

## 附件 4

# 第八届湖南省大学生工程实践与创新能力大赛 竞赛流程与评审规则

## 一、新能源车赛项（太阳能电动车/温差电动车）

### 1. 竞赛成绩组成

各竞赛环节及分数如表 1 所示。

表 1 电动车各环节成绩

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容	分数
1	第一环节	初赛	任务命题文档	20
2	第二环节		作品创意设计	10
3	第三环节		现场初赛	70
初赛总成绩				100
说明：产生决赛名单并现场发布任务命题				
4	第四环节	决赛	创新实践	20
5	第五环节		超级电容模组充电	10
6	第六环节		现场决赛	70
决赛总成绩				100

### 2. 初赛

#### (1) 任务命题文档 A (0-20 分)

$A=20-$ 扣分

本环节扣分主要包括任务命题文档的内容质量、排版规范，其中内容质量占 15 分，排版规范占 5 分；若文档雷同、文档出现校名和队员姓名等成绩为 0。

本环节采用扣分制，扣完为止。

#### (2) 作品创意设计 B (0-10 分)

本环节在比赛现场评价，按照组委会安排的时间分别进行评分，作品创意设计成绩为所有专家分数的平均值。

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n}$$

式中， $p$ 为专家打分， $n$ 为专家数量。

在作品外壳与本体拆开摆放的情况下，作品创意评价依据如表 2 所示。

表 2 作品创意评分参考标准

序号	评价指标	指标含义	分数
1	创新性	符合主题，外形结构和内部结构有新意、创新	4
2	美观性	整体美观、合理、实用	3
3	合理性	外壳和内部结构制造精细、拆卸方便	3
总分			10

- 1) 初赛环节，在作品存放区没有将作品外壳拆下来的，相应指标成绩为 0 分。
- 2) 作品出现外形或内部结构雷同的参赛队成绩全部给 0 分。

### (3) 现场初赛 C (0-70 分)

现场初赛成绩由标记成功、有效运行距离和语音播报组成，如表 3 所示。

表 3 电动车现场初赛成绩分类及比例

序号	成绩分类	成绩符号	分数
1	标记成功	C <sub>1</sub>	30
2	有效运行距离	C <sub>2</sub>	20
3	语音播报正确	C <sub>3</sub>	20
合计			70

现场初赛成绩

$$C=C_1+C_2+C_3$$

式中， $C_1$  为标记成功的得分； $C_2$  为有效运行距离的得分； $C_3$  为语音播报正确的得分。  
本赛项现场初赛标志点总数为 10 个，本赛项现场初赛总运行距离为 10 个标志点之间的直线距离，约为 12164mm。

### 1) 标记成功计算方法（0-30分）

标记成功成绩：

$$C_1 = 30 \times \frac{\text{标记成功数} - \text{标记错误数}}{10}$$

注：当标记成功数少于标记错误数， $C_1$  成绩为 0。

#### a.标记成功判断规则

当电动车按照规定顺序从标志点的UID标签上经过标志点时，此时电动车上led灯点亮且一次，并离开标志点后led灯熄灭。

#### b.标记错误判断规则

当电动车没有从标志点的UID标签上经过时，led灯点亮。

没有按照规定顺序经过标志点的UID标签上经过时，led灯点亮。

#### c.标记无效判断规则

当电动车按照规定顺序从标志点的 UID 标签上经过时，led灯没有点亮或led灯点亮后未熄灭或点亮超过一次。

### 2) 有效运行距离的计算方法（0-20分）

有效运行距离成绩：

$$C_2 = 20 \times \frac{\text{有效运行距离}}{12164}$$

#### a.电动车按顺序完全覆盖多个标志点之间的有效运行距离测量方法

电动车分别按照顺序从多个标志点的 UID 标签上经过时，则电动车经过多个标志点之间的直线距离为有效运行距离。案例说明：电动车按照规定依次经过了 1、2、3、4、5 标志点且电动车分别从 1、2、4、5 标志点的 UID 标签上经过，未从标志点 3 的

UID 标签上经过，其有效运行距离是 1-2、2-4、4-5 之间的有效运行距离之和，即有效运行

距离= $d_{12}+d_{24}+d_{45}$ （如图 1 所示）。

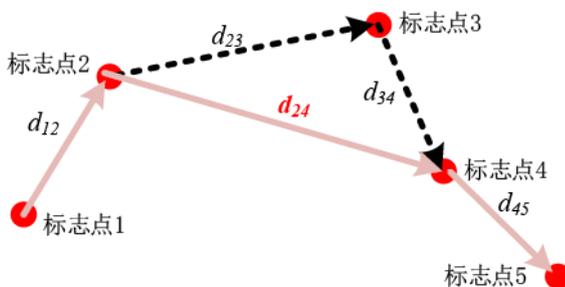


图 1 顺序经过多标记点的距离测量

### b. 电动车位于两个标志点之间的有效运行距离测量方法

若电动车从某标志点的 UID 标签上经过后继续运行，但没有到达相邻标志点停车（停车时间为 20s），过电动车最前端作某标志点与相邻标志点连线的垂线，其垂足到某标志点的距离计入电动车的有效运行距离。案例说明：若电动车从标志点 5 的 UID 标签上经过，且运行没有到达标志点 6 停车，则电动车的有效运行距离为标志点 5 之前经过标志点的有效距离加上电动车最前端与标志点 5-6 连线垂直的垂足到标志点 5 的距离（如图 2 所示）。

