



全国青少年电子信息智能创新大赛
CHINA YOUTH ELECTRONIC & INFORMATION INTELLIGENT CONTEST

第七届全国青少年电子信息智能创新大赛

- 智能机器人竞赛

智能运输器开源主题赛

(中国电子学会青少年机器人技术等级考试 三级、四级 认证赛项)

比赛说明

中国电子学会科普培训与应用推广中心
全国青少年电子信息科普创新联盟

2019 年 10 月

一、 比赛说明

本竞赛项目是在大力发展创客教育与 STEAM 教育的基础上为提高青少年创新创造能力，实践动手能力和解决实际问题能力而设立的。通过竞赛方式，在广大青少年群体中普及智能硬件、机器人、工程设计相关知识，培养青少年的创意思维和程序思维，锻炼青少年的创造能力、解决实际问题和交流合作的能力。

本竞赛项目所有参赛作品统一命名为智能运输器。参赛作品基于 Arduino/ESP32 开源硬件平台，场地搭建方便，造价低廉，提供多级难度评估， 参赛队伍可依据规则获得多次比赛机会，避免一赛定胜负。

本竞赛项目经中国电子学会考评中心批准，适用于中国电子学会青少年机器人技术等级考试三级、四级评价标准。符合条件的选手，可获得相应等级实操考试免试资格。

二、 比赛主题

本届比赛主题为“开源世界，创新成长”，比赛过程将全面检验参赛选手基于 Arduino/ESP32 开源平台的技术实现能力，鼓励参赛者动手创造， 以此来提高青少年对机器人综合技术的兴趣，挖掘青少年的创新潜力。

三、 比赛内容

比赛内容为两个部分：现场比赛部分和技术展示部分。

1、现场比赛部分：在比赛规定的时间内，智能运输器采用自动和手动的方式，将不同颜色的积木块，运送至收集区，按照规则计算

得分(不同组别的比赛难度不同),具体规则见第五部分“比赛规则”。

2、技术展示部分:技术展示主要考核参赛者的技术实力和对项目开发的理解,通过现场技术答辩形式完成。要求参赛者在规定的时间通过PPT演讲展示技术能力和设计理念,PPT内容包括但不仅限以下几点:

- 1) 团队介绍(500字以内,包括团队名称、团队口号、竞赛理念、成员姓名、性别、年龄及成员个人分工及特长介绍);
- 2) 设计理念(500字以内,技术平台、设计思想、实现主要过程);
- 3) 制作过程中的图片或影像资料(图片格式为JPG,单张大小不超过1M;视频格式为MP4,不超过2段,每段大小不超过20M,文件名中标注拍摄日期);
- 4) 器件清单;
- 5) 所有非标准结构件的加工图纸(电子版图纸格式为JPG/GIF/PNG)。

答辩需参赛队于比赛现场自行邀请答辩裁判在本队的整理区进行,演讲不得超过5分钟。答辩裁判在演讲后会提出一些问题并根据演讲情况打分。具体评分细则请参加第七项“比赛得分”。

四、 报名及分组

比赛分为地区赛和全国总决赛。各参赛队首先报名参加地区赛,在地区赛中获奖的队伍取得参加全国总决赛的资格。

- 1、报名需具备以下条件:

- 1) 每支参赛队伍为 2 至 3 人；
 - 2) 参赛选手熟悉 Arduino/ESP32 开源硬件；
 - 3) 参赛选手了解机器人基本原理及常识。
- 2、比赛分组规则：
- 1) 参赛队伍按年龄段分为小学组、初中组、高中组；
 - 2) 参赛队伍的参赛组别由本队中年龄最大的参赛队员确定；
 - 3) 每个参赛队伍的队员不得超过 3人。
 - 4) 比赛过程中，为了给参赛队伍更多的比赛机会，一轮比赛分为 A、B 两方，每方分别由两支队伍组成（一个场地同时有4只队伍在比赛）；
 - 5) 每轮比赛队伍的组合，由电脑随机产生。赛前 1 小时，将比赛的顺序和场次发送至各队。每支队伍有不少于 4 次参赛机会；

