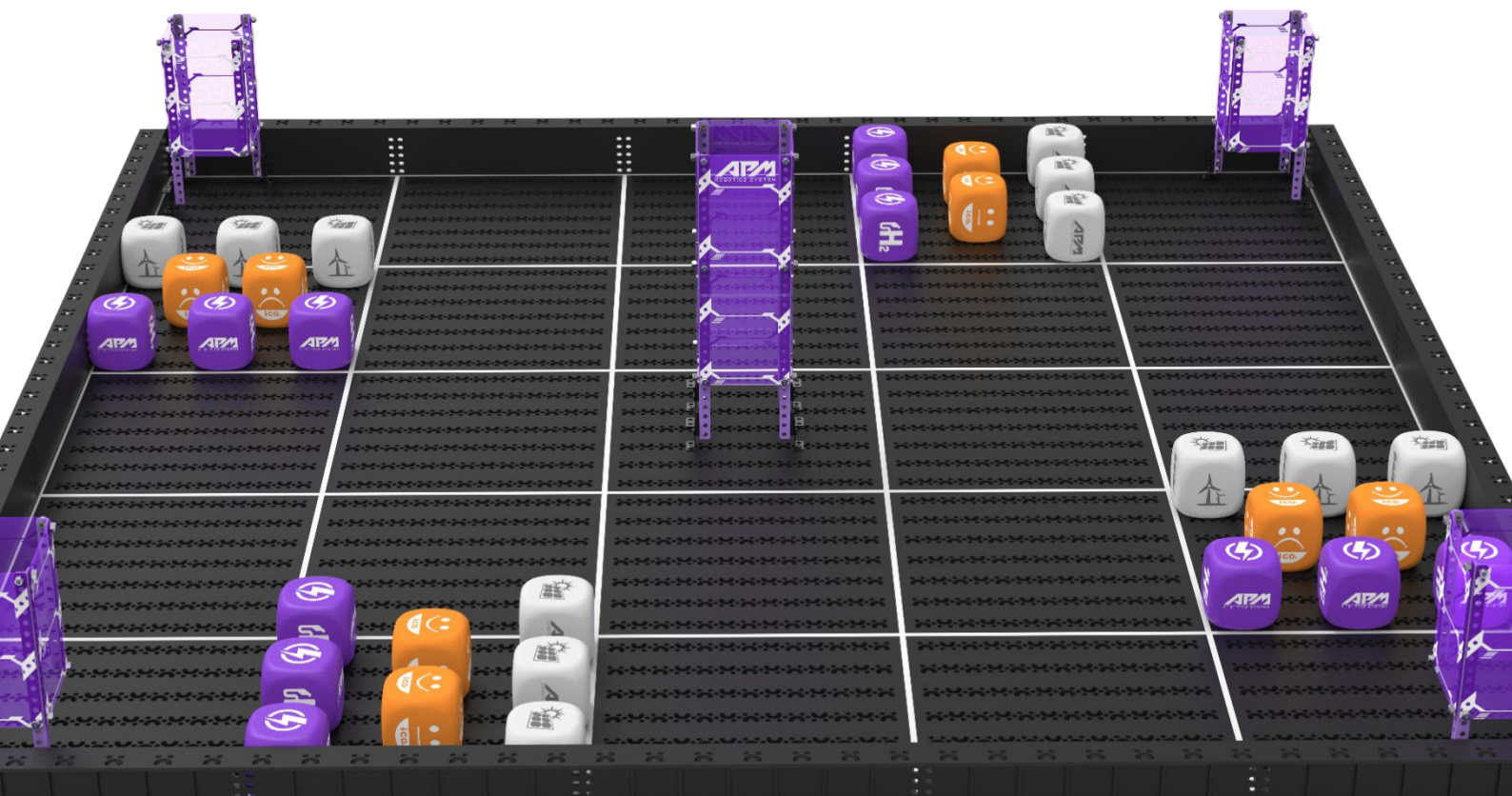


# 第 24 届安徽省青少年机器人竞赛

## APM 机器人工程挑战赛规则



## 一、总则

### 1、赛队组成

每支队伍 1-2 名队员，指导教师 1 人（可空缺）。每人限参加 1 支队伍。

### 2、机器人要求

2.1、每支参赛队必须设计、制作 1 台机器人，可整机入场参赛，但须通过检录。

2.2 机器人在启动区的尺寸不超过长 30×宽 30×高 30cm；启动后可延展且尺寸无限制。

2.3、机器人使用 STM32F103C8T6 或 rp2040 核心控制器，三线数字及模拟传感器端口不超过 6 个，三线电机控制端口不超过 8 个，每台机器人使用控制器不超过 1 个。

