练模型，实现突发情况的精准判断和应急处理。

**3. 运动控制：**运动控制（MC）是自动化的一个分支，类人形机器人根据摄像头设备获取的图像信息进行控制决策，针对场地内不同物体道具的状态，控制身体各关节舵机运行，做出具体动作，如判罚手势、踢球动作等。

**4. 大数据应用：**类人形机器人利用摄像头等设备采集数据，通过网络上传数据资料，借助云端服务器系统图像分析处理技术和人工智能算法支持，实现对不同类别场地道具的甄别，对足球场上突发状况的快速分析和精准施策。

## 二、主题简介

近几年来，人工智能理论和技术日益成熟，应用领域也不断扩大。研究范围包括了机器学习、自然语言理解、计算机视觉、自动程序设计、感知系统等多方面内容。人工智能项目旨在让学生了解人工智能领域的基础知识和主要算法，学习人工智能技术的应用案例，探索人工智能领域的奥秘。并且学生可结合自身的生活实际，初步实现自己的人工智能创意应用方案。

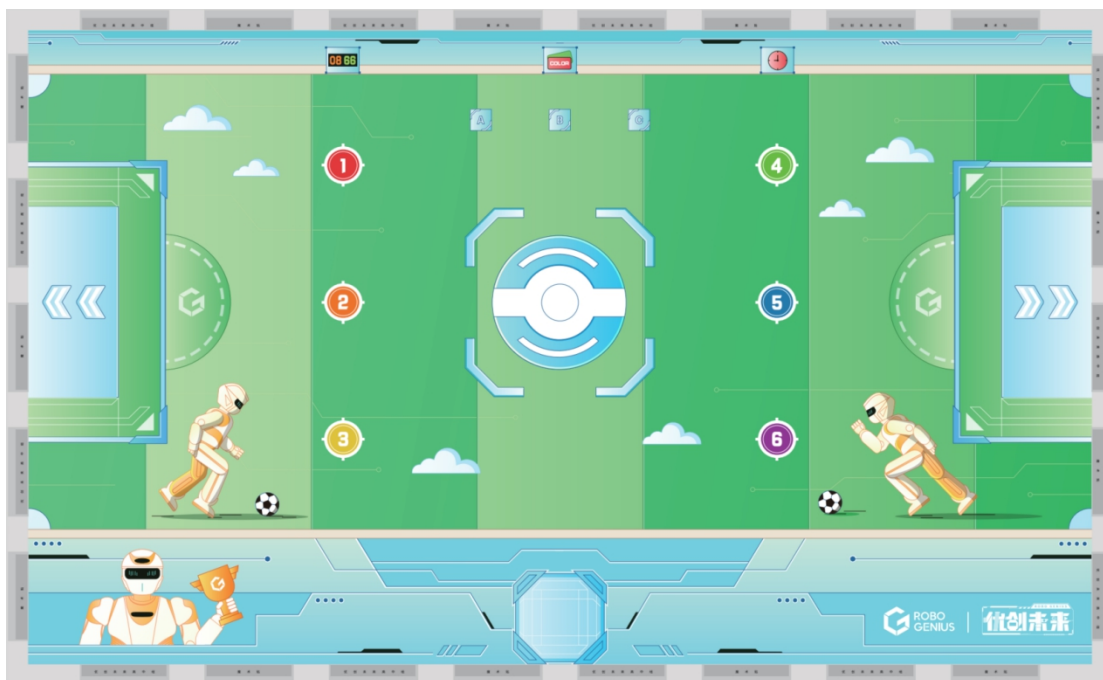
本届优创未来活动高中组项目主题为“智慧绿茵”。

2023 年卡塔尔世界杯引入半自动越位识别技术，即视频助理裁判（VAR）的辅助技术，由特制摄像机、球内传感器和人工智能系统三部分组成。该技术利用安装在球场屋顶下方的 12 个专用摄像头追踪场上的足球和每一名球员的 29 个数据点位，每秒可记录 50 次，从而精准算出他们在场地内的准确位置。未来，机器人不仅能完全替代人类执裁绿茵赛场，还可以与人类完成绿茵场地上的对决。