五、 比赛场地及道具

1、比赛场地说明：

以小学组为例，比赛场地分为 A、B 区，每区的尺寸为

2.4m×2.4m，A、B 两区中间有 60mm×40mm（宽 x 高）的隔离带。

如图 1-图 3 所示：

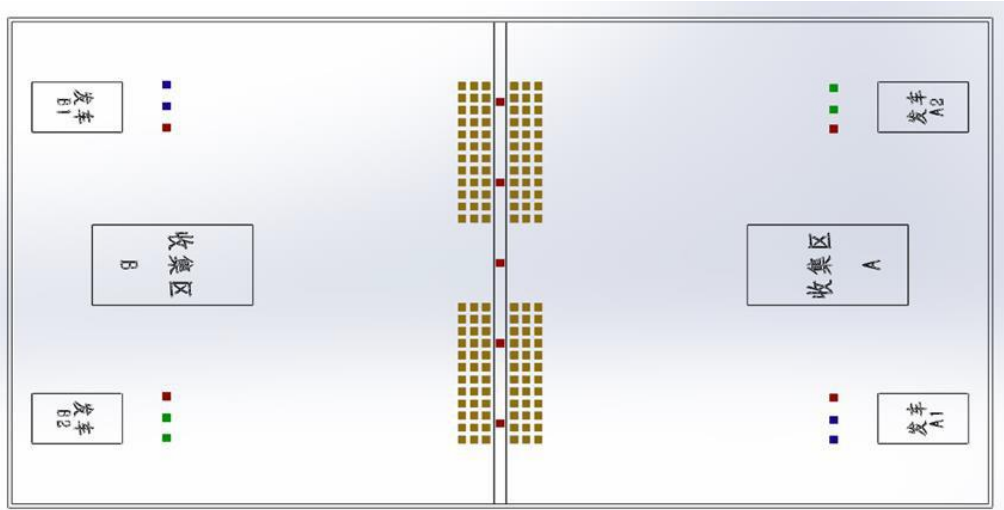


图1 比赛场地示意图

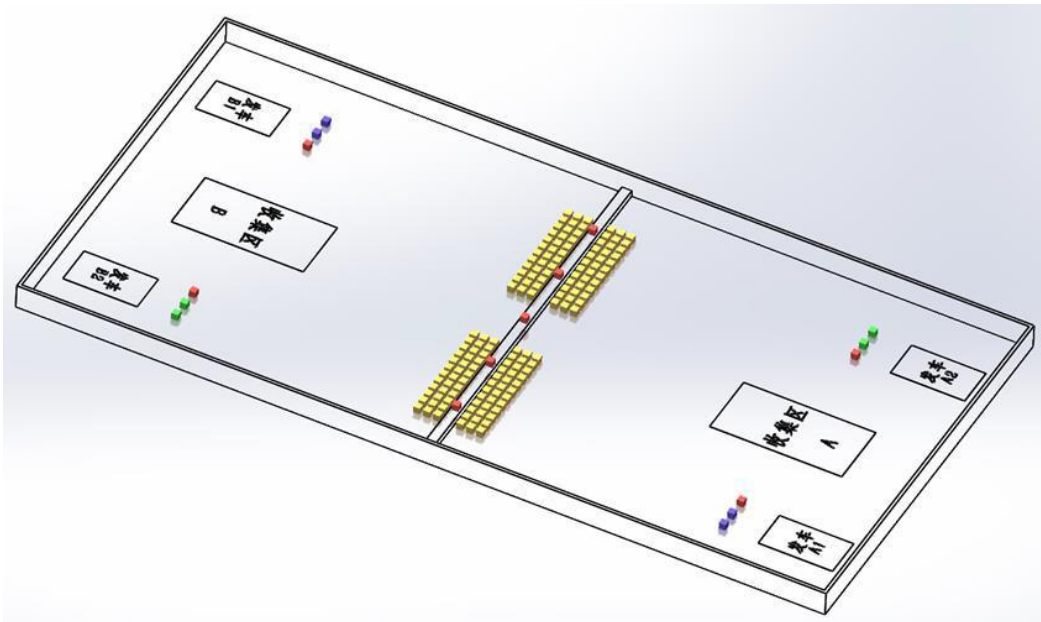


图2 比赛场地 45 度俯视示意图

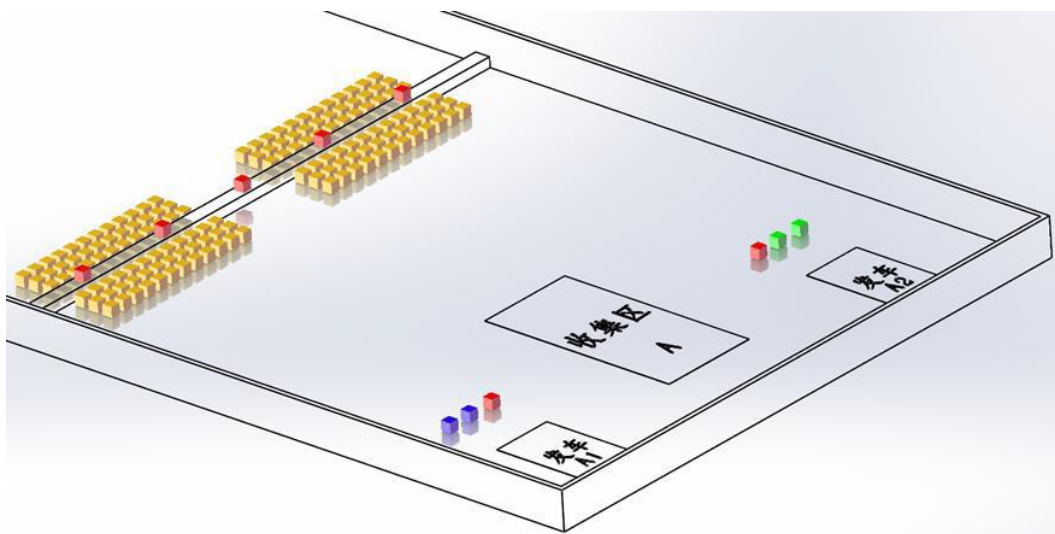


图3 比赛场地 A 区 45 度俯视示意图

初中组和高中组会在该场地的基础上略做调整以增加难度，如：
初中组会在黄色块区域中混入“黑色块”作为扣分项（具体分值计算见第七项“比赛得分”），见图4。

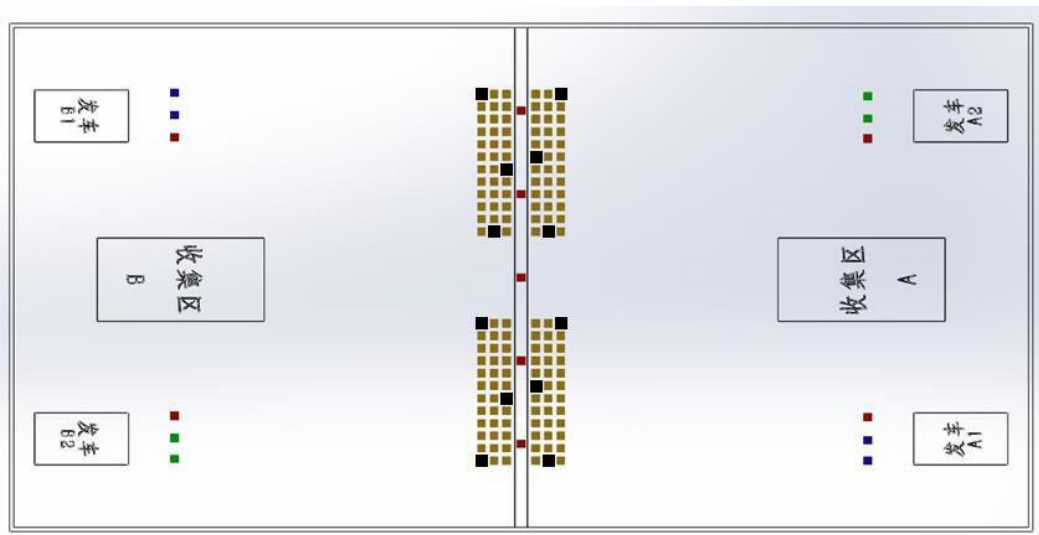


