

基于餐厨垃圾车电液控制系统的设计分析

Design and Analysis of Electro-Hydraulic Control System Based on Dining and Kitchen Garbage Truck

李剑

Jian Li

合加新能源汽车有限公司, 中国·湖北 咸宁 437100

Hejia New Energy Motor Co. Ltd., XianNing, HuBei, 437100, China

【摘要】餐厨垃圾车的使用对保证餐厨垃圾及时处理及减少垃圾运输及转运过程中所造成的环境污染具有重要的意义。论文就餐厨垃圾车构造及电液控制系统设计相关问题进行了说明,提出了该类车辆投料作业、密封排料作业、推挤排料作业的基本流程及LC控制模式,为后期餐厨垃圾车安全运行及控制提供参考。

【Abstract】The use of kitchen garbage truck plays an important role in ensuring the timely disposal of kitchen garbage and reducing the environmental pollution caused by garbage transportation and transportation. In this paper, some problems related to the structure of kitchen garbage truck and the design of electro-hydraulic control system are explained, and the basic flow and LC control mode of this kind of vehicle feeding operation, sealing discharging operation, pushing and extruding discharging operation and LC control mode are put forward. It provides reference for safe operation and control of kitchen garbage truck.

【关键词】餐厨垃圾车;电液控制;设计分析

【Keywords】kitchen garbage truck; electro-hydraulic control; design analysis

【DOI】<https://doi.org/10.26549/gcjsygl.v2i8.1094>

1 引言

据资料统计,目前我国所登记经营的酒店、餐馆等约400万家,经营过程所形成的餐厨垃圾数量巨大且对环境具有一定影响。而对餐厨垃圾进行集中回收并配送至垃圾回收站进行处理是主要方式,餐厨垃圾运输车作为主要的餐厨垃圾转运车辆,对保证餐厨垃圾及时转运具有重要价值。因此,基于餐厨垃圾成分复杂及腐蚀性强等特点,对餐厨垃圾车电液控制系统进行研究与设计具有重要价值及意义。

2 餐厨垃圾特点及处置方式说明

2.1 餐厨垃圾特点及分析

餐厨垃圾是指在食品加工过程中抛弃的食品剩余物、饮食完毕后的食物残余以及在清洗食物、洗刷餐具等过程中产生的未经处理的污水,其成分主要包括果皮碎骨、饭菜碎粒、

不溶性蛋白、纤维质及淀粉质态的非溶解性有机物,其成分根据饭菜的不同而极为复杂。由于餐厨垃圾中含有丰富的营养物质,因此,如果不经处理直接排放到自然界,在适宜温度和细菌的作用下,短期内即腐败变质,不仅对周围环境造成污染、滋生蚊蝇,侵占大量的土地,而且也造成资源的大量浪费。基于此,餐厨垃圾处理设备的研发,对餐厨垃圾进行有效降解和综合处理,实现餐厨垃圾的减量化和资源化利用将具有十分重要的意义。

2.2 餐厨垃圾常规处理及餐厨垃圾车应用现状说明

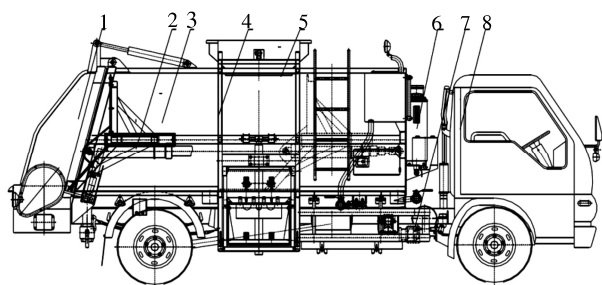
目前,对餐厨垃圾的处理技术大致有如下几种:餐厨垃圾粉碎技术、固液分离技术,经过固液分离之后的滤渣则进一步经过生物降解与烘干技术转化为肥料,而经过固液分离之后的滤液则进一步经过油水分离技术进行分离,水去除油后可

以直接排放,而获得的废油则可以作为工业用油的原料,通过以上处理,实现对餐厨垃圾的无害化处理^[9]。结合现有情况,现餐厨垃圾车为了方便垃圾的倾倒,通常在垃圾箱后端设置后开门机构,采用推板装置或液压翻转机构倾卸垃圾,在垃圾运输过程中,后门密封困难,极易造成污水泄漏,导致对路面以及周围空气环境形成二次污染。同时,用于收集垃圾的提桶机构在使用过程中,可配套使用的垃圾桶规格单一,倾倒垃圾及垃圾桶回位时效率很低,同时存在垃圾溢撒现象,或者结构过于复杂,制作成本较高。综合来讲,餐厨垃圾车实现对餐厨垃圾的运输及处理,电液系统属关键,也是重点,对运输车进行设计中应综合考虑与分析。

3 餐厨垃圾车工作原理及流程说明

3.1 餐厨垃圾车工作原理及说明

从控制方式来讲,餐厨垃圾车属于典型的机电液一体化系统,整个系统包括机械部分、液压部分及电气部分,共同对餐厨垃圾实现了投料、密封排料、推挤排料的有效控制,具体结构见图1所示。由图所示,垃圾车结构中,垃圾箱、后门总成及顶盖板共同组成了密闭系统,有效防止了餐厨垃圾在运输中的泄露,减少了对环境的污染。而同时,餐厨垃圾的排料方式主要有密封排料及推挤排料两种。