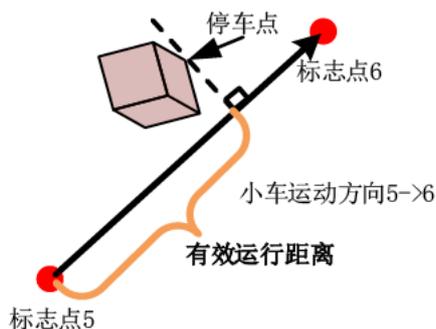


图 2 电动车位于两个标志点之间的距离测量

### c. 电动车超过相邻标记点的有效运行距离测量方法

若电动车从某标志点的 UID 标签上经过后继续运行，电动车没有经过相邻标志点（如图 3a 所示）或没有经过后续其它标记点（如图 3b 所示）且运行超过相邻标志点停车（停车时间为 20s），则相邻标记点的有效运行距离计算以最后经过一个标志点

相邻没有经过的标志点为计算终点。案例说明：若电动车从标志点 5 的 UID 标签上经过，电动车没有经过标志点 6 或标志点 7 或标志点 8 且停车超过标志点 6 停车，则电动车的有效距离最长不超过标志点 6（如图 3 所示）。

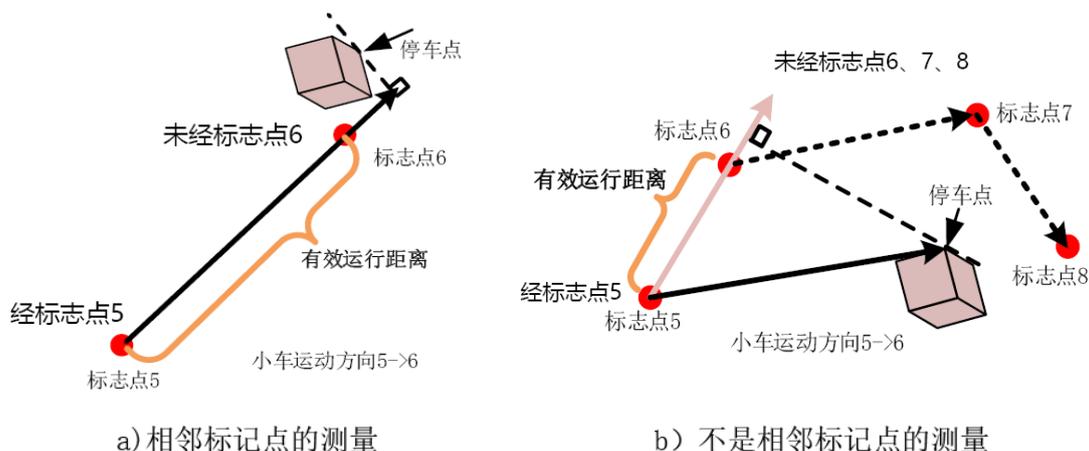


图 3 电动车运行超过标记点的距离测量

#### d. 电动车逆向运行的有效运行距离计算方法

若电动车经过某标志点后逆向运行停车，则有效运行距离仅计算最后一个经过的标志点前的距离，逆行距离不再计算。案例说明：若电动车逆行到标志点 5 之前停车，则还是测量标志点 5-6 之间的有效运行距离，其有效运行距离为 0（如图 4 所示）。

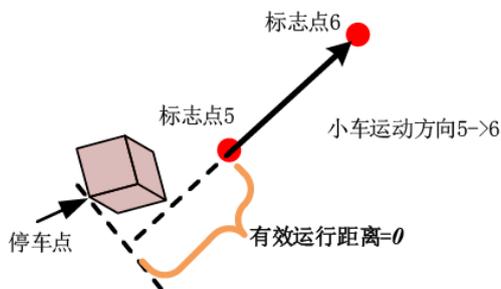


图 4 电动车逆向运行的距离测量

### 3) 语音播报正确的计算方法（0-20分）

语音播报正确成绩：

$$C_3 = 20 \times \frac{\text{语音播报正确数} - \text{语音播报错误数}}{10}$$

注：当标记成功数少于标记错误数， $C_3$ 成绩为0。

#### a. 语音播报成功判断规则

当电动车按照规定顺序从标志点的UID标签上经过时，语音播报内容正确，并离开标志点后语音播报停止（播报一次）。

#### **b.语音播报错误判断规则**

当电动车没有从标志点的UID标签上经过时，出现语音播报。

#### **c.语音播报无效判断规则**

当电动车按照规定顺序从标志点的UID标签上经过时，语音播报错误或正确播报超过一次或没有播报。

#### **d.现场运行规则**

(a) 比赛分两轮进行，每轮运行时间3分钟。太阳能电动车赛项，每轮调试时间3分钟；温差电动车赛项，第一轮调试时间5分钟，第二轮调试时间3分钟，对温差电动车点火时间自定。

