

XXXX 大学

毕业（设计）论文

（校徽）

论文题目： 城市小型垃圾清扫车的结构设计

专业班级： _____

学 号： _____

学生姓名： _____

指导教师： _____

电 话： _____

学院名称： _____

完成日期： 年 月 日

XX 大学

毕业论文（设计）原创性声明

本人郑重声明：所提交的论文（设计）是本人在导师的指导下独立进行研究所取得的研究成果。除了文中特别加以标注引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写的成果作品。对本研究的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律后果由本人承担。

学生签名：

日期：20 年 月 日

毕业论文（设计）版权使用授权书

本毕业论文（设计）作者完全了解学校有关保留、使用论文（设计）的规定，同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文（设计）的复印件和电子版，允许论文（设计）被查阅和借阅。本人授权 XX 大学可以将本论文（设计）的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本论文（设计）。

学生签名：

日期：20 年 月 日

导师签名：

日期：20 年 月 日

摘要

随着城市化进程的加快，城市环境问题日益显著，特别是垃圾收集处理问题越来越突出。简洁高效的城市小型垃圾清扫车日益成为新的需求焦点，对其结构性设计提出了更高的要求。本研究基于城市垃圾收集特性进行多角度分析，综合考量了环保、资源节省、作业效率和经济性等因素，设计了一款新型城市小型垃圾清扫车。在车体结构设计中，充分利用计算机辅助设计技术，采用 MC12 高强度钢材结合 AER-L 轻量化合金材料，通过 SolidWorks 进行车体结构的应力测试与优化。车辆的搅拌滚轮系统融合了 HYDRA-P 的先进液压技术和高效能 PK20 升力滑杆，以及快速响应的 TL3-4 马达，确保了在各种垃圾的装卸过程中持续稳定的工作性能。装卸机构设计采用了自动化程度较高的 QuickLoad 系统，在确保作业效率的同时降低了劳动强度。控制系统则引入了智能化 SMART-T 触屏控制台和射频识别技术 RF90 模块，提升了操作的便捷性和车辆的运行安全。结构设计模拟与优化部分，使用 ANSYS 进行有限元分析和 CATIA 提供的动态仿真技术来模拟车辆的运行状态，预测并解决可能出现的结构问题，确保车辆运行的可靠性与经济性。通过生命周期评估，确保车辆设计满足环保要求，提升城市环境管理水平，实现城市可持续发展。研究结论显示，该小型垃圾清扫车结构设计在提高城市环境卫生效率、节约资源消耗、降低噪音污染和提升城市绿色形象等方面具有明显优势，具有推广应用的潜力和 market 价值。

关键词：城市小型垃圾清扫车；结构设计；环保；资源节省；作业效率

Abstract

As the pace of urbanization accelerates, urban environmental issues have become increasingly prominent, especially the growing challenges in garbage collection and disposal. The demand for compact and efficient urban garbage trucks has become a new focus, imposing higher requirements for their structural design. This study conducts a multi-faceted analysis based on the characteristics of urban garbage collection and considers factors such as environmental protection, resource conservation, operational efficiency, and economy to design a new type of urban compact garbage truck. In the vehicle body structure design, computer-aided design technology is fully utilized, combining MC12 high-strength steel and AER-L lightweight alloy materials. The structural stress testing and optimization of the vehicle body are performed using SolidWorks. The vehicle's mixing and lifting system integrates advanced hydraulic technologies of the HYDRA-P and the high-efficiency PK20 lift rod, along with the quick-responding TL3-4 motor, ensuring continuous and stable performance during the loading and unloading of various types of garbage. The loading and unloading mechanism adopts the highly automated QuickLoad system, which reduces labor intensity while ensuring work efficiency. The control system introduces the SMART-T intelligent touchscreen console and the RF90 Radio Frequency Identification (RFID) technology module to enhance the convenience of operation and the safety of vehicle operation. For structure design simulation and optimization, Finite Element Analysis (FEA) using ANSYS and the dynamic simulation technology provided by CATIA are employed to simulate the operating state of the vehicle, predict, and resolve potential structural issues, ensuring the reliability and economy of vehicle operation. Lifecycle assessment ensures that the vehicle design meets environmental protection standards, enhancing the level of urban environmental management and achieving sustainable urban development. The study concludes that the structural design of this compact garbage truck has clear advantages in improving the efficiency of urban sanitation, saving resource consumption, reducing noise

pollution, and enhancing the green image of the city. It has the potential for widespread application and market value.