参与活动的学生要对类人形机器人进行编程，类人形机器人在活动中作为裁判识别足球以及各类场地道具，并进行相关任务，完成一系列识别任务后，机器人将自动完成对特定足球的射门，并自主返回启动区。

## 三、活动场地

**1. 场地尺寸：**长 2455mm，宽 1500mm。



场地图纸




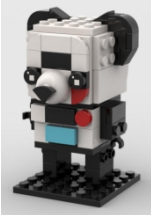

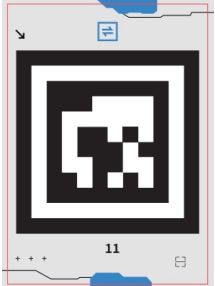
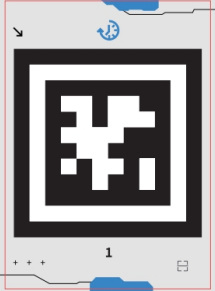


场地示意图（仅供参考）

2. 场地材质：刀刮布

3. 场地道具清单

道具名称	道具说明	图片	数量
------	------	----	----

足球	直径 6cm 的球		5 个
积木方头仔	模拟场地内球员，球员代号为 为 “Walker”		1 个
积木方头仔	模拟场地内球员，球员代号为 为 “WalkerX”		1 个
积木方头仔	模拟场地内球员，球员代号为 为 “优悠”		1 个
颜色卡	5cm X 7cm		一组 6 张
替补标签	标签号码为替补球员号码，序 号为 11-15，尺寸为 7cm X 9.8cm		5 个
补时标签	标签号码为补时时间，序号为 1-5，尺寸为 7cm X 9.8cm		5 个

定位标签	标签号码为 0 和 10，可辅助机器人定位，尺寸为 7cm X 9.8cm		2 个
标签支架	可以放置标签的积木道具		4 个
积木球门	足球球门		2 个

以上积木道具的搭建请参考《RoboGenius2024-优创未来-高中组-场地道具搭建手册》，颜色仅供参考。

## 6. 司线旗

真实足球比赛中边裁会配备司线旗。活动中不要求机器人必须有司线旗，参与活动的队伍可自行决定是否配备司线旗。

## 7. 场地说明：

- (1) 出发/充电区：绿茵场地图上存在一个 20cm x 20cm 的格子区域，类人形机器人初始状态须位于此格子内。

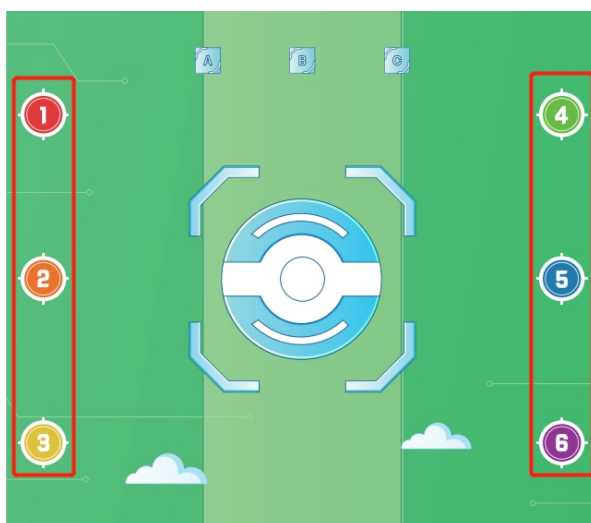


- (2) 开球区：绿茵场地中线上存在一个 8cm 直径的圆形区域，活动中将摆放一个固定足球。

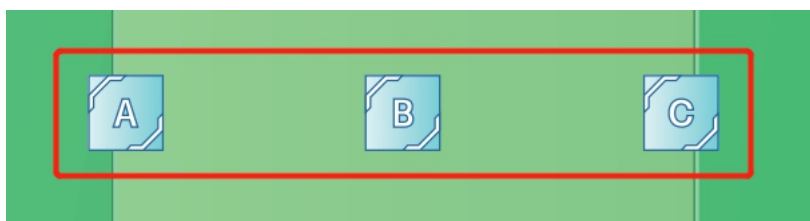




- (3) 足球识别区：绿茵场地存在 6 个直径为 8cm 的圆形区域，活动中将随机摆放选择 4 个区域摆放 4 个足球。



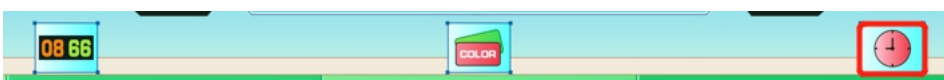
- (4) 球员识别区：绿茵场地上存在 3 个边长为 4.8cm 的方形格子区域，活动中将随机摆放 3 个积木方头仔。