(b) 在规定时间内运行成绩有效。

(c) 比赛指令发出后，电动车停止运行20秒，本轮比赛结束。

(d) 两轮现场运行过程中（包含调试过程），不能更换所规定的零件、电子元器件、电路板、超级电容和添加液体乙醇燃料等，否则退出比赛。

(e) 若造成电动车出现燃烧等安全事故，退出比赛。

(f) 酒精灯脱离该电动车、不使用统一配置的液体乙醇材料，则本次比赛结束。

(g) 电动车重复越过同一标志点(除任务要求可以重复标记外)，则本次比赛结束。

(h) 电动车下部车身铅垂方向投影压赛场边界，则本次比赛结束。

(i) 若标记错误数或语音播报错误数达到三次，则本次比赛结束。

(j) 在电动车运行过程中，选手接触电动车，则本次比赛结束。

(k) 若电动车逆向运行（箭头的反方向）且经过标志点，则本次比赛结束。

(l) 在规定时间内运行成绩有效；规定运行时间到，本次现场运行结束。

#### **(4) 初赛总成绩 $P$ (100 分)**

$$P = A+B+C$$

### 3. 决赛

#### (1) 现场实践与考评 D (0-20 分)

该环节成绩 D 包括财富值成绩 D<sub>1</sub>、技术能力成绩 D<sub>2</sub> 和综合素质成绩 D<sub>3</sub> 三个部分，具体计算方法现场分布。

$$D=D_1+D_2+D_3-\text{扣分}$$

其中，扣分项为：在创新实践过程中，因安全、诚信、纪律等因素由现场裁判判决扣分的，可根据情节严重程度每次扣 2-10 分（由现场裁判确定），特别严重者取消比赛资格。

#### (2) 超级电容模组充电 E (0-10 分)

在规定充电时间内，用太阳能板或配发一定计量的液体乙醇燃料，以及现场制造的充电模块所组成的太阳能或温差充电系统给超级电容模组的充电成绩。

$$E = 10 \times \left( 1 - \frac{\text{本队充电时间} - \text{赛项中最短充电时间}}{\text{赛项中最长充电时间} - \text{赛项中最短充电时间}} \right)$$

充电时，没用现场焊接的充电模块充电，充电成绩均为 0 分，并扣除现场决赛成绩的 50%。

#### (3) 现场决赛 F (0-70 分)

现场决赛成绩由标记成功、电量消耗、有效运行距离和语音播报成功组成，如表 5 所示。

表 5 电动车现场决赛的成绩分类及比例

序号	成绩分类	成绩符号	分数
1	标记成功	F <sub>1</sub>	40
2	电量消耗	F <sub>2</sub>	10
3	有效运行距离	F <sub>3</sub>	20
合计			70

$$F=F_1+F_2+F_3$$

式中， $F_1$ 为标记成功得分； $F_2$ 为电量消耗得分； $F_3$ 为有效运行距离（mm）得分。

### 1) 标记成功计算方法（0-40分）

标记成功成绩：

$$F_1 = 40 \times \frac{\text{标记成功数} - \text{标记错误数} + \text{情景标记数} \times w}{\text{现场决赛标志点标记总数}}$$

式中，现场决赛标志点标记总数=现场决赛标志点数+情景标志点数×权重最大值， $w$ 为情景标记的权重。现场决赛标志点标记总数、情景标志点数、 $w$ 均现场公布。当标记成功数少于标记错误数， $F_1$ 成绩为0分。

#### a. 标记成功判断规则（下面两项必须同时满足）

当电动车按照规定顺序从标志点的UID标签上经过标志点时，此时电动车上led灯点亮且一次，并离开标志点后led灯熄灭，同时语音播报正确且仅播报一次。

#### b. 标记错误判断规则

当电动车没有从标志点的 UID 标签上经过时，led灯指示点亮或出现语音播报。

#### c. 标记无效判断规则

当电动车按照规定顺序从标志点的 UID 标签上经过时，led灯没有点亮或led灯点亮后未熄灭或点亮超过一次，或语音播报内容错误或正确播报超过一次或没有播报。

现场决赛有关规则同现场初赛。

### 2) 电量消耗计算办法（0-10分）

电量消耗成绩：

$$F_2 = 10 \times \left( 1 - \frac{\text{本队消耗的平均功率} - \text{赛项中消耗的最小平均功率}}{\text{赛项中消耗的最大平均功率} - \text{赛项中消耗的最小平均功率}} \right)$$