图4 初中组比赛场地示意图

高中组比初中组设置多一倍的黑色块作为扣分项，以提高难度，
见图5：

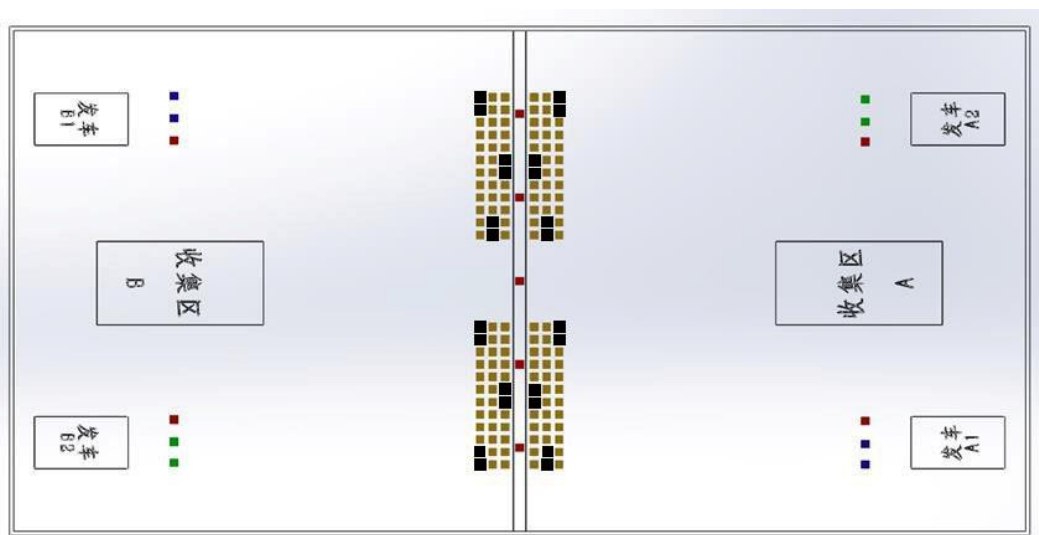


图5 高中组比赛场地示意图

2、比赛道具说明：

比赛使用彩色积木块，尺寸为 30x30mm，重量 20~30 克。其中
红色 9 块、黄色 144 块、蓝色 4 块、绿色 4 块、（初中组另有黑

色12块，高中组另有黑色24块）。颜色值见图6。

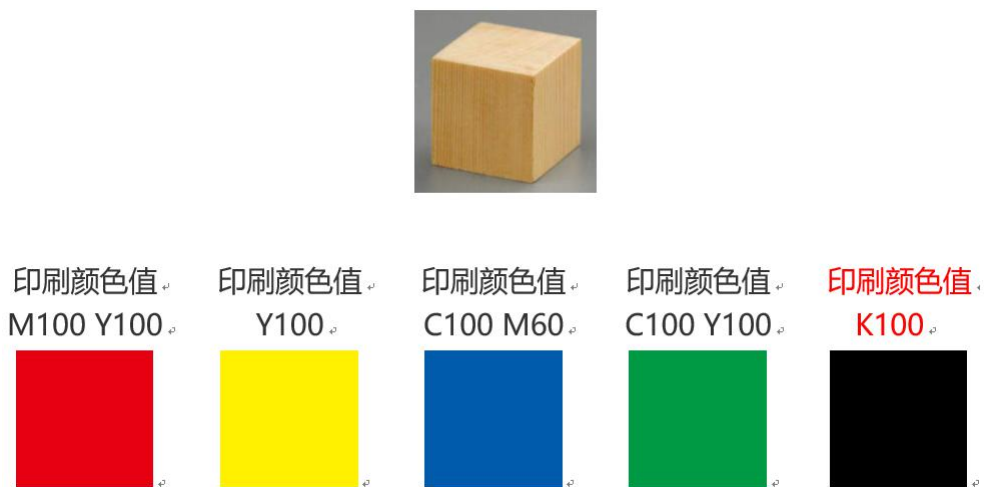


图6 积木块及印刷颜色值

六、 比赛规则

- 1、本次比赛的原则为非禁止即许可；
- 2、比赛要求智能运输器在规定的时间内使用手动或自动方式，将收集到的木块置于“收集区”内，依照木块颜色以及堆叠方式给与相应分数（具体得分说明见第七项“比赛得分”）。
- 3、现场比赛时间共 6 分钟，分为准备、比赛、撤场三个阶段，其中比赛阶段，分为自动阶段和手控阶段两个部分组成。各阶段时间分配详见表1；

表1 现场比赛时间分配表

准备阶段		2 分钟
比赛阶段	自动	30 秒
	手动	90 秒
撤场阶段		2 分钟

- 4、每支参赛队伍有四次比赛机会，每次比赛分别和不同的队伍

合作。详细场地和时间请各参赛队按照《现场比赛顺序表》进行（该表将在比赛前的领队会议期间发放）。规定时间未上场的队伍视同放弃。

5、比赛取4次比赛的平均值作为最终成绩。

6、比赛时每支队伍派两名选手参加，在2分钟准备阶段内，一名选手负责准备智能运输器，另一名选手协助赛场裁判放置积木块。

7、比赛准备阶段要求智能运输器位于发车区内，运输器水平投影不得超出发车区外边线。

8、自动比赛开始时，遥控器放置于操控台，待裁判发出指令后点击启动按键智能运输器进入自动比赛阶段，自动比赛阶段选手不得触摸遥控器。自动比赛阶段结束，选手方可使用遥控器。

