

生活垃圾智能分类赛项命题与运行

1、对参赛作品/内容的要求

本赛项要求参赛队自主设计并制作一款外观精致时尚、分类标识简洁醒目的单投入口的智能垃圾分类装置，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，并能实现对可回收垃圾进行压缩。

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、投入到相应的垃圾桶、垃圾压缩、满载报警、播放自主设计制作的垃圾分类宣传片等功能。不允许采用任何交互手段与分类装置进行通信及控制比赛装置。具体要求如下：

(1) 采用传感与检测技术，实现对投放垃圾的自动判别与分类，并自动存放到正确的垃圾存放桶。垃圾箱上表面需设计一个固定投入口，用于选手投入垃圾。

(2) 每次由一人将垃圾通过投入口投入垃圾箱内，不能以任何方式提示垃圾的种类，只能由智能分类箱自动判别与分类，并自动存放到正确的垃圾存放桶。

(3) 对于可回收垃圾，需要利用垃圾压缩机构进行压缩。垃圾压缩动作应全自动完成、禁止人为干预。压缩处理时机不做限定，必须在垃圾分类全部任务完成之前结束。

(4) 为宣传和引导垃圾分类，参赛作品需配有一块高亮显示屏，能够支持各种格式的视频和图片播放，并能够显示垃圾分类的各种数据，如投放顺序、垃圾名称、数量、任务完成提示、满载情况等。

(5) 设备在待机状态时，显示屏能够循环播放由参赛队自主创作的“垃圾分类宣传视频”。

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，所用控制系统种类不限，控制系统必须安装在比赛装置中，不能具有无线通讯功能。在该装置的顶面需安装有一块仅具有显示功能的高亮显示屏，支持各种格式的视频和图片播放。该装置各机构只能使用蓄电池供电，电压不大于 $24+0.3$ 伏。蓄电池必须安装在该装置内部，并且蓄电池安装位置应方便检录时进行电压及电量测量。所用的识别、分类等传感器不能安装在装置的外面。

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。

4) 外形及尺寸要求

(1) 生活垃圾智能分类装置外形尺寸（长×宽×高）限制在 $600\times 600\times 1000$ （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，垃圾桶尺寸为：

- 存放电池的垃圾桶尺寸如下：尺寸和容积不小于 $\Phi 100\text{mm}\times 200\text{mm}$ （高）；

- 其余三个垃圾桶尺寸如下：尺寸和容积不小于 $\Phi 200\text{mm}\times 300\text{mm}$ （高）。

生活垃圾智能分类装置应有美观、完整的外壳，且外壳表面以外不能有任何其它装置、零部件等与垃圾分类装置连接。装置内部垃圾桶形状自行确定，每个垃圾桶朝外的表面要透明，能看清楚该桶内的垃圾。该装置的上表面应设有一个独立的垃圾投入口，尺寸不大于 200×200 （mm）。初赛投入口的尺寸为 130×130 （mm），决赛垃圾投入口的尺寸现场公布（参赛队应考虑如何方便进行投入口的更换）。选手将垃圾根据现场裁判的要求或使用现场投放装置从该投入口投入到垃圾分类装置中（手不能进入垃圾投放口），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

(每个垃圾桶必须贴有垃圾类别的明显标签)。

如果控制系统独立在生活垃圾智能分类装置外、有无线通讯功能、没有高亮显示屏、高亮显示屏不在该装置的顶面、电池没有安装在该装置上、电池不方便电压测量、供电电压大于 24 ± 0.3 伏、没有独立的垃圾投入口、垃圾投入口尺寸不符合要求、手进入垃圾投放口，取消比赛资格。

2、对运行环境的要求

1) 运行场地

作品所占用场地尺寸(长×宽)为 600×600 (mm) 正方形平面区域内。

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)、过期药品等；(2) 可回收垃圾：易拉罐、小号矿泉水瓶；(3) 厨余垃圾：小土豆、切过的白萝卜、胡萝卜，尺寸为电池大小；(4) 其他垃圾：瓷片、鹅卵石(小土豆大小)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(不超过150克)将通过现场抽签决定，决赛时投入的垃圾数量两件以上(含两件)。

3、赛程安排

生活垃圾智能分类赛项只有初赛，初赛即决赛。初赛只有现场初赛一个环节

4、赛项具体要求

1) 初赛

现场初赛包括垃圾分类和满载检测两环节，每个环节有两次运行机会，取两次成绩中的最好成绩作为现场初赛成绩，现场初赛成绩为两环节成绩之和。具体如下：

1) 垃圾分类和压缩存储

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。

现场抽签确定各参赛队投放的十个垃圾（其中至少包含有三个可压缩垃圾）并随机摆放投放序；随后由参赛队在规定的时间内，按给定投放次序逐件将垃圾投入垃圾分类箱内，完成所有垃圾的分类和对可压缩垃圾的压缩存储。

正确分类并投放后，装置能正确显示垃圾对应的分类信息（格式为：“序号、垃圾种类，数量、分类成功与否等，如： 1 有害垃圾 1 OK!）。

2) 满载检测与提示功能

随机确定一个种类垃圾，由参赛队在规定的时间内完成“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，同时“满载”提示显示正确。

《生活垃圾智能分类赛项》评分规则

1、竞赛分数组成

各竞赛环节评分比例如表 1 所示。

表 1 生活垃圾智能分类赛项各环节分数比例

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容	分数
1	第一环节	初赛	现场初赛	100
初赛总分				100

2、生活垃圾智能分类初赛

初赛成绩分值分配为：

(1) 比赛共分两轮，每轮比赛时间5分钟。第一轮调试时间5分钟，第二轮调试时间3分钟；

(2) 循环播放自主创作“垃圾分类宣传视频”，得5分；

(3) 各类垃圾能够正确分类并存储，每个得7分；

(4) 分别显示垃圾对应的分类信息（格式为：“序号、垃圾类别、本次投入的同类垃圾数量、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；

(5) 满载检测正确，得10分，垃圾箱里存放的实际垃圾数量应超过垃圾箱容量的75%；

(6) 没有按照现场裁判的要求进行垃圾投入不得分；

(7) 没有经过分类装置进行分类，直接将垃圾投入对应的垃圾桶不得分。

(8) 投入垃圾时，手进入垃圾投入口进行投入，该垃圾分类得 0 分。

(9) 能耗得分：

$$\text{能耗得分} = 5 \times \left(1 - \frac{\text{本队能耗}}{\text{现场初赛参赛队最大能耗}} \right)$$