Keyword: Urban Small Garbage Truck;Structural Design;Environmental Conservation;Resource Saving;Operational Efficiency

目录

摘要	3
Abstract	4
一、引言	7
1.1 研究背景	7
1.2 研究内容	8
二、相关研究综述	9
2.1 小型垃圾清扫车发展现状	9
2.2 结构设计理论基础	9
2.3 国内外研究现状比较	10
三、设计要求与参数分析	11
3.1 垃圾清扫车功能需求	11
3.2 结构设计参数确定	12
3.3 性能与安全性分析	13
四、小型垃圾清扫车结构设计方案	13
4.1 载体结构设计	14
4.2 滚轮系统设计	14
4.3 装卸机构设计	15
4.4 控制系统设计	16
五、结构设计模拟与优化	17
5.1 结构强度仿真分析	17
5.2 运作模拟与故障预测	18
5.3 结构优化方法应用	19
六、总结与展望	19
6.1 研究成果总结	20
6.2 后续研究方向展望	20
致谢	22
参考文献	23

一、引言

1.1 研究背景

城市垃圾处理是城市环境管理的重要组成部分，而城市小型垃圾清扫车作为垃圾处理的关键设备，其结构设计对于提高垃圾处理效率和环境卫生水平具有重要意义。目前，国内外关于城市小型垃圾清扫车的研究主要集中在外观设计、功能设计和安全性设计等方面。此外，随着垃圾分类政策的推行，小型分类一体式垃圾清扫车的研究也日益重要。

目前，在城市垃圾处理中，小型分类垃圾清扫车的外观设计是一个重要的研究方向。外观设计不仅要满足人机协调、环境协调、技术、经济条件等要求，还要追求整体造型美观。此外，根据所处城市的特色，选择最佳的平衡点，以最大限度地表现城市的整体特色、地域特性以及时代特色。

另一方面，小型分类垃圾清扫车的结构设计要针对我国垃圾分类政策的实施条例，更适合我国城市街道的需求。该设计应采用现代工业简约风格，整体配色简约大方，以绿色为主基调，充分体现环保。同时，还应通过以用户为中心的设计，充分收集使用者对现有垃圾清扫车的需求和痛点，并分析合理设计分类垃圾清扫车的功能，以缓解使用者的工作强度，提高工作效率。

为了实现上述目标，本研究在调研分析的基础上，对城市小型分类垃圾清扫车进行了设计构思。从环境、安全、方便和效率等相关问题入手，推断出现阶段产品的缺陷，并制定了有效的解决办法。通过设计实践，总结了城市小型分类垃圾清扫车的设计原则。

同时由于人们对垃圾清扫车的潜意识认为与垃圾相关的东西是脏的，对其充满厌恶感。因此，在城市小型垃圾清扫车的设计中，要先从视觉方面考虑，解决人们在内心上的排斥感。因此，小型及美观型环卫装备越来越受城市环卫工人喜爱。小型垃圾清扫车的整体造型会影响到环卫工人使用过程中的自豪感，从而间接提高工作效率和改善工作状态。

城市小型垃圾清扫车的结构设计在提高垃圾处理效率、改善环境卫生水平和提升工作效率方面具有重要意义。通过对外观设计和功能设计等方面的研究，可以更好地满足用户需求，提高城市垃圾处理的效益和质量。因此，对城市小型垃圾清扫车的结构设计进行研究具有重要的理论和实践意义。

1.2 研究内容

本研究旨在对城市小型垃圾清扫车进行结构设计，以满足城市环境下的垃圾清理需求。首先，对相关研究进行综述，了解目前市场上小型垃圾清扫车的设计及存在的问题。然后，根据设计要求与参数分析，提出具体的垃圾清扫车结构设计方案。为了验证方案的可行性和优化设计效果，进行结构设计模拟与优化。最后，对研究结果进行总结，并展望未来可能的研究方向。

在相关研究综述部分，本研究将深入探讨市场上常见的小型垃圾清扫车设计，包括垃圾清扫车的结构构造、载重能力、操作便利性等方面的问题。通过分析现有研究中的不足之处，为本研究的研究提供理论基础和改进方向。

在设计要求与参数分析部分，本研究将明确城市环境下垃圾清扫车的设计要求，并根据市场需求及相关技术指标进行参数分析。通过设计要求与参数分析的结合，确定小型垃圾清扫车结构设计的基本框架，并制定设计指导方针。

