

# Design of Surface Garbage Collection Device Based on the Principle of Eddy Current

Lizhi Gu Hongyan Lv Zhuoxuan Chen Yuhan Guo

Shanghai University of Engineering Science, Shanghai, 201600, China

## Abstract

This paper proposes a water surface garbage collection device based on the principle of eddy current, which is composed of garbage filter and collection components, turbine and power components, shell and protection components. The eddy current is generated by the rotation of turbine, resulting in pressure difference, so as to suck the floating garbage into the device. The structure of the device is simple and portable, which is suitable for garbage cleaning in urban river.

## Keywords

surface garbage collection; turbine; principle of eddy current

## 一种基于涡流原理的水面垃圾收集装置设计

顾励之 吕鸿雁 陈卓轩 郭宇涵

上海工程技术大学, 中国·上海 201600

## 摘要

论文提出一种基于涡流原理的水面垃圾收集装置, 该装置由垃圾过滤与收集组件、涡轮与动力组件、外壳和防护组件构成, 利用涡轮旋转产生涡流, 造成压力差, 从而将水面漂浮垃圾吸入装置当中。该装置结构简单便携, 适用于城市河道的垃圾清理。

## 关键词

水面垃圾收集; 涡轮; 涡流原理

## 1 引言

水面垃圾是指漂浮在各种水体(湖泊、河道、景观水域等)上层的、恶化水体水质, 并对公众造成视觉影响的各种废弃物。水面垃圾有着很多危害, 不仅破坏环境影响水质, 破坏水生生态系统的稳定性, 还可能威胁航行安全, 造成安全事故。

经过实地调研发现, 城市河道垃圾主要包括塑料袋、饮料瓶和树叶等, 垃圾尺寸一般不大, 较轻, 多漂浮于水面<sup>[1]</sup>。本项目针对城市河道漂浮垃圾问题, 提出一种简易便携的水面垃圾收集装置, 利用涡流原理, 能够有效清理漂浮垃圾, 具有成本低、结构简单、功能实用的特点。

## 2 装置总体设计方案

水面垃圾收集装置的主要设计目标为: 装置体积较小、

结构简单、便于携带; 利用涡流工作原理, 能够有效收集漂浮垃圾; 装置结构耐腐蚀。

针对上述设计目标, 本装置的主要组成包括垃圾过滤与收集组件、涡轮与动力组件、外壳和防护组件<sup>[2]</sup>。其核心部件是涡轮, 利用涡轮旋转产生涡流, 形成低压区, 利用压力差, 将水面漂浮垃圾吸入装置当中<sup>[3]</sup>。本装置的总体设计流程图 1。

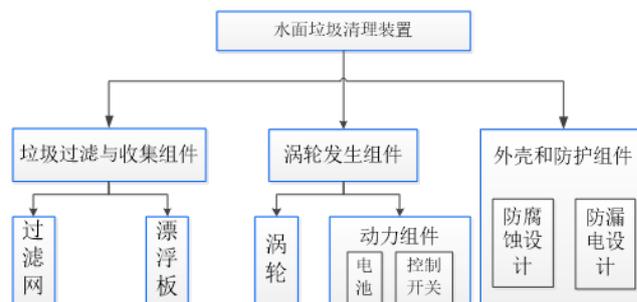


图1 水面垃圾收集装置设计流程图

图2为水面垃圾收集装置的结构示意图。该装置为组合

【作者简介】顾励之(2000-), 男, 中国上海人, 本科学历, 从事飞行技术研究。

式装置,易于携带和固定安装在不同的船体等位置。装置主要利用电池供电,装置工作时,电池带动涡轮旋转产生动能,从而扰动水流改变水流的原有状态,形成涡流,进而造成装置内外的压力差,使水流顺着桶口流进装置内,把漂浮在水面的垃圾吸入漏网内,最终达到收集水面垃圾的目的。

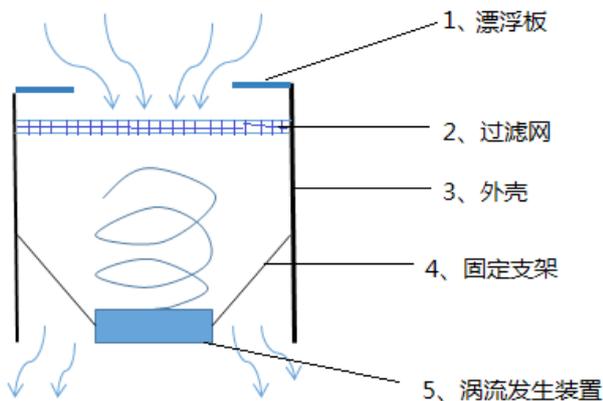


图2 水面垃圾收集装置示意图

### 3 主要组件的设计

#### 3.1 垃圾过滤与收集组件

垃圾过滤与收集组件主要包括漂浮板和过滤网两个部分。漂浮板为轻质材料,主要作用是确保装置上部浮于水面之上。过滤网为非金属网,具有质量轻、强度较大和耐腐蚀的特性。漂浮垃圾被滤网隔断,水流通过滤网向下渗透,最终通过排水系统将水流排出。

#### 3.2 涡轮与动力组件

涡轮与动力组件即为涡流发生装置,主要作用是通过涡

流旋转运动,在装置内产生涡流,造成内外的压力差,从而将水面漂浮垃圾吸入装置内,并由过滤网进行收集。该组件包括涡轮、电池和控制开关,该组件可以实现遥控操作,并能够实时监控电池电量,另外,这部分增加了防腐蚀和防漏电设计,以确保装置在水中安全可靠工作。

#### 3.3 外壳与防护组件

装置的外壳由坚固而且耐腐蚀的聚丙烯塑料制成,涡流发生装置与外壳之间的固定支架则是由强度较高的金属材料制成,外壳上部有固定装置,用来将装置固定与船舶或其他部位,进行垃圾定点或移动清理作业。另外,防护组件则主要起到防漏电和防腐蚀的作用。

### 4 结论

论文所提出的水面垃圾收集装置,可便携也可固定放置。其工作原理是利用涡轮转动形成人工小漩涡,产生水压差,从而吸入漂在水面上的垃圾。装置可放置于河道、公园的水池或景区的小湖中,能够有效清理水面垃圾,具有一定的实用价值。

### 参考文献

- [1] 李定龙.城市生活垃圾处理处置工程及应用[M].北京:中国石化出版社,2019.
- [2] 江达飞,毛玉青.景区水面垃圾清理船设计[J].科技视界,2016(5):254-255.
- [3] 曾义聪.水面漂浮垃圾清理机的设计研究[J].徐州工程学院学报(自然科学版),2013(1):69-73.