

第五届江苏省大学生工程训练综合能力竞赛

评分细则

一、无碳小车避障行驶竞赛

1. 无碳小车避障行驶竞赛总成绩构成

竞赛总成绩主要包括：第一轮赛道避障行驶竞赛、规定题目设计及3D打印制作、参赛小车机械拆卸及重装、第二轮赛道避障行驶竞赛、现场问辩、方案评审六部分。项目1（“S”型赛道）、项目2（“8”字型赛道）、项目4（“S环形”赛道）的总分具体计算公式如下：

$$S1=A1+B+C+D1+E+F$$

$$S2=A2+B+C+D2+E+F$$

$$S3=A3+B+C+D2+E+F$$

其中：S1、S2、S3 分别表示项目1、项目2、项目4的总分；

A1、A2、A3 分别表示项目1、项目2、项目4的赛道避障行驶竞赛得分；

B 表示项目1、项目2、项目4的规定题目设计及3D打印制作得分；

C 表示项目1、项目2、项目4的参赛小车机械拆卸及重装得分；

D1、D2、D3 分别表示项目1、项目2、项目4的赛道避障行驶竞赛得分；

E 表示项目1、项目2、项目4的现场问辩得分；

F 表示项目1、项目2、项目4的方案评审得分。

2. 第一轮赛道避障行驶竞赛

此环节满分50分。

项目1（“S”型赛道）

小车绕障有效的判定为：小车从赛道一侧越过一个障碍后，整体越过赛道中线且障碍物未被撞倒或推出障碍物定位圆；小车连续运行，直至停止。小车有效的运行距离为：停止时小车最远端与出发线之间的垂直距离。

评分标准：每米得2分，测量读数精确到毫米；每成功绕过1个障碍得8分，以车体投影全部越过赛道中线为判据。1次绕过多个障碍时只算1个；多次绕过同1个障碍只算1个；障碍被撞倒或推开均不得分。小车避障前行过程中，如果撞到赛道终端后停止时，砝码没有降到最低位置，则测量砝码的剩余高度。

$$\text{本队得分} = (\text{距离(米)} * 2 + \text{障碍数} * 8) * (1 + \text{剩余高度(毫米)} / 400)$$

本项成绩：

$$A1 = 50 * \text{本队得分} / \text{本项最高得分}$$

项目2（“8”字型赛道）

参赛时，要求小车以“双8”字轨迹交替绕过中线上3个障碍桩，保证每个障碍桩在“8”字形的一个封闭圈内。每完成1个“双8”字且成功绕过3个障碍，得12分。

一个成功的“双8”字绕障轨迹为：3个封闭圈轨迹和轨迹的4次变向交替出现，变向指的是：轨迹的曲率中心从轨迹的一侧变化到另一侧。

比赛中，小车需连续运行，直至停止。小车没有绕过障碍、碰倒障碍、将障碍物推出定位圆区域、砝码脱离小车、小车停止或小车掉下球台均视为本次比赛结束。

$$\text{本队得分} = \text{圈数} * 12$$

本项成绩：

$$A2 = 50 * \text{本队得分} / \text{本项最高得分}$$

项目4（“S环形”赛道）

以小车前行的距离和成功绕障数量来评定成绩。每绕过一个桩的 8 分（以小车整体越过赛道中线为准），一次绕过多个桩或多次绕过同一个桩均算作绕过一个桩，障碍桩被推出定位圆或被推倒均不得分；小车行走的距离每延长 1 米得 2 分，在中心线上测量。

$$\text{本队得分} = \text{距离（米）} * 2 + \text{障碍数} * 8$$

本项成绩：

$$A3 = 50 * \text{本队得分} / \text{本项最高得分}$$

3. 三维设计及 3D 打印制作环节

此环节满分 25 分，设计与制作平分。由 1 名参赛队员参与竞赛；按照大赛统一规定要求，在计算机上设计 3D 打印图样，并用 3D 打印制作出来。参赛队员须自带笔记本电脑和自装的设计软件。本项内容应在规定时间内完成得满分，违规减分。设计环节 30 分钟，超时扣 6 分，超 10 分钟未完成不得分；3D 打印环节 30 分钟，超时扣 6 分，超 10 分钟未完成不得分。

本项成绩：

$$B = 25 - \text{扣分}$$

4. 参赛小车机械拆卸及重装竞赛环节

此环节满分 25 分。

每队派出 2 名参赛队员对本队参赛小车上进行零件拆卸，裁判人员根据爆炸图进行对照检查。拆卸完成后，按照新产生的抽签数据，装配并调节小车。拆装工具自带，除标准件及轴承外，不允许自带任何备用零件入场，对违反规定的行为按减分法处理。现场将提供钳工台。如需使用机床加工，可提出申请，经裁判批准，可到车间进行普车、普铣、钻孔等常规加工作业，所需刀具和量具自备。本项内容在规定时间内（60 分钟）完成得 25 分，违规或延时完成者减分，超时 10 分钟不能完成者不得分。

本项成绩：

$$C = 25 - \text{扣分}$$

5. 第二轮小车避障行驶竞赛

此环节满分 50 分。用装配调试完成的小车，再次进行避障行驶竞赛，规则同第一轮小车避障行驶竞赛。

本项成绩： $D1 = 50 * \text{本队得分} / \text{本项最高得分}$

本项成绩： $D2 = 50 * \text{本队得分} / \text{本项最高得分}$

本项成绩： $D3 = 50 * \text{本队得分} / \text{本项最高得分}$

6. 现场问辩

根据参赛队数量，经各队自愿申请或通过抽签产生参加答辩环节的参赛队。答辩时首先选手针对参赛作品就设计、制作过程做一个简短汇报，然后由评委提问，答辩问题涉及本队参赛作品的设计、制造工艺、成本及管理等相关知识。参与答辩的参赛队按答辩得分由高到低排序，得分高于答辩平均分的队将获得总分加分，得分低于答辩平均分的队将得到总分减分。