9、手动比赛阶段，待裁判发出指令后，操控手开始操作智能运输车，比赛期间操控手不得离开操控区。

10、如参赛队智能运输器在整个比赛阶段没有离开发车区，该参赛队按弃赛处理。

11、比赛阶段，任何一方的参赛队车轮不得进入对方比赛场地及场地上方，如进入，该参赛队本轮得0分。

12、在比赛阶段，参赛队员不得与智能运输器有任何接触，如有接触，该参赛队本轮得0分。

13、每块场地设置摄像头，分别在30秒和2分钟时拍摄收集区的积木数量。

14、积木块在收集区内有序堆叠，以避免现场裁判不能根据拍摄

的照片确认积木的数量。如此情况发生，由现场裁判根据实际情况裁决。

15、比赛结束，一名队员负责撤场，另外一名队员等待现场裁判查看积木数量计算得分后签字离开。

16、当前场次队伍进行比赛时，下一场次队伍在场边做好上场准备。

17、不得使用其他参赛队的智能运输器进行比赛，如发现，两支参赛队直接取消比赛资格。

18、比赛过程中，不得采用技术手段干扰参赛队伍的控制信号，一经发现，勒令退赛。

19、本规则的解释权归大赛组委会。

七、 比赛得分

比赛分为现场比赛部分和技术展示部分，得分规则如下：

1、现场比赛部分得分规则：

比赛成绩由“收集区”内的彩色木块计算得出。不同颜色的木块都有各自的基础分值和倍增率。其中“倍增率”用于发生积木出现上下堆叠时，在计算“基础分值”之和后还需要乘以最上方木块的“倍增率”，以此鼓励参赛者多堆叠积木块。不同颜色的积木块分值见表2：

