

## 城市公共智能分类垃圾桶设计研究

凌晶晶 姚燕生

安徽建筑大学 机械与电气工程学院, 安徽 合肥 230601

**[摘要]** 垃圾分类是城市治理、公共卫生设施完善过程中必须要解决的问题之一。文中针对如今垃圾分类面临的主要问题, 从设计学的角度, 为城市公共智能分类垃圾桶的设计提供了从功能到造型一系列的设计进行了研究。

**[关键词]** 智能分类垃圾桶; 垃圾分类; 工业设计

DOI: 10.33142/sca.v4i3.4033

中图分类号: X705

文献标识码: A

### Research on Design of Urban Public Intelligent Sorting Trash Can

LING Jingjing, YAO Yansheng

School of Mechanical and Electrical Engineering, Anhui Jianzhu University, Hefei, Anhui, 230601, China

**Abstract:** Garbage classification is one of the problems that must be solved in the process of urban governance and improvement of public health facilities. In view of the main problems of garbage classification, this paper provides a series of design from function to modeling for the design of urban public intelligent classification garbage can from the perspective of design.

**Keywords:** intelligent sorting trash can; refuse classification; industrial design

#### 引言

在智慧城市建设的背景下, 垃圾分类也朝着智能化的方向发展。将垃圾桶智能化, 为垃圾分类工作提供了解决办法, 对于环境保护也有着重要意义。

#### 1 研究背景

##### 1.1 垃圾分类面临的主要问题

###### 1.1.1 垃圾产量暴增

亚洲开发银行(ADB)的数据表明, 中国湖北省在 2020 年上半年医疗垃圾是之前的 6 倍, 而医疗废物、日常防护用品绝大部分是塑料材质, 塑料才是在垃圾回收和使用上更为困难。以及在物流运输如此方便快捷的背景下, 人们会更多的选择更为便携的购物方式, 例如通过网络电商平台进行购物, 随之而来的就是海量的快递废弃包装。垃圾产量的暴增导致垃圾分类工作的困难性增强。

###### 1.1.2 垃圾分类管理联动性及行动力减缓

垃圾分类工作的开展不仅需要集中大量的人力、物力、财力, 对于工作的开展还需要长期有效的统筹和规划。垃圾分类工作通常会出现以下几种问题: 首先, 垃圾分类工作的开展缺乏管理上的联动性。例如, 不同城市的分类标准、管控力度不一样, 如何进行垃圾分类工作的统一管理, 将会是垃圾分类面临的严峻问题。其次, 开展垃圾分类工作的执行力不足。当下各个城市各个小区或单位的重点任务主要是人员出入的管理, 而开展垃圾分类的人力相对匮乏, 对垃圾分类的执行力度有所欠缺。

###### 1.1.3 垃圾风险隐蔽性增强

经相关研究表明, 生活垃圾中具有极强的风险隐蔽性, 病毒病菌在塑料、气溶胶、纸板等多种材料表面均有较强的生存能力, 这些有毒病毒病菌寄存的垃圾具有极强的风险隐蔽性。如果没有做好垃圾分类和处理工作, 将会对周围环境和人员产生较大影响。

##### 1.2 智能垃圾桶研究现状

自 2019 年垃圾分类政策的实施、推广以来, 智能垃圾桶也随之出现、它的出现大大缓解了传统垃圾桶耗费人力、物力、以及分类正确率较低的问题。近年来, 我国对于智能垃圾桶的相关研究也更加深入。智能垃圾桶的研究在软件、硬件方面都有了技术性的解决方案。研究人员通过运用单片机、视觉处理技术、传感器技术提出了很多套智能垃圾桶

设计方案。

## 2 研究意义

随着智慧城市建设的推进,用智能设备代替人工操作便为此提供了垃圾分类的新思路。人们对于公共卫生、公共健康的关注度而有所提高,解决垃圾风险隐蔽性也成为了垃圾处理必须要考虑的问题。本文从设计学的视角,通过对城市公共智能分类垃圾桶的设计研究,以解决在垃圾分类面临的各种问题。

## 3 设计原则

### 3.1 整体性

对于城市公共智能分类垃圾桶的设计上要考虑到视觉元素的整体化以及功能的整体化。

公共垃圾桶作为公共设施中不可或缺的一部分,便不再是单独的产品设计,而应该考虑到公共设施设计的设计原则。公共设施是公共空间构成中必不可少的元素之一。公共设施设计不仅反映了一个空间的质量,更表现出当地的文化内涵、艺术品位与开放程度。目前我国的公共设施总体缺乏整体性规划。作为设计师,在设计公共智能垃圾桶时,应该考虑到空间整体设计与地区的独特性,寻求共性的视觉元素。