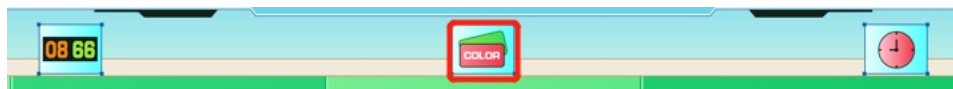
- (5) 替补区：绿茵场地上存在一个 7.2cm x 5.6cm 的方形区域，活动中将在此处摆放一个标签支架和一个替补标签。



- (6) 补时区：绿茵场地上存在一个 7.2cm x 5.6cm 的方形区域，活动中将在此处摆放一个标签支架以及一个补时标签。



(7) 色卡区：绿茵场地上存在一个 7.2cm x 5.6cm 的方形区域，活动中将在此处摆放一个标签支架以及一个颜色卡片。



(8) 定位区：绿茵场地上存在一个 30cm x 245.5cm 的方形区域，活动中选手可在次自行摆放定位标签，辅助定位。



一般活动场地环境的不确定因素较多，例如，场地表面可能有纹路或不平整，光照条件有变化，无线网带宽有限等。参与队伍在设计程序时应考虑各种应对措施。由于视觉识别受环境光线影响较大，选手可自行选择补光或遮光的操作。

## 四、活动规则

### 1. 活动说明

每轮评比活动持续时间为 3 分钟，第一轮评比活动前有 30 至 60 分钟的编程调试时间，第二轮评比活动前有 5 分钟的编程调试时间。在编程调试前，裁判会公布本轮活动中突发判罚任务的具体信息。

每轮活动评比前，裁判随机摆放 4 个初始足球的具体位置和 3 个积木方头仔的具体位置，并随机抽取 1 张补时标签和 1 张替补标签以及 1 张颜色卡，其中补时标签序号为 1 至 5，替补标签序号为 11 至 15，颜色卡为红橙黄绿蓝紫且颜色分别对应地图上 1 至 6 号位置。

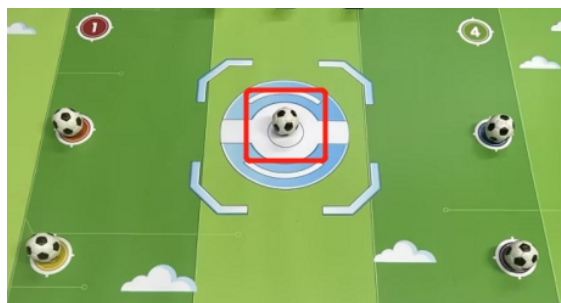
为保证同一轮活动中所有类人形机器人踢球路程相等，颜色卡为“对称抽取”。例如，某一轮活动中，裁判只会抽取黄色或者紫色颜色卡，而黄色和紫色对应地图上 3 号和 6 号位置，以此保证类人形机器人运动路程的公平性。

本队学生须将类人形机器人开机，摆放调整无误后，示意裁判已完成准备后，学生不可再与之接触。裁判得到学生已准备好的信号后，会在一定时间内移出场地中央的固定足球。

### 2. 活动任务

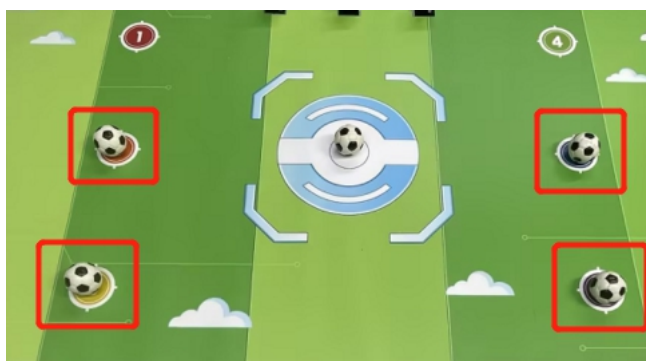
活动共设计 8 个任务，类人形机器人须按照任务序号由小到大依次执行，不可越过序号执行，活动中未完成的任务不可重新挑战。完成任务的结果须在控制端留下关键性呈现，以便裁判后续进行复核。