表2 彩色积木块分值表

	基础分值	倍增率
黄色	1	x1

蓝色	2	x2
绿色	3	x3
红色	4	x4
黑色	-4	无

当几块积木竖向堆叠在一起时，最顶端的积木有积分倍增作用（若顶端为黑色块则取下方非黑色块计算倍增值）。得分计算公式为：

得分=所叠积木块的基础分值相加之和 X 最顶端颜色块倍增率

如图7所示：

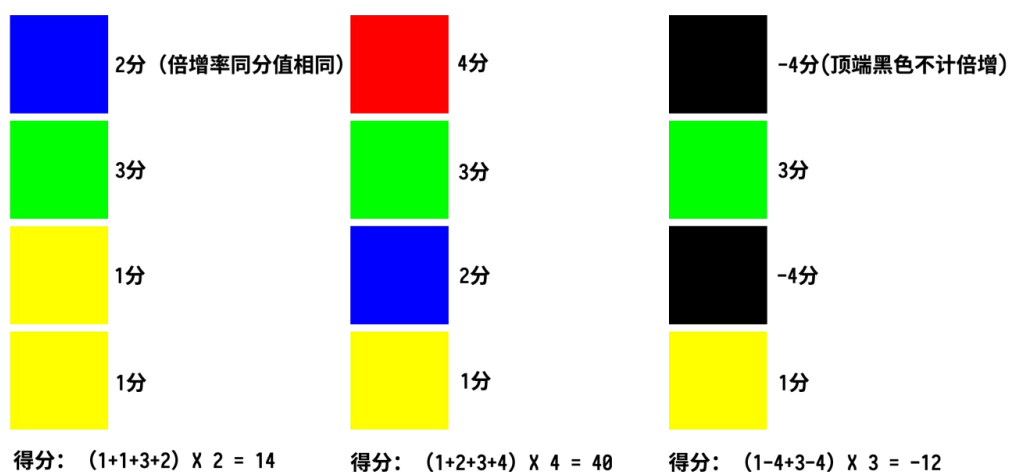


图7 堆叠积木计算示例

注意，只要发生叠加就要计算倍增值，除非出现所叠都为黑色块的情况（黑色积木没有倍增率）。如图8：

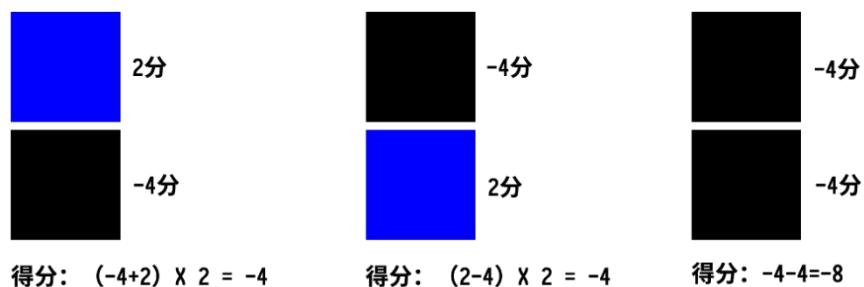


图8 黑色积木发生堆叠情况

如果堆叠时发生每一层都有多个积木块的情况，选择分值较大的一个积木做为有效积木块，如图9：

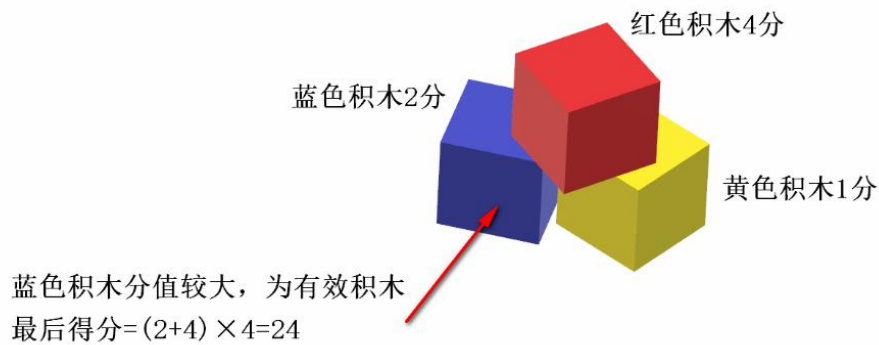


图9 计算堆叠单层有多个木块的方法

另外，积木必须位于收集区内，压制收集区边线的积木（无论在线内还是线外）都按照无效处理。

其它注意事项如下：

1) 自动及手动阶段时间截止时，智能运输器应当移动至收集器外侧，且智能运输器不得和积木块有任何接触，如有接触，按无效处理；

2) 自动及手动阶段得分为比赛结束时，收集区内积木的总得分。本轮现场比赛的得分为自动阶段得分和手动阶段得分之和减去本轮违规扣分；

3) 当一方的两支队伍中有一支队伍弃赛时，弃赛队伍的得分为0分。另一支参加比赛的队伍自动阶段和手动阶段的得分按照场地实际得分的 1.5倍计算。

4) 参赛队一共有4次比赛机会，现场比赛得分为四次比赛的平均分。

3、技术展示部分得分规则：

参赛队除了积极准备现场的智能运输比赛外，还需统筹好时间，邀请答辩裁判到本队的备赛区进行技术展示答辩。答辩可于比赛期间

任意时间进行。只有通过答辩的队伍其比赛成绩方视为有效。

技术展示部分总分40分，具体项目得分详见表3

表3 技术展示部分分值表

项目	总分
团队介绍	8
智能运输器的设计理念	8
制作过程中图片和相关资料	4
器件清单	4
结构件图纸的电子文档	4
智能运输器程序	12

4、违规扣分

当发生如表4所示情形时，扣除相应分数，乃至勒令退赛。

表4 违规扣分分值表

不能提供作品的任何技术文档	勒令退赛
准备阶段超时	-5分
比赛自动阶段触摸控制器，按裁判提醒次数扣分	-2分/次
撤场阶段超时	-5分
将积木从本方区域投掷到对方区域，本方扣分	-2分/个

5、比赛总得分

各支队伍的总成绩为现场比赛得分与技术展示得分之和。

勒令退赛的队伍比赛总得分为零分。

八、 机器人硬件和设计规范

1、主板主控芯片的采用如下类型： Atmega328P、Atmega2560、

Atmega32U4、ESP32。

2、遥控通讯方式：蓝牙、wifi 或 2.4G。遥控器可以采用手机 App 或者其它类型遥控器。遥控器能实现手动和自动操作的功能切换。

3、智能运输器必须在明显位置设置电源开关，用于切断运输器电源。

4、智能运输器结构件材料不限。

5、智能运输器传感器、执行器规格不限。

6、智能运输器的原始外形尺寸（长×宽×高）不得大于 400×300×400mm，比赛后车体可以自由伸展。

7、智能运输器的重量不限。

8、经检查合格的智能运输器方可参加比赛。

九、 奖项及等级设置

1、比赛根据各队的得分评出参赛队伍的获奖等级，分为：一等奖、二等奖、三等奖。此外设置最佳工程奖和优秀指导教师奖。各奖项的名额详见比赛手册。

2、现场比赛得分低于40分或技术展示低于20分的选手没有评奖资格。

3、中国电子学会青少年机器人技术等级考试附加评价通道：

本赛项决赛阶段获得一等奖、二等级奖和最佳工程奖队伍的队员，视同通过中国电子学会青少年机器人技术等级考试三级实操考试（竞赛中采用图形化编程的）或四级实操考试（竞赛中采用 C 代码编程的）。相关选手可自愿加试相应级别理论考试，考试通过即获得中国