随着垃圾分类的进一步发展和细化,提高垃圾的回收利用率成为城市管理的新要求。垃圾分类的细化意味着垃圾桶数量增多,增加了垃圾桶的占地面积。目前,部分社区通过集中放置垃圾桶,实现不同分类垃圾桶的集合。在公共智能垃圾桶的发展过程中,整体化的功能设置已是必然要求。

### 3.2 关怀性

对于城市公共智能分类垃圾桶的设计需要融入了对使用者的人文关怀,以及考虑到使用者的人机交互以及用户体验。城市公共智能分类垃圾桶作为公共设施,要尽量满足通用设计的原则,满足所有人的使用。在生理尺度上,必须满足人体工程学的设计要求。而在于心理尺度上,可以通过注重外观和标识上的美观和趣味性,向市民传达积极的情绪。

关怀性的设计不仅能提高城市公共智能分类垃圾桶的使用体验,更重要的是有助于提高和完善人的人性和品格,提高人们的生活品质,促进人的社会化以及社会的现代化。

### 3.3 耐用性

耐用性是在设计城市公共智能分类垃圾桶需要着重考虑的内容。由于出现材料的采用不当、功能的设计低效等等问题使得维护保养城市公共智能分类垃圾桶的成本增高。所以需要充分考虑垃圾桶所处的环境位置,温度条件,以及工作时间等情况,选择合适且耐用的材料、容易更换维修的内部结构等等,以延长城市公共智能分类垃圾桶的使用寿命。

### 3.4 艺术性

设计可以将艺术与文化相结合。公共设施的艺术性应该注重其对于公共空间的美化功能,以满足大众的审美,提高公共空间的品质。在文化上,在对公共智能垃圾桶这类公共设施的设计中应包涵时代精神和观念,传达当地的文化与风情,反映当地独特的风貌与文化背景。公共设施的艺术性使得大家都能接触、欣赏艺术。

## 4 设计实践

### 4.1 功能设计

在功能设计上,城市公共智能分类垃圾桶的设计首先应该针对智能垃圾桶的总体功能进行规划布局,然后对每项功能的技术支持和实现方式进行设计,最终给出能够集垃圾分类处理一体化的城市公共智能分类垃圾桶的设计方案。

在功能设计上,智能垃圾桶应该具有垃圾分类、垃圾消毒、垃圾处理三大功能,同时应以其他功能作为辅助,所以在城市公共智能分类垃圾桶的设计上应具有以下几个模块:

#### 4.1.1 自动开关盖模块

由于大多数人都有着不愿意靠近垃圾桶的心理,对于接触垃圾桶更是十分抵触,所以自动开关盖便可以很好地解决这一难题。自动开盖模块的工作原理是利用红外传感器接收物体的接近信号,然后再将接近信号转换成电信号传输给原动器触发控制装置,产生相应的机械动作来控制桶盖的开启或者关闭。

#### 4.1.2 垃圾自动检测分类模块

自动检测分类模块是通过利用人工智能技术来进行不同种类的垃圾分类,用户只需要投入垃圾,由智能垃圾桶自动完成垃圾分类。现有的智能垃圾分拣设备主要采用视觉处理传感器、金属探测传感器、重量传感器等多种传感器采集数据,在机器学习算法的帮助下,对垃圾进行分类。

#### 4.1.3 紫外线杀菌消毒模块

由于当下垃圾的风险隐蔽性增强,生活垃圾中可能有病毒病菌寄存,可以通过在智能垃圾桶内安装紫外线灯,通过紫外线光破坏微生物体细胞的DNA或是RNA分子结构来让细菌或病菌死亡,以此尽可能的减少垃圾桶内的病毒病菌,减少垃圾的风险隐蔽性,保障人们的生命健康。

#### 4.1.4 垃圾满溢处理模块

由于垃圾数量的暴增以及环卫人员无法及时处理已满的垃圾桶,但是人们还是会将垃圾丢在垃圾桶周围。垃圾满溢处理模块便可以使得这个问题得到缓解。满溢垃圾桶内部安装有重量检测装置、内部容积的检测装置、GPS模块、4G/5G以及二极管红色警示信号灯。当垃圾桶达到满溢标准后,垃圾桶会亮起红色警示信号灯,提醒路人垃圾桶已满,无法再投放垃圾,同时,垃圾桶内的信号发射器将其所在位置以及已满情况发射信号给城市环保部门,并通知环卫工作者及时处理已经满溢的垃圾桶,这样就能有效、快捷地处理垃圾已满的状况。

#### 4.1.5 太阳供电模块

城市公共智能分类垃圾桶需要有电源持续供应才能正常工作。太阳能供电的方式,与电源供电相比节省去了电源供电的繁复步骤,同时也节约了智能垃圾桶的能耗。同时每个模块采用独立电源的供电方式,可以通过处理器模块控制相应开关控制模块来对各模块进行断电控制,这样使得智能垃圾桶的能耗的到智能控制,从而可以有效地降低智能垃圾桶的能耗,达到节省电能的目的。