本项成绩：

$$E = (\text{参加问辩队数} / 2 + 1 - \text{名次}) * 2$$

7. 方案评审

此环节满分 50 分。由方案评审组对每个参赛队提交的方案文件进行评阅，此环节满分 50 分，其中结构设计方案 15 分、加工工艺方案 15 分、创业企划书 20 分。

本项成绩：

$$F = \text{结构设计方案得分} + \text{加工工艺方案得分} + \text{创业企划书得分}$$

二、智能物料搬运机器人竞赛评分细则

1. 竞赛总成绩构成

竞赛总成绩包括：第一轮智能物料搬运机器人竞赛、机器人手爪的设计及制作、主控电路板焊接与调试、机器人机电联合调试、第二轮智能物料搬运机器人竞赛、现场问辩、方案评审七部分。总分计算公式如下：

$$S=A+B+C+D+E+F+G$$

其中：S 表示该项目总分；

A 表示第一轮智能物料搬运机器人竞赛得分；

B 表示机器人手爪的设计及制作得分；

C 表示主控电路板焊接与调试得分；

D 表示机器人机电联合调试得分；

E 表示第二轮智能物料搬运机器人竞赛得分；

F 表示现场问辩得分；

G 表示方案评审得分。

2. 第一轮智能物料搬运机器人场地竞赛环节

此环节满分 80 分，评分标准如下：

- (1) 外形尺寸 (10 分)
- (2) 离开出发区 (5 分)
- (3) 到达二维码识别区 (5 分)
- (4) 任务显示 (10 分)
- (5) 物料抓取与放置 (60 分)

其中物料抓取 30 分，包括颜色识别是否正确与抓取是否成功；物料放置 30 分，包括颜色放置正确与放置准确性。

- (6) 返回出发区 (10 分)
- (7) 完成比赛用时 (10 分)

本队得分=外形尺寸+离开出发区+到达二维码识别区+任务显示+物料抓取与放置+返回出发区+完成比赛用时

本项成绩：

$$A=80*\text{本队得分}/\text{本项最高得分}$$

3. 机器人手爪的设计及 3D 打印制作环节

此环节满分 20 分，设计与制作平分。每支参赛队派出 1 名队员，针对抽取的物料组进行机器人末端工具（机器人手爪）的设计，参赛队员须自带笔记本电脑和自装的设计软件。设计完毕之后在 3D 打印机上完成机器人手爪的制作，本项内容在规定时间内完成得满分，违规减分。设计环节 30 分钟，超时扣 5 分，超 10 分钟未完成不得分；3D 打印环节 30 分钟，超时扣 5 分，超 10 分钟未完成不得分。

本项成绩：

$$B=20-\text{扣分}$$

3. 主控电路板焊接与调试环节

此环节满分 20 分。由 1 名参赛队员参与此环节竞赛。在事先准备好的（主控电路）PCB 板上焊接所有的分立元器件和集成电路插座，并完成调试。本环节内容在规定时间内（60 分钟）完成得满分，违规或延时完成者减分，超时 10 分钟不能完成者不得分。

本项成绩：

$$C=20-\text{扣分}$$

4. 机器人机电联合调试环节

此环节满分 20 分。各队 3 名队员一起，将原来参赛机器人上的手爪和主控板拆下交给裁判员，领回新加工的手爪和主控电路板安装到参赛机器人上，并完成调试。本项内容在规定时间内（30 分钟）完成得满分，违规或延时完成者减分，超时 10 分钟无法完成者不得分。如果新制作的手爪有问题，可申请使用原来的手爪，扣 10 分，同时后续运行竞赛得分扣除 40%；如果主控电路板有问题，可申请使用原来的主控电路板，扣 5 分，同时后续运行竞赛得分扣除 20%；联调无法完成者不能进入后续比赛。

本项成绩：

D=20-扣分

5. 第二轮智能物料搬运机器人现场竞赛环节

此环节满分 100 分。用机电联合调试完成的机器人，再次进行物料搬运现场竞赛，规则同第一轮智能物料搬运机器人竞赛。

本项成绩：

E=100*本队得分/本项最高得分

6. 现场问辩

根据参赛队数量，经各队自愿申请或通过抽签产生参加答辩环节的参赛队。答辩问题涉及本队参赛作品的设计、制造工艺、成本及管理等相关知识。参与答辩的参赛队按答辩得分由高到低排序，得分高于答辩平均分的队将获得总分加分，得分低于答辩平均分的队将得到总分减分。

本项成绩：

F=（参加问辩队数/2+1-名次）*2

7. 方案评审

此环节满分 60 分。由方案评审组对每个参赛队提交的方案文件进行评阅，其中结构设计方案 15 分；控制系统电路设计方案 15 分；3) 加工工艺方案 15 分；4) 创业企划书 15 分。

本项成绩：

G=结构设计方案得分+控制系统电路设计方案+加工工艺方案得分+创业企划书得分

特别说明：本评分细则仅作参考，具体细则以比赛现场专家委员会公布为准。

江苏省大学生工程训练综合能力竞赛组委会

2019 年 3 月 5 日