电子学会青少年机器人技术等级考试三级证书或四级证书。

十、 赛程安排

本次赛项赛程拟分为1天，时间安排见表5，详细赛程安排详见赛事手册。

表5 赛程安排表

上午	检录，报道，领取比赛手册，分组
	比赛规则说明
	熟悉场地
下午	比赛、技术答辩
	颁奖

十一、 评判说明

大赛组织委员会工作人员，包括技术评判组、现场裁判组和仲裁组成员均不得在现场比赛期间参与任何针对个别参赛队的指导或辅导工作，不得泄露任何有失公允竞赛的信息。

比赛中如发生比赛规则不明确之情形，由比赛仲裁组最终裁定。

中国电子学会

第七届全国青少年电子信息智能创新大赛组委会

2019 年 10 月

附录一： 比赛成绩表

第七届全国青少年电子信息智能创新大赛

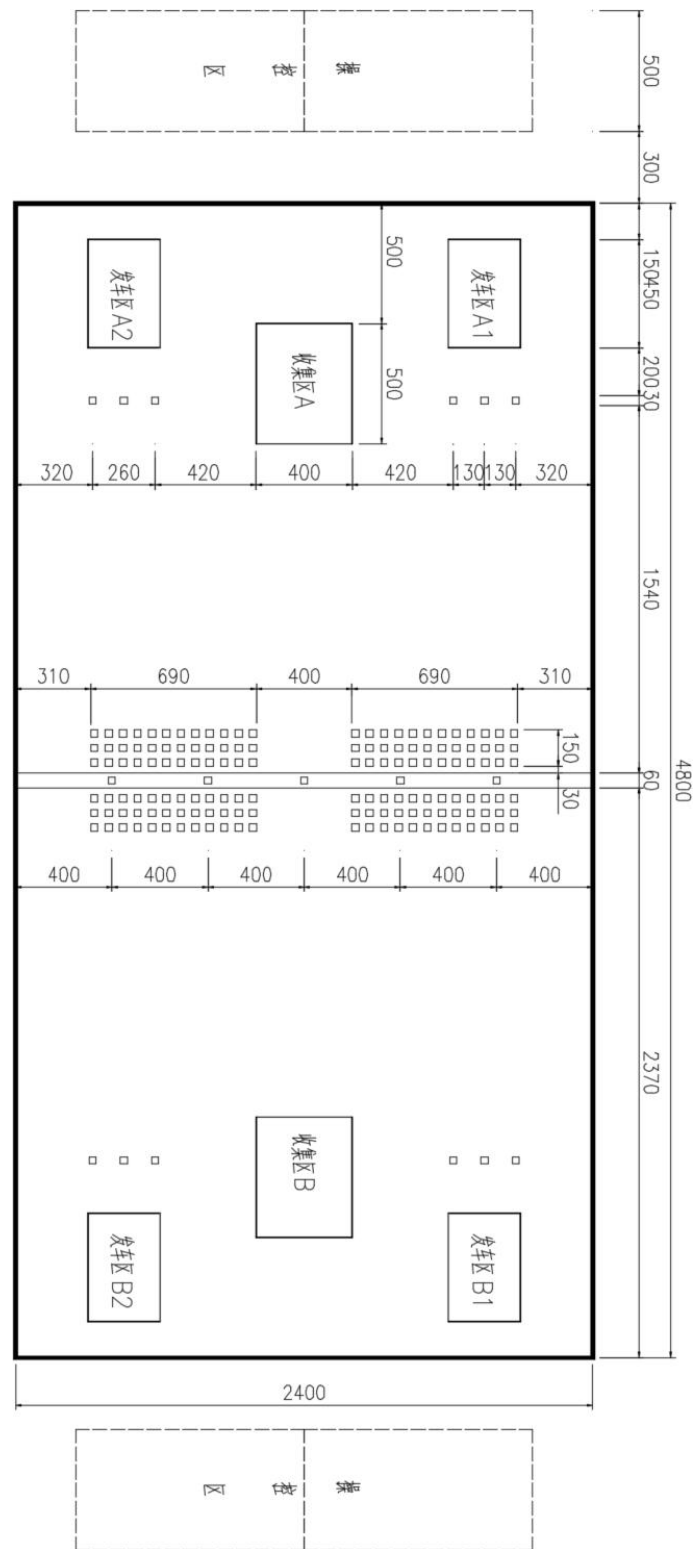