式中，消耗的平均功率是指在现场决赛（不含调试）消耗总能量除以消耗总时间，平均功率单位：瓦特（W）。若本队消耗的平均功率为0，该项成绩为0。

现场决赛电量消耗为电动车启动到停止（关闭电动车电源）后，电量检测模块记录的能量。

现场决赛消耗总时间为电动车启动到停止（关闭电动车电源）后，电量检测模块记录的时间。

### 3) 有效运行距离计算方法（0-20分）

有效运行距离成绩：

$$F_3 = 20 \times \frac{\text{有效运行距离}}{\text{现场决赛总运行距离}}$$

### 4) 现场运行规则

(a) 两轮现场运行过程中（包含调试过程），不能更换超级电容进行供电，否则退出比赛。

(b) 每次比赛结束，没有等拍照和记录，擅自操作电能检测模块，则本次比赛成绩无效。

(c) 若标记错误数达到三次，则本次比赛结束。

(d) 其他要求与现场初赛相同。

#### (4) 决赛总成绩 G （100 分）

$$G=D+E+F$$

新能源车赛道有关评分与规则方面的省赛相关事宜见大赛组委会后续通知。

## 二、智能物流搬运赛项

### 1. 竞赛成绩组成

各竞赛环节及成绩比例如表1所示。

表1 智能物流搬运项目各环节成绩比例

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容	分数
1	第一环节	初赛	任务命题文档	20
2	第二环节		作品创意设计	10
3	第三环节		现场初赛	70
初赛总成绩				100
说明：产生决赛名单并现场发布任务命题				
4	第四环节	决赛	创新实践	30
5	第五环节		现场决赛	70
决赛总成绩				100

## 2. 初赛（100 分）

### （1）任务命题文档 A（0-20 分）

$$A = 20 - \text{扣分}$$

本环节扣分主要包括任务命题文档的内容质量、排版规范，其中内容质量占 15 分，排版规范占 5 分；若文档雷同、文档出现校名和队员姓名等成绩为 0。

本环节采用扣分制，扣完为止。

### （2）作品创意设计 B（0-10 分）

本环节在比赛现场评价，按照组委会安排的时间分别进行评分。依据创新性、美观性和合理性等对作品设计进行评价，为所有专家分数的平均值。

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n}$$

式中，p 为专家打分，n 为专家数量。

在作品可以清晰观察到内部结构的情况下，作品创意评价依据如表 2 所示。

表 2 作品创意评分参考标准

序号	评价指标	指标含义	分数
----	------	------	----

1	创新性	符合主题，外形结构和内部结构有新意、创新	4
2	美观性	整体美观、合理、实用	3
3	合理性	外部和内部结构合理、制造精细、拆卸方便	3
总分			10

注：同校作品出现外形雷同全部给0分。

### (3) 现场初赛C (0-70 分)

#### 1) 计分办法

**任务 1: 读取二维码。**搬运机器人正确读取二维码并在显示装置上显示任务码，得 4 分。

**任务 2: 任务码显示。**搬运机器人显示装置将读取正确的任务码显示到本轮比赛结束，得 2 分。

**任务 3: 原料区和粗加工区抓取物料。**根据正确读取的任务码所确定的搬运顺序，搬运机器人每正确抓取一个物料并放到搬运机器人上（包括原料区抓取物料和粗加工区抓取物料），得 2 分。

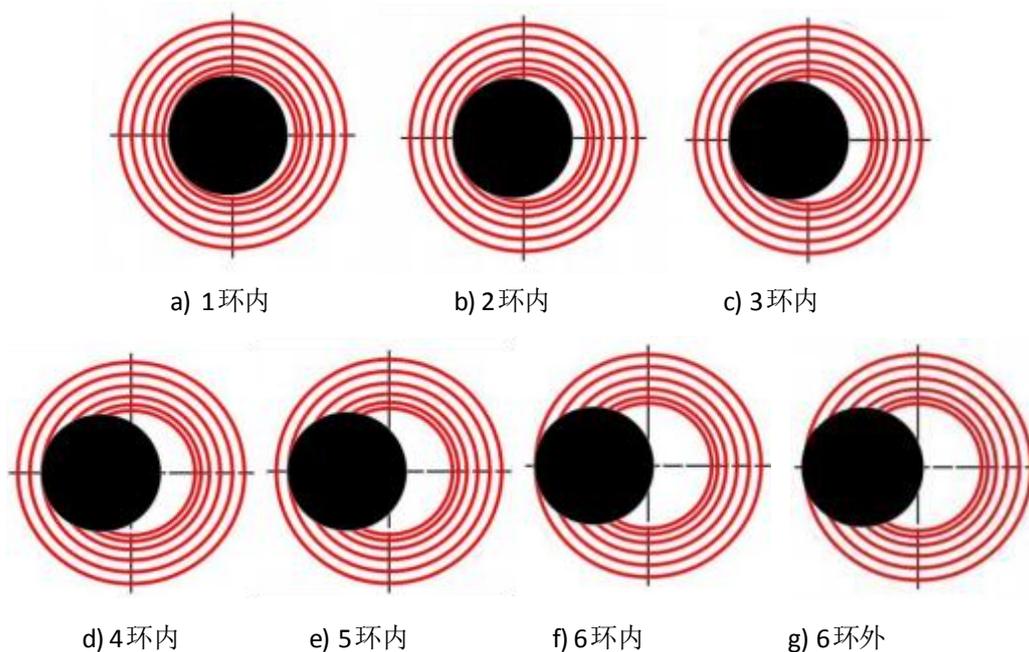


图 1 物料在粗加工区和暂存区放置准确度示意图

表 3 在粗加工区和暂存区物料的放置位置及对应成绩对照表

环号	1环	2环	3环	4环	5环	6环	6环外及物料倾倒
成绩	15	10	7	5	3	1	0

**任务 4：粗加工区放置物料。**

在粗加工和暂存区（平面放置）的物料放置必须按照任务码的顺序垂直放置在对应的色环上,然后根据物料放置的准确度计算得分。物料底面与色环线位置如图 1 所示(环号从内向外为 1-6)，得分细则如表 3 所示，该评判标准为非线性评分。在放置过程中，只要物料底面与地面接触即为放置完毕，并按照此位置确定环数，如果搬运机器人再移动此物料，比赛结束。

