

第十六届河北省青少年机器人竞赛

APM X 机器人工程挑战赛主题与规则

1 比赛背景

地球能源探索一直是人类社会发展的课题，也是重要任务之一。随着人口增长和经济发展，传统能源资源不断消耗，过度使用和依赖不可再生资源带来的能源危机日趋加重。面对能源危机，开启人类社会可持续发展的能源新时代是大势所趋。

面对气候变化、环境风险挑战、能源资源约束等日益严峻的全球问题，我国始终坚持树立人类命运共同体理念，促进经济社会发展全面绿色转型，努力推动能源清洁低碳发展并与全球共同寻求加快推进全球能源可持续发展的新道路。

“能源世界”赛项是团队以协同合作的方式，完成新型能源的开采和利用的相关任务。通过对新能源的探索，激发青少年对科技的兴趣，学习关于机器人的知识，并应用到实际生活中，全面提高青少年的创新能力和科技素养。

2 比赛概要

2.1 比赛组别

比赛按小学组（一至六年级）、初中组组别进行。每支参赛队只能参加一个组别的比赛，不得跨组别多次参赛。

2人/队伍，指导教师：1人（可空缺）。每人限参加1个赛项、1支队伍。

选手应具备机器人基础知识，以及机器人设计和编程的基本能力。

2.2 比赛主题

能源世界

2.3 比赛方式

比赛轮次：比赛含不少于三轮场地竞赛。每轮用时90秒。

取分标准：比赛含不少于三轮场地竞赛。每支参赛队取比赛得分最高的一次计为成绩，成绩高者排名靠前，若成绩相同，完成任务时长少者排名靠前。若成绩、完成任务时长均相同，则判定为并列名次。

环境要求：场地尺寸长158cm(±1%)×宽158cm(±1%)。

机器人要求：机器人在启动区的尺寸限制在长30cm×宽30cm×高30cm以内；启动后机器人可自由延展且尺寸无限制。其他机器人要求见任务说明。

2.4 比赛时间

90s

3 比赛内容及任务要求

3.1 器材要求

3.1.1 机器人在启动区的尺寸限制在长 30cm×宽 30cm×高 30cm 以内；启动后机器人可自由延展且尺寸无限制。

3.1.2 每支队伍两台机器人。

3.1.3 机器人使用 STM32 核心控制器，有 6 个三线电机端口和 6 个三线数字及模拟传感器端口。三线电机使用数量不超过 6 个。

3.1.4 每台机器人电池饱和电压不得超过 8.4V。

3.2 竞赛任务

3.2.1 任务概述

每场比赛由 15 秒的“自动运行阶段”和 75 秒的“遥控互动阶段”两个阶段组成。该场比赛分数由“自动运行阶段”的分数和“遥控互动阶段”分数相加组成。

3.2.2 任务说明

3.2.2.1 自动运行阶段任务：开启能源之旅

机器人自主行驶，机身垂直投影完全驶离出发区。机器人出发位置将由现场抽签决定。

3.2.2.2 自动运行阶段任务：降低碳强度

机器人自主行驶，把位于最高处的橙色能量块移除，并且橙色能量块与场地面接触。

3.2.2.3 自动运行阶段任务：技术合作

机器人自主行驶，把两个位于最高处的橙色能量块均移除并与场地面接触，且两个橙色能量块状态一致（两个橙色能量块向上的图案相同）。

3.2.2.4 遥控互动阶段任务：能源运储

机器人获取能量块，放进未来城市高塔或低塔，且不脱落为成功。机器人可通过遥控方式完成任务。

3.2.2.5 遥控互动阶段任务：能源转换

机器人获取能量块，放进未来城市高塔或低塔，不脱落且塔内上下能量块颜色不同。机器人可通过遥控方式完成任务。

3.2.2.6 遥控互动阶段任务：互联共享

机器人获取能量块，放进未来城市塔内，不脱落且三个塔内横向同样高度的能量块颜色一致（能量块的横向高度指所在的塔内从下至上的顺序）。机器人可通过遥控方式完成任务。

3.2.2.7 遥控互动阶段任务：低碳目标

机器人获取橙色能量块，并放进未来城市高塔或低塔封顶（橙色能量块是塔内最上面的能量块），则将根据封顶的橙色能量块向上的图案所代表的低碳目标状态（笑脸图案代表最佳，平静表情图案代表一般，悲伤平静图案代表差）获得相应的分数。机器人可通过遥控方式完成任务。

3.2.2.8 特殊得分状态的判定

每场比赛结束时，如同一水平位置有两个或多个能量块，或能量块倾斜无法判定向上的方向，则将以裁判的判定为准。

3.2.2.9 用时与次数

组别	现场编程调试时长	规定任务时长	规定任务轮次数
小学，初中	根据比赛时间安排	90 秒/次	3 轮

1. 现场编程调试时长：在此时间内，每个组别所有参赛队伍统一进行编程与调试。
2. 规定任务时长：机器人完成比赛所限定的起止时间，未在规定时间内完成比赛，则强制结束本次比赛。