2.4、每台机器人电池饱和电压不得超过 8.4V，容量不超过 2000mAh，每台机器人使用电池数量不超过 1 个。

2.5 机器人必须使用设计标准基于 10.8mm 的构件搭建，可以使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、扎带等辅助连接材料。可部分使用自行加工的部件进行搭建，整体占比不得超过整车结构的 15%。

2.6、比赛过程中，机器人同时搬运或持有的任务物品（能源方块）数量不得超过 2 个。

### 3、比赛说明

3.1、比赛以联盟竞技的方式进行，每个联盟由两支赛队组成。

3.2、每场比赛时间为 120 秒，包含 15 秒的“自动阶段”，和 105 秒的“手动阶段”。自动阶段中，机器人需自主运行完成任务，任何人不得以任何形式控制或干扰机器人。手动阶段中，允许参赛队员遥控机器人，但不允许用手或物品触碰机器人和场上物品。

3.3、比赛包括“资格赛”和“淘汰赛”两个部分。赛队在资格赛中将获得“胜场积分”，决定其资格赛排名。然后将进行联盟选择并以淘汰赛的方式决出冠亚季军等奖项。

3.4、比赛的核心任务是控制机器人将场地中的得分物（能源方块）放入能源收集塔内。比赛结束后，将根据任务完成的结果以及自动阶段奖励计算各方联盟的本场得分。

3.5、比赛过程中，任何人不可用手触碰机器人。

3.6、比赛任务执行过程中，机器人如发生结构脱落且不影响机器人正常运行的情况下，参赛选手可请求裁判帮助取回脱落件。

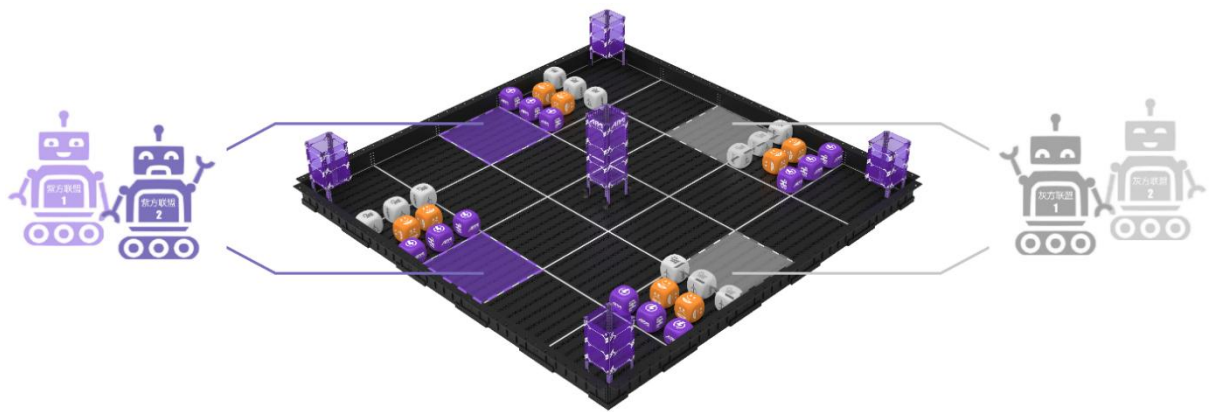
3.7、比赛任务执行过程中不得更换机器人，不可以对机器人软硬件进行变更。



## 二、场地及任务物品说明

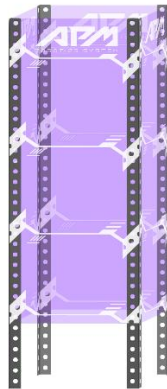
### 1、比赛场地—机器人出发区

场地尺寸约为 158cm×158cm。紫方联盟和灰方联盟各有两个机器人出发区。比赛开始时，机器人须完全置于出发区内。

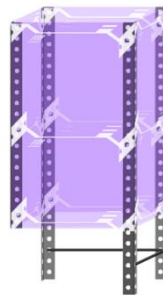