**(1) 比赛开球：**当选手准备好后，裁判将在一定时间移走位于场地中线位置上的足球，同时宣布活动“开始计时”的指令，类人形机器人首先播报“比赛开始”并将胸前指示灯由初始状态的红灯调整为绿灯并闪烁至少 3 秒。



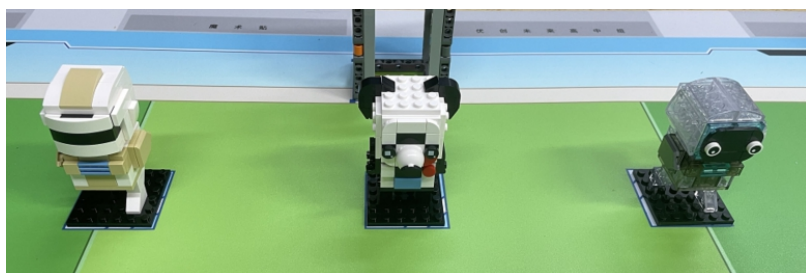
固定足球位置示意图

**(2) 识别足球：**类人形机器人调整姿态，播报“开始识别足球”，识别场地内足球的位置，并按从小到大的序号依次播报足球是否在当前位置，例如“足球在 2 号位置”或“足球不在 4 号位置”。



随机足球位置示意图

**(3) 识别球员：**类人形机器人调整姿态，播报“开始识别球员”，识别场地内的足球运动员，以类人形机器人视角从左往右播报该运动员的名称。例如“WalkerX、优悠、Walker”。



初始球员位置示意图

(4) **突发判罚：**足球场上突然发生需要类人形机器人进行判罚的情况，活动现场将从“越位”、“界外”、“黄牌警告”中随机公布一个突发判罚，类人形机器人播报“突发判罚”，并播报对应任务语音，如“越位”，调整胸前指示灯为红色，并做出对应的判罚动作至少三次，动作参考见第五章第 7 小节。

(5) **替补识别：**类人形机器人调整姿态，播报“开始更换球员识别”，识别场地内对应位置标签支架上的替补标签，类人形机器人须准确播报对应的标签号码信息，如“替补球员号码为 15 号”。



替补标签示意图（仅供参考）

(6) **补时识别：**类人形机器人调整姿态，播报“开始补时识别”，识别场地内对应位置标签支架上的补时标签，类人形机器人须准确播报对应的补时信息，如“补时 3 分钟”。



补时标签示意图（仅供参考）

(7) **射门训练：**类人形机器人将进行射门训练，播报“开始射门训练”，类人形机器人须进行颜色识别后，播报识别到的颜色，如“色卡颜色为紫”，然后自动运行到紫色区域的足球附近，将该足球踢入球门内。



颜色卡放置区域示意图（仅供参考）

**(8) 自主充电：**类人形机器人播报“开始自主充电”。类人形机器人须移动到初始位置的充电桩区域。



充电区域示意图

### 3. 单轮得分说明

- (1) **比赛开球：**本项任务共 25 分。类人形机器人胸前指示灯由红灯调整为闪烁的绿灯，可得 5 分；能识别裁判是否移走足球后并准确播报，得 20 分。若类人形机器人在裁判未移开足球前开始播报，视为本次活动挑战失败。
- (2) **识别足球：**本任务共 25 分。类人形机器人播报“开始识别足球”，可得 5 分；若能准确播报出足球所在位置，每正确播报一个足球可得 5 分，每错误播报一次将扣除 5 分，可扣至负分。
- (3) **识别球员：**本项任务共 35 分。类人形机器人播报“开始识别球员”，可得 5 分；若能准确播报出积木方头仔的名称，每正确播报一个积木方头仔名称可得 10 分。
- (4) **突发判罚：**本项任务共 35 分，参与队伍须根据现场公布的“突发判罚”规则要求，播报“开始突发判罚”，可得 5 分；完成规定的灯光颜色和语音指令及动作指令，其中对应灯光可得 5 分，对应语音指令可得 5 分，对应动作指令可得 20 分。
- (5) **替补识别：**本项任务共 25 分，类人形机器人播报“开始替补识别”，可得 5 分；若能准确播报出标签中的号码信息，可得 20 分。