在小型垃圾清扫车结构设计方案部分，本研究将提出针对城市垃圾处理需求的小型垃圾清扫车结构设计方案，并详细说明每个设计方案的优点和特点。通过对各方案的对比分析，选取最佳的设计方案，并解释其选择的原因。

在结构设计模拟与优化部分，本研究将利用计算机仿真软件进行小型垃圾清扫车结构设计的模拟与优化。通过仿真结果的分析，找出并解决结构中存在的问题，对整体设计进行优化。优化后的设计方案将具有更好的性能和更高的效率。

在总结与展望部分，本研究将对研究结果进行总结，并对未来可能的研究方向进行展望。本研究的研究结果将为城市垃圾清理工作提供一定的技术支持，为解决城市环境问题做出贡献。

本研究的创新点在于通过对小型垃圾清扫车结构设计的综合考量，提出满足城市环境下垃圾清理需求的设计方案。通过仿真模拟和优化设计，使得垃圾清扫车的

性能和效率得到提升。此外，本研究还将对未来可能的研究方向进行展望，为相关研究提供指导和参考。

二、相关研究综述

2.1 小型垃圾清扫车发展现状

城市小型垃圾清扫车的发展现状主要受到城市环境和垃圾处理需求的影响。目前，在城市环境中，垃圾清理和管理工作已经成为一个重要的议题^[1]。由于城市道路较窄，传统大型垃圾清扫车无法轻松进入狭窄的巷道和小区，这就催生了小型垃圾清扫车的需求。同时，城市垃圾的处理量也在不断增加，因此需要更多的小型垃圾清扫车以满足日益增长的垃圾处理需求^[2]。

小型垃圾清扫车的发展现状可以从技术和设计两个方面来进行分析。技术方面，当前的小型垃圾清扫车主要采用电动或混合动力技术，以降低对环境的影响并提高能源利用率^[3]。而设计方面，一些城市小型垃圾清扫车注重在保持垃圾容纳和运输性能的同时，还能够实现道路清扫和垃圾推出功能，这些功能的提高对当代城市社会具有深远的意义，此小型垃圾清扫车的吸扫装置有三种布置形式，如图 2-1 所示：中置四盘刷后置吸嘴式、前置两盘刷加中置两盘刷吸嘴式和中置两盘刷加中置卧刷双吸嘴式。

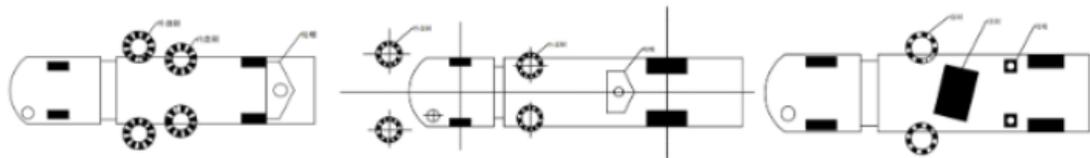


图 2-1 城市小型垃圾清扫车示意图

小型垃圾清扫车在城市环卫工作中发挥着越来越重要的作用。这些小型垃圾清扫车能够满足城市环境中对垃圾清理和管理工作的实际需求，提高工作效率，并且在处理城市垃圾的减少了对环境的影响。因此，城市环卫部门越来越倾向于采用小型垃圾清扫车来完成垃圾处理和清洁工作。

城市小型垃圾清扫车的发展现状受到城市环境和垃圾处理需求的影响，其技术和设计方面都在不断地进行创新和改进，以满足城市垃圾处理的需要。同时，小型垃圾清扫车在城市环卫工作中扮演着愈发重要的角色，提高了工作效率，减少了对环境的影响，成为城市环卫工作的重要装备之一。

2.2 结构设计理论基础

结构设计理论基础是城市小型垃圾清扫车设计的重要依据之一。在进行结构设计时，需要充分考虑垃圾清扫车的使用环境和作业要求，以及车辆自身的承载能力和稳定性。基于此，可以采用有限元分析方法对车辆结构进行仿真计算，通过模拟加载条件下的应力、应变等参数，验证车辆结构的合理性与可靠性^[4]。

