

**第七届浙江省大学生工程训练综合能力竞赛**  
**“智能+”赛道智能物流搬运赛项**  
**生活垃圾智能分类赛项命题要求和评分细则**

**1、对参赛作品/内容的要求**

以日常生活垃圾分类为主题，自主设计并制作一台根据给定任务完成生活垃圾智能分类的装置。该装置能够实现“可回收垃圾、厨余垃圾、有害垃圾和其他垃圾”等四类城市生活垃圾的智能判别、分类与储存。

**1.1 功能要求**

生活垃圾智能分类装置对投入的垃圾具有自主判别、分类、投放到相应的垃圾桶、满载报警、播放垃圾分类宣传片等功能。不允许对装置进行远程通讯或操控，否则视为违规，取消比赛资格。

**1.2 电控及驱动要求**

生活垃圾智能分类装置所用传感器和电机的种类及数量不限，鼓励采用 AI 技术。在该装置的上方需配有一块高亮显示屏，支持各种格式的视频和图片播放，并显示该装置内部的各种数据，如投放顺序、垃圾类别名称、数量、任务完成提示、满载情况等。该装置各机构只能使用电驱动，最高电压不大于 24 伏，电池供电（蓄电池除外）。

**1.3 机械结构要求**

自主设计并制造生活垃圾智能分类装置的机械部分，除标准件外，非标零件应自主设计和制造，不允许使用购买的成品套件拼装而成。每个垃圾桶至少朝外的面要透明，能看清楚该桶内的垃圾，而且该装置上设有一个垃圾投放口，初赛投放口的尺寸为 200×200（mm），决赛垃圾投放口的尺寸现场公布。选手将垃圾放置在专用投放工具内，通过该工具把垃圾投放到装置投放口，然后由垃圾智能分类装置自动分类和投入到相应的垃圾桶。

**1.4 外形尺寸要求**

（1）生活垃圾智能分类装置外形尺寸（长×宽×高）限制在 500×500×850（mm）内方可参加比赛。

(2) 生活垃圾智能分类装置有四个单独的垃圾桶，垃圾桶为立方体或圆柱体，其中：

● 存放电池的垃圾桶尺寸如下：立方体垃圾桶（长×宽×高）不小于：100×100×200（mm），圆柱体垃圾桶（直径×高）不小于：Φ100×200（mm）；

● 其余三个垃圾桶尺寸如下：立方体垃圾桶（长×宽×高）不小于：200×200×300（mm），圆柱体垃圾桶（直径×高）不小于：Φ200×300（mm）。

## 2、对运行环境的要求

### 2.1 运行场地

作品所占用场地尺寸（长×宽）为 500×500（mm）正方形平面区域内。

### 2.2 投放的物料

初赛时待生活垃圾智能分类装置识别的四类垃圾主要包括：（1）有害垃圾：电池（1号、2号、5号）；（2）可回收垃圾：易拉罐、小号矿泉水瓶；（3）厨余垃圾：完整或切割过的水果、蔬菜；（4）其他垃圾：砖瓦陶瓷、烟头等。

决赛时生活垃圾智能分类装置待识别的四类垃圾的种类、形状、重量（单个不超过 150 克）将通过现场抽签决定。

## 3、赛程安排

生活垃圾智能分类赛项由生活垃圾智能分类初赛（简称：初赛）和生活垃圾智能分类决赛（简称：决赛）组成。

初赛由场景设置与任务命题文档（简称：任务命题文档）、现场初赛两个环节组成；决赛通过现场竞赛完成。初赛形成参赛队初赛成绩，取排名前 40%的参赛队进入决赛，初赛成绩不带入决赛。各竞赛环节如表 1 所示。

表 1 生活垃圾智能分类赛项各环节

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		现场初赛	80
说明：产生决赛名单并现场发布任务命题				
3	第三环节	决赛	现场决赛	100

## 4、生活垃圾智能分类赛项具体要求

### 4.1 初赛

#### 4.1.1 任务命题文档

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。根据命题规则和决赛的任务命题文档模版等要求，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，每次同时放置垃圾到垃圾投放口的件数、垃圾投放口的尺寸、在垃圾投放口垃圾放置的位置、不同类垃圾的投入顺序和同类垃圾的投放策略、多种垃圾同时混合投放方案，以及垃圾桶满载检测等，各队该项得分计入其初赛成绩。

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，也包括文档的排版规范。

#### 4.1.2 现场初赛

现场抽签决定各参赛队竞赛任务及“满载检测”的垃圾种类，投放的垃圾总数。

参赛队在规定的时间内将参赛作品移入开放性比赛场地。开始比赛时，依次完成以下 3 项任务的测试，每个任务有两次运行机会，取两次成绩中的最好成绩。现场比赛成绩为两环节成绩之和。比赛开始后 30 秒没有任何动作，比赛结束。