### 2、比赛场地—能源收集塔

场地中央有一个高塔，四个角落分别有一个低塔。五个塔相关的得分规则相同。



高塔



低塔

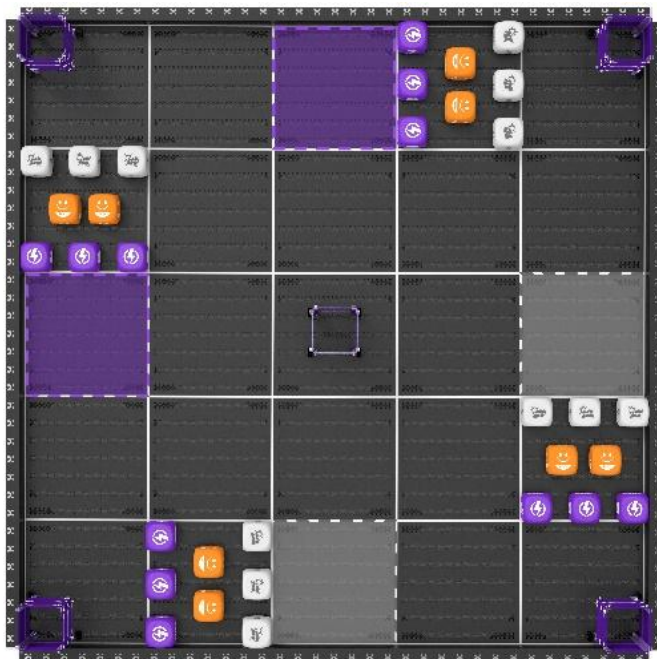
(朝向中心的支柱不连接底板，其余支柱之间连有扎带)

### 3、任务物品—能源方块

场地中共有 32 个能源方块。紫色能源方块有 12 个，是“紫方联盟”的得分物。灰色能源方块有 12 个，是“灰方联盟”的得分物。橘色“加分方块”有 8 个，是双方联盟共享的得分物。



能源块的初始摆放位置如图：



### 三、比赛赛制

- 1、比赛以联盟竞技的方式进行，每个联盟由两支赛队组成。
- 2、比赛包括“资格赛”和“淘汰赛”两个部分。

赛队在资格赛中，将由“胜场积分”决定其资格赛排名。公布资格赛排名后将进行“联盟选择”。淘汰赛将决出最终的冠亚季军等奖项。



#### 3、资格赛说明

资格赛中，将由“胜场积分”来确定每支赛队的资格赛排名。每支队伍将按对阵表进行多场联盟竞技，每场比赛的“盟友”和“对手”将不同。对阵表将在比赛前公布。

每场资格赛中，获胜联盟中的每赛队都将获得 2 积分，平局获得 1 积分，负方获得 0 积分。

资格赛结束后，按赛队的“胜场积分”进行资格赛排名。胜场积分相同，则按队伍的全

部场次比赛结果的“对方联盟得分”总和进行排名，“对方联盟得分”总和高的靠前。如果排名仍然相同，则按队伍的全部场次的“自动阶段奖励分”的总和进行排序。

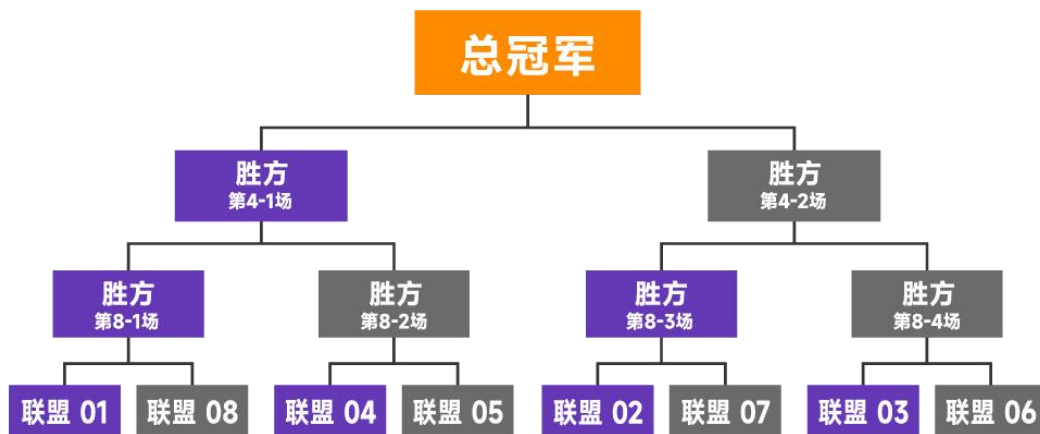
#### 4、淘汰赛说明

淘汰赛比赛前，队伍先进行“联盟选择”，以固定的联盟进行淘汰赛。

淘汰赛“联盟选择”方法如下：

- 4.1、资格赛排名最高的赛队为第一个“联盟队长”；
- 4.2、联盟队长邀请另一支赛队加入其联盟；
- 4.3、受邀请的赛队可以接受或拒绝邀请；
- 4.4、上一个联盟组成后，资格赛排名靠前的赛队为下一个联盟队长；
- 4.5、其他联盟队长继续挑选赛队，以此类推，直到完成联盟选择进入淘汰赛。