4 比赛场地与环境

4.1 比赛场地

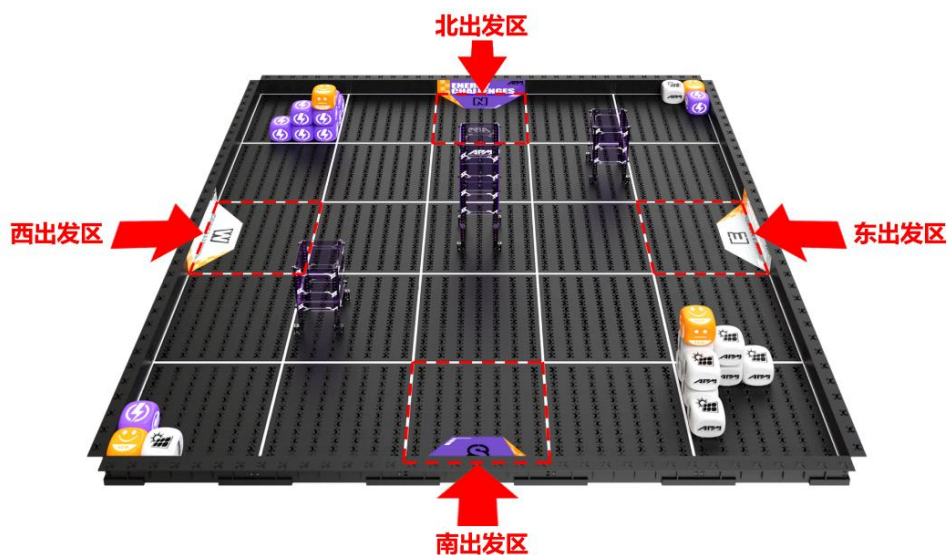


图 1 比赛场地示意图



图2 比赛场地透视图

4.2 场地尺寸

4.2.1 赛台高度为40cm，场地尺寸长158cm(±1%)×宽158cm(±1%)，场地四周塑料围板尺寸为长150cm(±1%)×宽150cm(±1%)×高9cm(±1%)，厚度为4mm(±1%)。

4.2.2 出发区位于场地两侧该区域尺寸为长30.2cm×宽30.2cm(±1%)，位于竞赛场地的两侧。

4.2.3 1个未来城市高塔位于场地中间，尺寸为长12cm(±1%)×宽11.8cm(±1%)×高33.5cm(±1%)。

4.2.4 2个未来城市低塔位于未来城市高塔斜两侧，尺寸为长12.8cm(±1%)×宽11.8cm(±1%)×高22.5cm(±1%)。

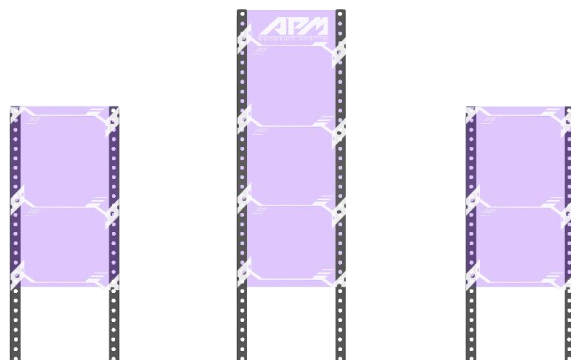


图3 未来城市高、低塔示意图

4.2.5 共有24个实心正方体能量块(分别是10个灰色天然能源块，10个紫色二次能源块，4个橙色减碳能量块)尺寸均为7cm(±1%)，重量均为40g(±1%)，摆放在场地四个角落处。




图 4 方块示意图

5 比赛规则

5.1 计分说明

比赛阶段	任务	说明		分值
自动运行阶段	开启能源之旅	机器人自主行驶完全驶离出发区，且自动阶段结束时，机器人垂直投影完全不在基地内		10分/台
	降低碳强度	机器人自主行驶，把位于最高处的橙色能量块移除，并且橙色能量块与场地地面接触		10分/个
	技术合作	机器人自主行驶，把两个位于最高处的橙色能量块均移除并与场地地面接触，且两个橙色能量块向上的图案相同。		10分
遥控互动阶段	能源运储	机器人获取能量块，放进未来城市高塔或低塔，且不脱落		5分/个
	能源转换	机器人获取能量块，放进未来城市高塔或低塔，不脱落且塔内上下能量块颜色不同		10分/个
	互联共享	机器人获取能量块，放进未来城市高塔或低塔，不脱落且三个塔内横向同样高度的能量块颜色一致		10分/个
	低碳目标		机器人获取橙色能量块，并放进未来城市高塔或低塔封顶，低碳目标状态为差	
机器人获取橙色能量块，并放进未来城市高塔或低塔封顶，低碳目标状态为一般				20分/个

	机器人获取橙色能量块，并放进未来城市高塔或低塔封顶，低碳目标状态为最佳		30 分/个
--	-------------------------------------	--	--------

5.2 成绩计算

1. 规定任务时长内只完成部分任务，按实际完成的任务计算得分。
2. 得分=任务累计分数。
3. 取 3 轮比赛得分高的一次计为最终成绩，成绩高者排名靠前，若成绩相同，完成任务时长少者排名靠前。
4. 若成绩、完成任务时长均相同，则判定为并列名次。