任务 1：开启电源，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：现场随机确定各参赛队投放的十个垃圾，并随机摆放投放次序；随后由参赛队在规定的时间内（5 分钟内），按给定投放次序逐件投入垃圾分类箱，完成所有垃圾的分类。

任务 3：随机确定一个种类垃圾，由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。

各参赛队按统一指令启动生活垃圾智能分类装置，计时开始。在规定的时间内，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。

以初赛总成绩排名选出参加决赛的参赛队，若出现参赛队总成绩相同，则按现场初赛成绩排序，分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，**则按现场初赛完成时间排序。**

## 4.2 决赛

### 4.2.1 现场抽签

由各参赛队提交的任务命题文档优化整合出多套决赛任务命题方案，重点考察多种垃圾混合智能分类能力，经现场抽签产生现场决赛任务。

### 4.2.2 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垃圾分类。

每个参赛队有两轮运行机会，取两次成绩中的最好成绩。

以决赛总成绩对参加决赛的参赛队进行排名，若出现参赛队决赛总成绩相同，则按现场决赛成绩排序，分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，则按现场决赛完成时间排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

## 5、生活垃圾智能分类赛项评分细则

### 5.1 初赛

生活垃圾智能分类初赛包括任务命题文档评审和现场初赛运行。

初赛成绩  $P1 = \text{文档成绩 } A1 + \text{现场初赛成绩 } C1$

#### 5.1.1 任务命题文档分 $A1$ （20分）

参赛队提供作品设计文档，由评委根据文档的规范性、内容完整性与撰写质量进行综合评分。

$A1 = 20 - \text{扣分}$

#### 5.1.2 现场初赛运行客观性评分 $C1$ （80分）

现场初赛运行时，每组在赛前有2分钟准备时间，正式比赛运行时间为10分钟；可有两次比赛机会，取两次比赛中的最好成绩。按动作完成度计算各队成绩  $C1$ 。

现场初赛运行客观性评分 C1 细则表			
任务	评分标准	分值	备注
任务 1 (10 分)	自主创作“垃圾分类宣传视频”	7 分	认定方式为提交了视频文件
	通过显示屏循环播放	3 分	
任务 2 (60 分)	10 个垃圾正确分类并存储（对于易拉罐、矿泉水瓶必须完成压缩）	50 分	以储存箱里存放的实际垃圾是否正确来判断，每个 7 分。
	同时显示 10 个垃圾的分类信息（包含“序号、垃圾名称，数量、分类成功与否等）以及分类完成提示显示。  例如：  1 电池        1    OK! 2 易拉罐    1    OK! 3 菜叶        1    OK!  .....  分类完成！	10 分	“序号、垃圾名称，分类成功与否”等任一个信息错误，判定该垃圾显示错误，扣 5 分。
任务 3 (10 分)	满载检测正确	5 分	以储存箱里存放的实际垃圾数量判断
	垃圾“名称、数量，满载提示”显示正确	5 分	

## 5.2 生活垃圾智能分类决赛

生活垃圾智能分类决赛为现场决赛运行。

决赛成绩：**现场决赛运行客观性评分 P2**

现场初赛运行时，每组在赛前有 2 分钟准备时间，正式比赛运行时间为 10 分钟；可有两次比赛机会，取两次比赛中的最好成绩。按动作完成度计算各队成绩 P2。

现场决赛运行客观性评分 P2 细则表			
任务	评分标准	分值	备注
任务 1 (10 分)	自主创作“垃圾分类宣传视频”	7 分	认定方式为提交了视频文件
	通过显示屏循环播放	3 分	
任务 2 (80 分)	20 个垃圾正确分类并存储 (对于易拉罐、矿泉水瓶必须完成压缩)	60 分	以储存箱里存放的实际垃圾是否正确来判断，每个 3 分。
	同时显示 20 个垃圾的分类信息（包含“序号、垃圾名称，数量、分类成功与否等）以及分类完成提示显示。例如：  1 电池      1 OK! 2 易拉罐    1 OK! 3 菜叶      1 OK!  .....  分类完成！	20 分	“序号、垃圾名称，分类成功与否”等任一个信息错误，判定该垃圾显示错误，每个 1 分。
任务 3 (10 分)	满载检测及“名称、数量，满载提示”显示正确	5 分	以储存箱里存放的实际垃圾数量判断
方案创新性 (5 分)	分类实现方案创新性评价	5 分	裁判方案创新性判定