**注意：**暂存区物料放置分为平面放置和码垛放置两种。搬运机器人需要搬运两个批次的物料，第一批搬运的三个物料（红绿蓝各一个），在粗加工区和暂存区均为平面放置，第二批搬运的三个物料（红绿蓝各一个），在粗加工区为平面放置，在暂存区为码垛放置。

**任务 5：暂存区放置物料。**

平面放置时，按照“任务 4”计算成绩；码垛放置时，将第二批物料按照任务码第二组的顺序放置在已经放置的第一层物料（第一批物料）上，颜色一致且第一批平面放置的物料放置正确且物料不掉下即得分（不影响第一层平面放置的成绩），分数同第一层物料分数。

**任务 6：返回启停区。**

在规定的时间内，完成搬运任务后回到启停区，得 4 分。

综上所述，初赛现场评分标准如表 4。

表 4 初赛现场评分标准

任务	任务描述	最高分	评分标准
----	------	-----	------

编号						
任务 1	读取二维码	4 分	搬运机器人正确读取二维码并在显示装置上显示任务码，得 4 分，显示错误或不显示得 0 分。			
任务 2	任务码显示	2 分	搬运机器人显示装置将读取正确的任务码显示到本轮比赛结束，得 2 分，没有显示到比赛结束得 0 分。			
任务 3	原料区和粗加工区抓取物料	6 个×2 分 ×2 区=24 分	第一批（3 个）		第二批（3 个）	
			正确按任务码第一组顺序抓取 1 个物料得 2 分，没按正确顺序抓取或抓取失败的得 0 分		正确按任务码第二组顺序抓取 1 个物料得 2 分，没按正确顺序抓取或抓取失败的得 0 分	
任务 4	粗加工区放置物料	6 个×15 分 =90 分	1 环	15	1 环	15
			2 环	10	2 环	10
			3 环	7	3 环	7
			4 环	5	4 环	5
			5 环	3	5 环	3
			6 环	1	6 环	1
			6 环以外或倾倒	0	6 环以外或倾倒	0
任务 5	暂存区放置物料（第一批 3 个物料平面放置，第二批 3 个物料码垛放置）	6 个×15 分 =90 分	1 环	15	码垛放置时，将第二批物料按照任务码第二组的顺序放置在已经放置的第一层物料（第一批物料）上，颜色一致且第一批平面放置的物料放置正确且物料不掉下即得分（不影响第一层平面放置的成绩），分数同第一层物料分数，否则得 0 分。	
			2 环	10		
			3 环	7		
			4 环	5		
			5 环	3		
			6 环	1		
			6 环以外或倾倒	0		
任务 6	返回启停区	4 分	在规定的时间内，完成搬运任务后回到启停区，得 4 分，没有回到启停区，得 0 分。			
总分		214 分				

## 2) 竞赛规则

a. 比赛分两轮进行，每轮调试时间 4 分钟，每轮运行时间 4 分钟。

调试相关说明：裁判统一发指令，调试开始，调试时间剩余 30 秒，提示队伍将机器人放置在启停区，调试结束后，立即进行任务码抽签。

b. 在规定时间内运行成绩有效。

c. 比赛指令发出后, 搬运机器人停止运行 15 秒(不包括等待转盘转动时间), 本轮比赛结束。

d. 比赛过程中, 物料底面一旦与地面接触, 即视为放置完毕, 搬运机器人不能再移动此物料, 并按照此位置确定成绩; 若故意再次移动此物料, 本轮成绩无效。

e. 比赛开始后, 参赛队员不得再次接触搬运机器人, 否则本轮比赛结束。

f. 比赛过程中, 若搬运机器人在原地高速打滑, 为了避免损坏比赛场地, 裁判员有权终止比赛。若出现场地被破坏, 取消比赛资格。

g. 搬运机器人的投影越过车道(不包括手臂)进入其它颜色区域, 本轮比赛结束。

h. 搬运机器人的结构、尺寸、相关参数等不符合命题要求不能参加比赛, 若已经参加比赛, 则成绩无效。

### 3) 现场初赛成绩C (0-70 分)

$$C = 70 \times \frac{\text{本队得分}}{\text{现场初赛参赛队最高得分}}$$

### (3) 初赛总成绩 P (100 分)

$$P = A + B + C$$

按初赛总成绩对参加初赛的参赛队进行排名, 若参赛队初赛总成绩相同, 则按现场初赛成绩得分高者优先排序, 如仍旧无法区分排序, 按运行时间(完成全部任务)短者优先排序, 如仍旧无法区分排序, 则抽签决定。