1.后门总成 2.推板 3.垃圾箱 4.侧提桶装置 5.顶盖板装置 6.液压系统
7.清洗系统 8.底盘

图1 餐厨垃圾车基本结构图

3.2 餐厨垃圾车运行工作主要流程及分析

关于餐厨垃圾车运行流程如下所述:其一,投料,整个投料系统包括以下循环,即挂满桶—启动“投料”循环—打开顶盖板—翻满桶—空桶翻转回位至起始位置—关闭顶盖板。侧提桶机构投料能够通过多次循环将桶装餐厨垃圾放入垃圾箱。当投料作业完成后应采用手动方式操作推板将垃圾进行积压,从而使得餐厨垃圾内的油水实现初步分离,以使垃圾减容及初步实现固液分离的目的。其二,密封排料,在此过程中,

垃圾车闸阀开启,到位后通过压力继电器启动螺旋机旋转排料,一定时间后排料完成及螺旋机停止转动,完成一次密封排料操作循环。其三,推挤排料,该过程中,后门销开启,压力继电器发出信号,启动推板快速后移至底部,之后推板快退到位及后门关闭后锁紧后门销,即完成一次自动循环过程。

4 餐厨垃圾车电液控制系统设计及分析

4.1 餐厨垃圾车液压系统设计及工况分析

关于餐厨垃圾车,其主要作用是将餐厨垃圾车将装满厨房垃圾及泔水的垃圾桶经过餐厨垃圾车的输送带到达车厢顶部厢内系统中安装有固液分离功能,并将压缩处理的固体储存在罐体内,反复压缩,体积变小,直至垃圾车装满,然后运至餐厨垃圾回收处理厂,进行处理,避免资源浪费及环境污染。对于其液压系统,主要由泵、液压阀和顺序阀以及各种功能的液压油缸、高低压管路组成。关键部件可选用原装进口,保证产品工作可靠、安全。而其具体工况如下:其一,控制电磁换向阀,开启后箱的盖板,使得挂桶油缸动作带动挂桶机构提升垃圾桶向上运动,将垃圾倒入盛料槽^[2]。同时,通过刮板张开、滑板下行等将垃圾破碎挤压后进入前箱。其二,垃圾箱填满后,通过升举油缸开启后箱,并通过推板将垃圾推出。其三,由于推板、刮板的工作频率较高,实际操作中应充分考虑油缸密封的可靠性,并可通过PLC程序设计实现压缩系统的有序工作,从而减轻操作者的作业强度^[3]。

4.2 基于PLC的餐厨垃圾车电液控制系统设计及分析

对于采用PLC方式对餐厨垃圾车运行实现控制,应从投料、推挤卸料、密封卸料流程进行设计,以实现流程化及程序化操作,具体流程及步骤分析如下所述:

首先,投料控制主要包括以下几步:启动—投料—顶盖开—提桶—提桶到位—卸桶—顶盖关—停止;通过PLC程序设计,将开关定位至自动模式,开启投料开关,自动完成投料循环;在此过程中,推板快速回退至起始位置,并触动开关动作,发出车箱顶盖板打开信号,顶盖板到位后即触动压力继电器,从而带动提桶机动作及锁紧垃圾桶。当垃圾桶被提升至最高位置后,垃圾桶在系统设定程序下翻转一定角度,并触发继电器保持翻转角度停留5s,以便垃圾桶内垃圾可以彻底倒入垃圾箱。随后,通过继电器及程序控制将垃圾空桶翻转至初始角度后将空桶放置在起始位置,并触动压力开关发出信号及

关闭顶盖板,即可实现对整个投料过程的循环控制。以上动作均通过程序设计方式,并通过各控制开关实现自动循环控制,保证了投料过程的连续性。

其次,密封排料包括闸板阀打开,螺旋机逆时针方向旋转,推板推出,闸板阀关闭,推板收回等五个动作。具体流程如下:当选择开关定在自动模式下闸板阀开启至指定位置后触动压力开关动作,螺旋机逆时针旋转并推动推板开始动作,直至推板按照设计移动至设定位置后触动压力开关发出信号,螺旋机停止而闸板阀关闭。当闸板阀到位后触动继电器而发出信号,推板收回,并到位后发出信号,则表示密封排料循环完成。此外,由于排料过程中可能由于垃圾中所含有的物质而致使推板无法动作或其他异常情况出现时,设置急停控制可有助于排料系统的控制及提高排料过程的安全性。

最后,推挤排料,在此过程中,选择开关排至推挤排料位置,推挤排料程序将自动启动。此时,后门锁销打开,后门开启到位后触动继电器发出推板动作信号,使推板快速移动至设

定位置,后推板在程序作用下快速后退,并启动锁紧销,完成循环过程^[9]。

5 结语

综上所述,餐厨垃圾车的使用有效解决了餐厨垃圾运输中出现的漏液等情况,在实际使用及减少环境污染中具有一定的价值及意义。论文就餐厨垃圾车构造及设计相关问题进行了说明,重点对餐厨垃圾车电液控制系统进行了设计,提出了该类车辆投料作业、密封排料作业、推挤排料作业的基本流程及控制模式,以便为后期餐厨垃圾车实现更好地控制及保障安全运行提供参考及借鉴。

参考文献

- [1]孙国明.浅析国内厨余垃圾车市场化的发展方向[J].专用汽车,2010(05):39-42.
- [2]徐白晓,张后亮.欧洲典型的厨余垃圾收集车[J].专用汽车,2010(05):43-45.