### 4.2 造型设计

对城市公共智能分类垃圾桶的造型设计上,不仅要体现它的功能,同样也需要赋予它美学意义。与传统的垃圾桶不同,智能分类垃圾桶在功能上更加多样和智能化,所以对于智能分类垃圾桶的外观设计不能照搬传统垃圾桶的设计方法。

由于智能分类垃圾桶需要满足分类的功能,在造型设计上便要满足具有放置不同垃圾且相对封闭的空间,以达到垃圾分类的效果,且不会有后续互相污染的情况。

在满足了功能的基础上,便需要考虑垃圾桶的造型美观,以达到形式与功能的统一。

### 4.3 色彩设计

色彩在产品设计中具有功能和指向的暗示作用,同时也影响着人们的心理感受。在智能垃圾桶的色彩设计上,可以用红色表示有害垃圾,因为红色通常给人以警觉的感受;用绿色表示厨余垃圾,因为绿色通常代表了生命和环保;用蓝色表示可回收垃圾,蓝色能让人放松,给人永恒感等等。对于垃圾桶的色彩设计应该提出较为统一的一套色彩标准,以方便人们对于垃圾的分类。

人类对色彩的认知有着几千年的发展历程,在不同的文化背景下,有着不同的色彩文化。因此,城市公共智能分类垃圾桶色彩设计便可以遵循约定俗成的各类垃圾桶共性色彩的前提下注重色彩文化,根据环境的不同在同一色系中寻求色彩的变化。

### 4.4 垃圾桶标识与符号设计

标识一般通过色彩、图形、文字等视觉符号来传递视觉信息。在垃圾分类投放这一行为中,垃圾桶的标识与符号起到了至关重要的作用,不同种类垃圾的标识符号具有引导和指示人们对垃圾进行分类作用。

但是当下垃圾桶标识设计可识别性不强,大众很难通过符号做到精准投放。另外,垃圾桶标识与符号色彩的运用比较随意,没有固定色彩标准,影响人们对于垃圾的分类。在垃圾桶的标识设计上,可以通过对标识进行更形象化、更细化的设计,以提升垃圾桶标识的可识别性。

垃圾桶符号和标识的大小也是设计师应当关注的细节,标识过小的话,影响辨认,需要人们近距离去看,而通常人的心理是不愿意距离垃圾桶太近;标识过大,难与垃圾桶整体造型相融合。垃圾桶标识的设计和运用应遵循以人为本、方便识别的原则,真正起到标识应起的作用。

## 5 结论

在智慧城市发展过程中,城市公共智能分类垃圾桶为垃圾分类提供了人性化、智能化的解决方案。本文通过利用设计学方法,在满足整体性、关怀性、耐用性、艺术性的情况下,并考量了对于城市公共分类垃圾桶的功能、造型、色彩、符号标识的设计,对于城市公共智能分类垃圾桶的设计提供了参考。

资助项目:2020年安徽省大学生创新创业项目《基于树莓派视觉处理的智能分拣垃圾桶》(项目编号:202010878242);  
安徽建筑大学工程机械液压传动与控制教学团队

#### [参考文献]

- [1]张利芝. 疫情致全球塑料垃圾暴增[J]. 生态经济,2020,21(1):9-12.
  - [2]曹丹丹. 新冠疫情背景下完善城市生活垃圾分类的思路探讨[J]. 再生资源与循环经济,2020,14(5):28-30.
  - [3]叶紫寒,闫小星. 基于美学需求的城市家具与城市空间协调关系研究——以我国公共垃圾桶设计为例[J]. 美术教育研究,2020,11(3):95-123.
  - [4]杨叶红. “城市家具”——城市公共设施设计研究[D]. 四川:西南交通大学,2007.
  - [5]吕红. 城市公共空间的人性化设计[D]. 天津:天津大学,2004.
  - [6]周冯琦,张文博. 垃圾分类领域人工智能应用的特征及其优化路径研究[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2020,12(7):137-146.
  - [7]朱莹. 智能垃圾桶的设计与研究[D]. 江苏:中国矿业大学,2019.
  - [8]王科举,廉小亲,安飒,陈彦铭,龚永罡. 基于树莓派和 Arduino 的智能垃圾桶[J]. 信息技术与信息化,2019,9(1):110-114.
  - [9]吴文勇. 垃圾分类背景下城市公共垃圾桶视觉设计研究[J]. 包装工程,2018,14(3):1-7.
  - [10]李达,包从望,李立业,向云祥,王双龙. 垃圾桶溢满处理设计[J]. 科技与创新,2018,12(4):127-128.
- 作者简介:凌晶晶(1999-),女,汉族,安徽池州人,安徽建筑大学