在结构设计理论基础中，还需要充分考虑材料的选择与应用。选择轻质高强度材料，能够有效减轻垃圾清扫车的自重，提高车辆的承载能力和燃油利用率。同时，材料的表面处理与防腐蚀技术也是结构设计的重要组成部分，能够延长垃圾清扫车的使用寿命，提高车辆的整体经济性。

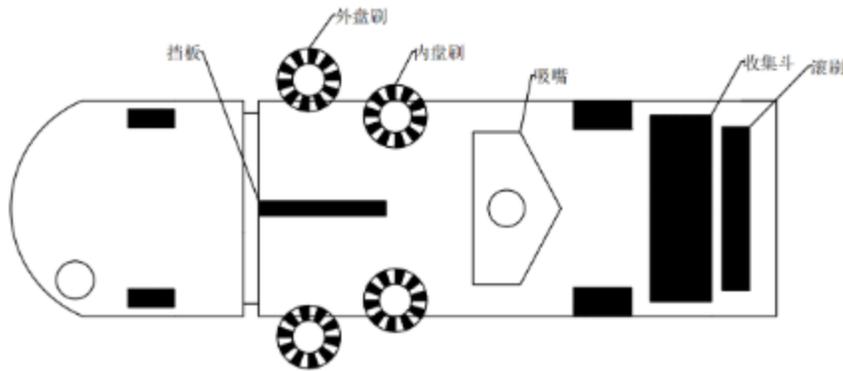


图 2-2 垃圾清扫车工作装置设计

在进行垃圾清扫车结构设计时，需要合理布局垃圾箱的装载空间以及装卸机构的位置和布局。通过合理布置装卸机构，能够提高装卸效率，减少人工劳动强度，降低垃圾清扫车的运营成本。此外，垃圾箱的固定装置设计也是结构设计的重点之一，需要保证在车辆运行过程中可以有效固定垃圾箱并且保持稳定^[5]。

除此之外，还需要考虑垃圾清扫车的悬挂与制动系统的设计。悬挂系统是垃圾清扫车行驶中的重要组成部分，它直接关系到车辆的操纵性和车辆行驶的舒适性，

因此需要合理设计悬挂系统来保障车辆的稳定性。同时，制动系统的设计需要考虑到垃圾清扫车在装载垃圾过程中的制动性能，以保证车辆的安全运行^[6]。

垃圾清扫车的密封性设计也是结构设计理论基础中的重要内容。合理的密封设计可以有效减少垃圾清扫车运行中的异味和垃圾渗漏现象，提高工作环境的舒适性，减轻环境污染，符合绿色环保发展的要求。

在进行结构设计时，还需要考虑垃圾清扫车翻转装置和安全防护装置等附属设备的设计。这些设备对垃圾清扫车的操作安全性和作业效率具有重要影响，需要充分考虑其在结构设计中的合理布局和应用。

2.3 国内外研究现状比较

在国外，垃圾收运车辆的射频识别系统已经开始逐渐完善，并且应用于多层次的城市生活垃圾管理体系中^[7]。同时，地理信息系统技术也被用于城市生活垃圾站点的监管，以及对城市生活垃圾新的管理模型的探讨。这些技术的应用使得垃圾收集、分类和运输实现了智慧化和自动化管理，从而提高了垃圾处理的效率。

在国内方面，我国的城市垃圾处理技术水平虽然在不断提高，但整体仍然较低。主要采用的处理方式还是焚烧、填埋和堆肥这三种传统方式^[2]。对于垃圾处理技术的选择和发展，主要要考虑到垃圾的成分、经济基础以及地理等条件。

对于城市垃圾收运车辆的设计方面，国外的研究着重考虑了垃圾收集的时间和效率，以及对于不同垃圾类型的处理。比如，使用多流垃圾收集可以更加高效，而大型垃圾清扫车尽管更高效，但可能会因为一些潜在的问题在某些地区难以应用^[1]。而国内则处于快速发展阶段，开始在物联网技术和城市再生资源系统联用的优势方面进行研究，以实现垃圾智慧化管理。

在美国，关于垃圾收运系统的成本中约有八成用于收运系统。在这一情况下，短时间内找到更加高效的垃圾收运系统是非常关键的。研究显示，垃圾的处理成本可以通过增加收运的频率和提高垃圾密度来节省垃圾清扫车的行驶距离和时间。因此，通过研究国外的垃圾处理系统设计可以为国内的研究提供很好的借鉴。

三、设计要求与参数分析

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/966045154051010124>