智能机器人竞赛 - 智能运输器开源主题赛

比赛成绩表

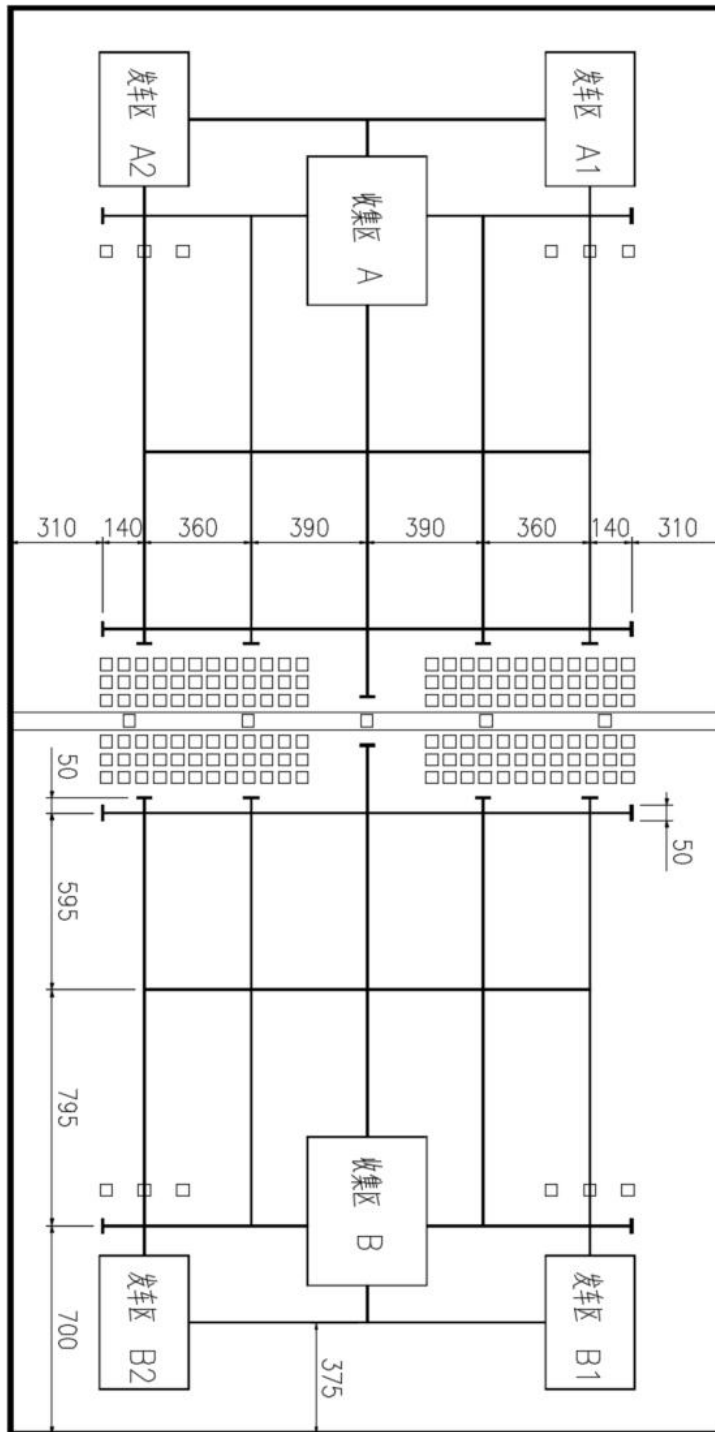
参赛队： _____ 组别：小学 初中 高中

阶段	轮次	自动阶段	手动阶段	违规扣分	本轮得分	裁判签字
现场比赛	第一轮					
	第二轮					
	第三轮					
	第四轮					
	现场比赛得分					
违规扣分	扣分项目	第一轮	第二轮	第三轮	第四轮	
	准备阶段超时					
	自动阶段触摸控制器					
	撤场阶段超时					
	将积木投掷到对方区域					
	扣分小计					
技术展示得分						
备注						

附件二：比赛场地尺寸示意图：



附件三：比赛场地循迹路径尺寸示意图：



说明：循迹路径宽度为 1 厘米。