## 3. 决赛 (100分)

### (1) 创新实践D (0-30 分)

该环节成绩 D 包括工程效益成绩  $D_1$ 、技术能力成绩  $D_2$  和综合素质成绩  $D_3$  三部分, 具体计算方法现场公布。

$$D = D_1 + D_2 + D_3 - \text{扣分}$$

其中，扣分项为：在竞赛社区实践过程中，因安全、诚信、纪律等因素由现场裁判判决扣分的，可根据情节严重程度每次扣 2-10 分（由现场裁判确定），特别严重者取消比赛资格。

(2) 现场决赛 E (0-70 分)

$$E = 70 \times \frac{\text{本队得分}}{\text{现场初赛参赛队最高得分}}$$

具体现场决赛的评分与规则决赛现场公布。

(3) 决赛总成绩 F

$$F = D + E$$

### 三、生活垃圾智能分类赛项

#### 1. 竞赛成绩组成

各竞赛环节及成绩比例如表 1 所示。

表 1 生活垃圾智能分类赛项竞赛各环节成绩

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容	分数
1	第一环节	初赛	任务命题文档	20
2	第二环节		作品创意设计	10
3	第三环节		现场初赛	70
说明：产生决赛名单并现场发布任务命题				
4	第四环节	决赛	创新实践	30
5	第五环节		现场决赛	70

#### 2. 初赛

##### (1) 任务命题文档 A (20 分)

参赛队按照决赛的任务命题文档模版（格式见附件）提交决赛任务命题方案，给出所策划垃圾投放任务，包括垃圾数量、四类垃圾的种类、四类垃圾的投放顺序、全部垃圾的投放时间，每次同时投入的件数、垃圾投放口的尺寸，以及可回收垃圾压缩方案等，各队该项得分计入其初赛成绩，总分 20 分。决赛的任务命题文档成绩不仅包括任务命题文档的内容质量符合命题规则的程度（15 分），也包括文档的排版规范（5 分），若文档雷同、文档出现校名和队员姓名等成绩为 0。

本环节采用扣分制，扣完为止。

$$A=20-\text{扣分}$$

##### (2) 作品创意设计 B (10 分)

依据创新性、美观性和结构合理性等评价指标对本赛项所有作品创意（含外形结构和内部结构）设计进行评价。创新性主要从符合主题要求，外形结构和内部结构有新意、创新等方面评价；美观性主要从整体美观、实用等方面评价；合理性主要从零部件的加工制作、机构选择的合理性、拆卸是否方便等方面评价。

本环节在比赛现场评价，按照组委会安排的时间分别进行评分，作品创意设计成绩为所有专家分数的平均值。

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n}$$

式中，p 为专家打分，n 为专家数量。

在作品可以清晰观察到内部结构的情况下，作品创意评价依据如表 5 所示。

表 2 作品创意评分参考标准

序号	评价指标	评分项目/赛程内容	分数
1	创新性	符合主题，外形结构和内部结构有新意、创新	4
2	美观性	整体美观、合理、实用	3
3	合理性	外壳和内部结构合理、制造精细、拆卸方便	3
总分			10

## (2) 现场初赛 C (70 分)

### ①现场抽签

提交作品后抽签确定：各参赛队比赛的顺序、10 件垃圾的投放顺序、满载报警的垃圾类别。

### ②现场检录

检录现场检查垃圾分类装置的机械结构、外形初始尺寸、电控与驱动是否符合竞赛命题要求。如果不符合各项要求，取消比赛资格。

参赛作品应由参赛队成员自主设计研发及制作，作品设计与实现应考虑：避免作品可能对人身安全、健康、环境以及作品本身带来的危害，垃圾桶及垃圾要能方便取出。如果不满足该项要求的作品，取消比赛资格。

垃圾分类装置与外界具有通讯功能不得参加比赛。

### ③现场运行

现场初赛运行包括垃圾分类和满载检测两个项目。每个项目有两次运行机会，取两次成绩中的最好成绩。现场初赛成绩为两项目成绩之和。

#### a. 垃圾分类

参赛队将垃圾分类装置放置在指定竞赛场地后，开启电源开关。

**任务 1：宣传播放。**没有投放垃圾的情况下，使设备处于待机模式，实现“垃圾分类宣传视频”循环播放功能。

**任务 2：垃圾分类。**每轮调试时间 3 分钟，每轮运行时间 3 分钟。待裁判宣布比赛开始并记时后，参赛队员不能再次操作垃圾分类装置。现场抽签确定各参赛队投放的十件垃圾由裁判随机摆放投放次序，在规定的时间内（3 分钟）内，参赛队指定一名选手（该轮比赛过程中不能换人），每次将一件垃圾按照竞赛要求放到该装置的垃圾投放口，待该装置将垃圾投入到垃圾桶和分类信息显示后再投放下一件垃圾到该装置的垃圾投放口，否则不计分。各类垃圾能够正确分类并存储，每个得 5.5 分；没有显示上个投入的垃圾分类信息前而投入下个垃圾不得分。