- (6) **补时识别**：本项任务共 25 分，类人形机器人播报“开始补时识别”，可得 5 分；若能准确播报出标签中的补时信息，可得 20 分。
- (7) **射门训练**：本项任务共 100 分，类人形机器人，播报“开始射门训练”，可得 5 分；若能准确播报出颜色卡的颜色，可得 20 分；若走出启动区可得 5 分；若能将对对应颜色足球踢出初始区域，可得 20 分；若能将对对应颜色足球踢入球门，可得 50 分。
- (8) **自主充电**：本项任务共 50 分，类人形机器人，播报“开始自主充电”，可得 5 分；类人形机器人自动走到“充电区”，类人形机器人下肢接触到“充电区”区域可得 45 分，若类人形机器人一直在启动区，未完全离开启动区，则不视为完成自主充电。

#### 4. 器材要求

- (1) 类人形机器人的外形必须由四肢、躯干和头（头部必须能实现左右转动，幅度大于等于 90 度）等几部分组成。
- (2) 类人形机器人必须具有多彩 LED 灯光、可拓展外接传感器功能、可拓展 GPIO 接口功能、视觉识别功能、语音识别功能和语音合成功能。
- (3) 类人形机器人必须有多任务操作系统，能够顺利完成人工智能程序的编写和运行。
- (4) 类人形机器人必须使用电池供电，活动评比期间禁止外接电源。
- (5) 类人形机器人编程语言不限，所有动作程序均需参与学生自行编写，参与学生必须能够解释其程序。
- (6) 在不影响正常评比的基础上，类人形机器人可进行个性化的装饰，以增强其表现力和高识别率。

## 五、活动过程

### 1. 报名条件

- (1) 每支队伍应由 2 名高中（含中职）学生和 1 名指导老师组成，指导老师可空缺。

(2) 学生应以积极的心态面对和自主地处理在活动中遇到的所有问题，自尊、自重、友善地对待和尊重队友、对手、志愿者、裁判和所有为活动付出辛劳的人，努力把自己培养成为有健全人格和健康心理的人。

**2. 轮次：**活动进行两轮，参与队伍在两轮活动之间可以调整类人形机器人和程序。

### **3. 活动调试**

参与队伍参加活动的先后次序由组委会决定，包括不限于现场抽签或者随机排列。

活动顺序一旦排好不再改变；所有参与队伍必须按照规定的顺序进行活动评比；在第一轮活动评比全部结束后再开始下一轮。

第一轮现场编程和调试的时间为 30 至 60 分钟，第二轮编程和调试的时间为 5 分钟。编程和调试好的类人形机器人，由选手贴标记后，统一放置在组委会指定的位置进行封存。

**4. 入场检录：**参加活动的选手不得携带 U 盘等具有存储功能的设备进入场地。调试时间结束后，参赛队伍只能携带 1 台类人形机器人进入活动场地。

### **5. 活动准备**

在活动正式开始时，即将参与活动评比的队伍才可以取走自己的类人形机器人参加活动评比。在规定时间内未到场的队伍将被视为弃权。参与队伍将自己的类人形机器人放入启动区。现场学生应抓紧时间做好程序启动前的准备工作。完成准备工作后，学生应向裁判示意。