淘汰赛对阵表将于比赛前公布。下图仅供参考，以组委会公布的对阵表为准。



## 四、得分规则

1、比赛任务是机器人将场地中的能源方块放入塔内。机器人可控制或搬运场地内任一位置的任一颜色方块，但是机器人同时搬运或控制的方块数量不得超过 2 个。

2、在塔内的每个紫色方块或灰色方块，可使其对应颜色的联盟获得“1分”。如果塔内有一个或多个橘色方块，那么“每个”橘色方块可使该塔内的每个紫色或灰色方块均再获得“1分”。





示例 1：紫色联盟得 4 分，灰色联盟得 2 分

示例 2：紫色联盟得 3 分，灰色联盟得 3 分

3、自动阶段奖励分：自动阶段结束后，裁判将计算各联盟的方块得分，得分较高的联盟将获得 4 分“自动阶段奖励分”，如果双方联盟的方块得分相同，双方将均获得 2 分“自动阶段奖励分”。

4、自动阶段运动超时扣分：自动阶段结束时，机器人应保持静止。如果自动阶段结束后机器人仍运动超过 1 秒，则该联盟将在本场比赛中扣除 2 分。

5、整场比赛结束后，将根据各联盟的方块得分，加上“自动阶段奖励分”，扣减“自动阶段运动超时扣分”，就是各联盟的本场最终得分。

6、方块“在塔内”的判定标准：

6.1、底层方块垂直投影完全进入塔内才能得分；有任一部分在塔外则不得分。



6.2、除在底层的方块以外，方块需与塔内的其他方块相接触，且垂直投影有部分在塔的垂直投影内，高度比上一个方块高，即为“在塔内”。

6.3、比赛结束时，紫色或灰色方块如果接触所属联盟机器人，则该方块无效，不能得分。

6.4、比赛结束时，紫色或灰色方块如果接触对手联盟机器人，则该方块可正常计分。

6.5、比赛结束时，如果橘色方块接触到机器人，那么需满足以下条件才可计分：该橘色方块垂直投影有部分在塔内（底层橘色方块则需完全进入塔内），且与下方的其他能源块（或地面）接触。

7、方块掉出场地外的处理方式：比赛继续进行，裁判或工作人员会将掉出场地外的方块，尽可能快速放到场地内接近掉出点的位置上。

8、比赛开始后，如果由于自身操作不当或者设计缺陷导致出现机器人故障、侧翻等影响机器人正常比赛的情况，裁判和工作人员不会人为干预、暂停或者终止比赛。

## 五、违规与判罚

1、禁止阻挡对方机器人的说明：在机器人未持有方块的情况下，禁止对对手联盟机器人的得分动作进行阻挡。如发生了上述情况；裁判将要求阻挡者后退一个地面方格的距离，并保持距离不少于3秒。

2、碰撞：主动碰撞或者干扰对方3秒以上，裁判会予以警告，并要求被警告方退后一个地面方格的距离；单局比赛警告3次，该队伍本局比赛判负。

3、如遇任何争议部分，需先完成该阶段比赛，后续可向赛事裁判长进行仲裁。

## 附录 1

### 能源争夺战计分表

场次：_____ 紫方队伍 1：_____ 灰方队伍 1：_____							
紫方队伍 2：_____ 灰方队伍 2：_____							
紫方自动阶段方块得分		紫方自动阶段奖励分 (0/2/4)		灰方自动阶段方块得分		灰方自动阶段奖励分 (0/2/4)	
紫方自动阶段运动超时(秒)		紫方自动阶段超时扣分		灰方自动阶段运动超时(秒)		灰方自动阶段超时扣分	
低塔 1 紫块数		低塔 1 紫方得分		低塔 1 灰块数		低塔 1 灰方得分	
低塔 1 橘块数				低塔 1 橘块数			
低塔 2 紫块数		低塔 2 紫方得分		低塔 2 灰块数		低塔 2 灰方得分	
低塔 2 橘块数				低塔 2 橘块数			
低塔 3 紫块数		低塔 3 紫方得分		低塔 3 灰块数		低塔 3 灰方得分	
低塔 3 橘块数				低塔 3 橘块数			
低塔 4 紫块数		低塔 4 紫方得分		低塔 4 灰块数		低塔 4 灰方得分	
低塔 4 橘块数				低塔 4 橘块数			
高塔紫块数		高塔紫方得分		高塔 灰块数		高塔灰方得分	
高塔橘块数				高塔 橘块数			
紫方本场总分				灰方本场总分			
本场胜方	紫方获胜 <input type="checkbox"/> 灰方获胜 <input type="checkbox"/> 平局 <input type="checkbox"/>						





## 附录 2、低塔的结构说明

场地的四个角落分别有一个低塔。

朝向中心的支柱不连接底板，其余支柱之间连有扎带。