**任务 3：垃圾分类显示。**正确显示垃圾对应的分类信息（格式为：“序号、垃圾类别、数量、分类成功与否等，如：1 有害垃圾 1 OK!”），每个得 1 分。上述信息出现任何错误不得分。

每个参赛队有两轮运行机会，取两次成绩中的最好成绩。每轮运行过程中有以下情形之一，该轮比赛结束：

总时间超过规定的时间（3 分钟），比赛结束；

没有按照比赛要求投放垃圾，比赛结束；

比赛开始后再次接触比赛装置，比赛结束；

比赛过程中超过 15 秒没有任何动作，比赛结束。

#### **b. 满载检测**

两轮垃圾分类结束后进行满载检测，由组委会统一提供模拟垃圾，参赛队在规定的时间内（2 分钟）内完成“满载检测与提示功能”的测试。垃圾箱里存放的实际垃圾数量应超过垃圾箱容量的 75%时满载检测提示有效，得 2 分，同时“满载”提示显示正确，得 1 分，满载检测可以选用任何一个垃圾桶，可不经过分类机构直接将垃圾放入垃圾桶。每个参赛队可以有两次运行机会，取两次现场运行的最好成绩作为现场初赛成绩。

垃圾分类比赛结束后进行两轮垃圾满载检测，各参赛队必须在规定时间（2分钟）内完成。没完成该任务不得分。

**初赛总成绩统计：**  $P_{初} = A + B + C$

按初赛总成绩对参加初赛的参赛队进行排名，若参赛队初赛总成绩相同，则按现场初赛成绩得分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，按运行时间（完成全部任务）短者优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

### 3. 决赛（100分）

#### （1）创新实践环节D（30分）

在规定时间内，各参赛队按照发布的决赛任务命题，采用现场提供的装备和材料，完成相关零部件的设计和制作，并替换原有的零部件安装在参赛作品上进行调试。对参赛队的技术能力、工程知识、诚信意识、协作意识等方面进行评价，给出该环节最终成绩。若参赛队没有按规定完成相关零件的制作，取消比赛资格；未将新加工的规定零件更换到参赛作品上完成调试和后续现场运行，扣除决赛总成绩的50%。

自带拆装工具和调试工具等，有安全隐患的物品以及不允许带的物品不能带入创新实践环节现场，否则取消比赛资格。

该环节成绩D包括工程效益成绩 $D_1$ 、技术能力成绩 $D_2$ 和综合素质成绩 $D_3$ 三个部分，具体计算方法现场公布。

$$D = D_1 + D_2 + D_3 - \text{扣分}$$

其中，扣分项为：在竞赛社区实践过程中，因安全、诚信、纪律等因素由现场裁判判决扣分的，可根据情节严重程度每次扣2-10分（由现场裁判确定），特别严重者取消比赛资格。

相关具体要求，参见后期发布的创新实践环节说明。

#### （2）现场决赛E（70分）

现场抽签决定各参赛队比赛的场地、赛位号和顺序。

现场决赛流程参照现场初赛流程，各参赛队按照现场发布的决赛任务完成垃圾分类。

每个参赛队可以有两次运行机会，取两次现场运行的最好成绩作为现场决赛成绩。

各类垃圾能够正确分类并存储，每个得 6 分，不再进行宣传视频播放和满载检测，其它评分细则同初赛。

具体现场决赛的评分与规则决赛现场公布。

### **决赛总成绩 F**

$$F = D + E$$

按决赛成绩对参加决赛的参赛队进行排名，若参赛队决赛成绩相同，则按运行时间短优先排序（完成全部任务），如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

## 四、智能救援赛项

### 1、竞赛分数组成

各竞赛环节评分比例如表 1 所示。

表 1 智能救援赛项竞赛环节

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容	分数
1	第一环节	初赛	任务命题文档	20
2	第二环节		作品创意设计	10
3	第三环节		现场初赛	70
初赛总分				100
说明：产生决赛名单并现场发布任务命题				
4	第四环节	决赛	创新实践环节	30
5	第五环节		现场决赛	70
决赛总分				100

### 2、初赛

#### 2.1 任务命题文档 A（20 分）

参赛队按照决赛的任务命题文档模版提交决赛任务命题方案。根据命题和决赛的任务命题文档模版要求，策划决赛场景和规划决赛场地（包括安全区、出发区，三种救援目标的各自数量、形状、材质、颜色、重量、大小、位置和姿态等），其设计的方案应使参赛队在创新实践环节进行相关零件的设计及制造，以及竞赛过程的猜想，总分 20 分。决赛的任务命题文档成绩不仅包括任务命题文档的内容质量符合命题规则的程度（15 分），也包括文档的排版规范（5 分），若文档雷同、文档出现校名和队员姓名等成绩为 0。

本环节采用扣分制，扣完为止。

$$A=20-\text{扣分}$$

#### 2.2 作品创意设计 B（10 分）

依据创新性、美观性和合理性等评价指标对本赛项所有作品创意（含外形结构和内部结构）设计进行评价。创新性主要从符合主题要求，外形结构和内部结构有新意、

创新等方面评价；美观性主要从整体美观、实用等方面评价；合理性主要从零部件的加工制作、机构选择的合理性、拆卸是否方便等方面评价。

本环节在比赛现场评价，按照组委会安排的时间分别进行评分，作品创意设计成绩为所有专家分数的平均值。

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n}$$

式中， $p$  为专家打分， $n$  为专家数量。

在作品可以清晰观察到内部结构的情况下，作品创意评价依据如表 2 所示。

表 2 作品创意评分参考标准

序号	评价指标	指标含义	分数
1	创新性	符合主题，外形结构和内部结构有新意、创新	4
2	美观性	整体美观、实用	3
3	合理性	零部件的加工制作、机构选择的合理性、拆卸方便	3
总分			10