### **6. 活动过程**

同一时间内，每个场地只有一个队伍在场进行任务活动。

要求类人形机器人在 3 分钟的评比活动时间内，完成所有任务以获得更多的分数，期间不会中断计时。

### **7. 活动动作**

判罚动作说明如下：





越位判罚参考

界外判罚参考

黄牌警告判罚参考

越位判罚动作：类人形机器人举起右手，右手与身体形成的夹角须满足 150 度至 180 度之间，重复此动作至少 3 次。

界外判罚动作：类人形机器人举起右手，右手与身体形成的夹角须满足 90 度至 150 度之间，重复此动作至少 3 次。

黄牌警告动作：类人形机器人举起左手，左手与身体形成的夹角须满足 90 度至 180 度之间，重复此动作至少 3 次。

## 8. 活动结束

队伍在完成一些任务后，如不准备继续或完成所有任务后，应向裁判示意，裁判据此停止计时，作为此轮用时予以记录，结束活动；否则，等待裁判宣布活动结束，活动结束后，不得再与场上任何物品接触。

裁判应该如实填写记分表并告知学生任务完成情况，并由学生签字确认。

## 9. 场地损坏

如果参与队伍故意破坏活动场地，该队将受到警告，严重者将取消其活动资格。

# 六、评比结果

## 1. 最终成绩：

每轮得分为当轮活动中各个任务得分之和

在活动中，每个参与队伍有两轮活动评比机会。最终成绩为两轮活动中的最高得分。参与队伍的得分最低为零分。



参与活动的队伍按总成绩排名，最终得分高的排名靠前。如果出现得分相同的情况，当轮用时少的排名在前。

## **2. 取消活动资格**

- (1) 如果超过 5 分钟后仍未到场，该队将被取消活动资格。
- (2) 不听从裁判的指示将被取消活动资格。
- (3) 学生在未经裁判允许的情况下私自与教练员或家长联系，将被取消活动资格。
- (4) 活动评比开始后，禁止使用遥控器或者手机遥控类人形机器人，一经发现当场取消活动参与资格。

## **七、附件**

## 优创未来---高中组记分表

参与活动队伍：

轮次：





















任务	描述	分值	√	小计
比赛开球 (25 分)	机器人胸前指示灯由红色调整为闪烁绿色	5		
	机器人准确识别已开球，并播报“比赛开始”语音	20		
识别足球 (25 分)	机器人播报“开始识别足球”语音	5		
	机器人准确播报出足球所在位置，每正确播报一个足球可得 5 分，每错误播报一次将扣除 5 分，可扣至负分。	20		
识别球员 (35 分)	机器人播报“开始识别球员”语音	5		
	机器人按从左往右的顺序依次播报球员的名称，每正确播报一个名称可获得 10 分。	30		
突发判罚 (35 分)	机器人播报“开始突发判罚”语音	5		
	机器人胸前指示灯调整为红色	5		
	机器人准确播报规则要求的判罚指令语音	5		
	机器人准确完成规则要求的动作	20		
替补识别 (25 分)	机器人播报“开始替补识别”语音	5		
	机器人准确播报替补号码信息	20		
补时识别 (25 分)	机器人播报“开始补时识别”语音	5		
	机器人准确播报补时时间信息	20		
射门训练 (100 分)	机器人播报“开始射门训练”语音	5		
	机器人正确识别颜色卡，播报对应颜色信息	20		
	机器人走出启动区	5		
	机器人将对应足球踢出初始区域	20		
	对应足球进入球门	50		
自主充电 (50 分)	机器人播报“开始自主充电”语音	5		
	机器人下肢与充电区存在接触	45		
全部任务总分：320 分				
备注		活动用时		总分

裁判：\_\_\_\_\_ 队伍队长：\_\_\_\_\_

## 优创未来---高中组任务变量说明

### 优创未来高中组任务变量设置说明

1. 突发判罚任务需要在选手编程调试前公布
2. 补时标签将从序号为 1-5 的标签卡中选择一张
3. 替补标签将从序号为 11-15 的标签卡中选择一张
4. 颜色卡将在黄紫组或者橙蓝组中选定一组后，再随机抽取一张
5. 1-6 号位置中随机选择 4 个位置用于摆放足球
6. A-C 位置随机摆放三个积木方头仔

	替补标签区 序号11-15 	颜色卡区 黄 紫 / 橙 蓝 	补时标签区 序号1-5 	
1号位置 	A号位置 Walker  优悠  WalkerX 	B号位置 Walker  优悠  WalkerX 	C号位置 Walker  优悠  WalkerX 	4号位置 
2号位置 				5号位置 
3号位置 				6号位置 
	突发判罚任务			
	越位 	界外 	黄牌警告 