注：同校作品出现外形雷同全部给 0 分。

## 2.3 现场初赛 C (70 分)

### 1) 计分办法

(1) 采用自主运行模式运行的救援机器人成功转移一个救援目标的成绩是自主+遥控运行模式成功转移一个救援目标的成绩的 4 倍。

(2) 对于自主+遥控运行模式，在自主运行时没有完成一个普通救援目标进入本队安全区内侧，就转成遥控运行模式，成绩无效)。

(3) 参赛队必须将场地上本队的至少一个普通救援目标转运至本队安全区后，才可以转运核心救援目标和危险目标，否则成绩无效。

(4) 在规定运行时间内，按照移入本队安全区规定的救援目标数量计分：每个普通救援目标得 5 分、核心救援目标得 10 分、危险救援目标得 15 分，此为自主+遥控运行模式的得分。

(5) 在规定运行时间内，将对方的救援目标移至本队安全区内，每个扣 5 分(按照本队运行模式扣分)；将本方的救援目标移至对方的安全区内，每个对方得 5 分(按照对方运行模式计分)。

(6) 救援目标从安全区被弹出，不得分。

(7) 在比赛过程中，救援机器人进入对方安全区（包括压在安全区围栏上），扣 5 分/次，直至成绩扣完为止。如果救援机器人进入对方安全区域内触动救援目标，则终止此机器人比赛。

(8) 恶意进攻：任何一方救援机器人属于下列情况，主动向对方实施阻挡干扰，视为恶意进攻，实施恶意进攻的一方该轮比赛成绩为 0 分：

①对方从没有接触过救援目标。

②对方救援机器人翻倒或出现故障还没有恢复正常行驶。

③救援目标已被全部移到安全区后。

## 2) 竞赛规则

(1) 每轮调试时间 3 分钟，每轮运行时间 4 分钟。

(2) 在规定时间内运行成绩有效。

(3) 比赛指令发出后，两支参赛队一键启动救援机器人，在规定启动时间（15s）内必须离开开发区，否则本轮比赛结束。

(4) 比赛开始后，再次接触救援机器人本方结束比赛。

(5) 任何一个队比赛结束，需将救援机器人移出比赛现场。

(6) 在赛场上，不管什么原因导致救援机器人出现安全事故（例如：起火、破坏赛场或地面等），取消比赛资格。

**初赛总成绩统计：**  $P_{初} = A + B + C$

若参赛队初赛总成绩相同，则按现场初赛成绩得分高者优先，如仍旧无法区分排序，依次按现场初赛期间所有轮次比赛完成救援目标总数、危险救援目标数、核心救援目标数多者优先。

## 3、决赛（100 分）

### 3.1 创新实践环节 D（30 分）

在规定时间内，各参赛队按照决赛现场发布的决赛任务命题，对救援机器人零部件进行设计及优化，并采用现场提供的装备和材料完成零部件加工和制作，替换原有

的零部件安装在参赛作品上进行调试。对参赛队的技术能力、工程知识、诚信意识、协作意识等方面进行评价，给出该环节最终成绩。若参赛队没有按规定完成相关零件的制作等任务，则取消后续比赛资格。未将新加工的规定零件用到参赛作品上完成后续相关赛程，则相关零件制作的成绩为 0，并扣除参赛队决赛成绩的 50%。

自带拆装工具和调试工具等，有安全隐患的物品以及不允许带的物品不能带入创新实践环节现场，否则取消比赛资格。

该环节成绩  $D$  包括工程效益成绩  $D_1$ 、技术能力成绩  $D_2$  和综合素质成绩  $D_3$  三部分，具体计算方法现场公布。

$$D = D_1 + D_2 + D_3 - \text{扣分}$$

其中，扣分项为：在竞赛社区实践过程中，因安全、诚信、纪律等因素由现场裁判判决扣分的，可根据情节严重程度每次扣 2-10 分（由现场裁判确定），特别严重者取消比赛资格。

具体现场决赛的评分与规则决赛现场公布。

### 3.2 现场决赛 E（70 分）

现场抽签决定各参赛队比赛的场地、赛位号和顺序及救援目标的颜色，抽签尽量避免同一学校的两支参赛队在同一场地上同时比赛。

现场决赛参照现场初赛流程，各参赛队按照现场发布的决赛任务完成救援目标转运任务。

具体现场决赛的评分与规则决赛现场公布。

### 3.3 决赛总成绩 F（100 分）

$$F = D + E$$

按决赛总成绩对参加决赛的参赛队进行排名，若参赛队决赛总成绩相同，则按现场决赛成绩得分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，按完成救援目标数多者优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。