



垃圾焚烧发电厂垃圾吊全自动控制系统设计

付志林

上饶市城投能源环保有限公司, 江西 上饶 334000

摘 要 : 垃圾焚烧是一项日益重要的环保工作, 而垃圾吊则是垃圾焚烧厂的重要设备之一。垃圾吊的作用是将垃圾袋等物品从垃圾池中提取出来, 然后将其送入焚烧炉中进行处理。垃圾吊的工作效率直接影响着整个焚烧作业的进度和效率。为了提高垃圾焚烧厂的工作效率, 一些厂家开始采用全自动、智能化的垃圾吊系统。这些系统可以实现垃圾箱的自动开启和关闭, 自动识别垃圾的位置和重量, 并将其精确地送入焚烧炉中进行处理。这种全自动、智能化的垃圾吊系统不仅可以降低人工成本, 还可以提高作业的安全性和经济效益。首先, 全自动、智能化的垃圾吊系统可以降低人工成本。传统的垃圾焚烧厂需要大量的人力来进行垃圾袋的提取和投放, 而全自动、智能化的垃圾吊系统可以自动完成这些工作, 减少了人力成本的支出。其次, 全自动、智能化的垃圾吊系统可以提高作业的安全性。全自动、智能化的垃圾吊系统可以避免这些危险, 提高了作业的安全性。

关 键 词 : 垃圾焚烧发电厂; 垃圾吊; 全自动控制; 系统设计

中图分类号 : TM6

文献标识码 : A

文章编码 : 2023020127

Design of Automatic Control System for Waste Crane in Waste Incineration Power Plant

Fu Zhilin

Shangrao City Investment Energy and Environmental Protection Co., LTD., Shangrao, Jiangxi 334000

Abstract : Waste incineration is an increasingly important environmental protection work, and waste crane is one of the important equipment of waste incineration plant. The function of the garbage crane is to extract items such as garbage bags from the garbage pool and then send them to the incinerator for treatment. The efficiency of waste crane directly affects the progress and efficiency of the entire incineration operation. In order to improve the efficiency of waste incineration plants, some manufacturers have begun to adopt fully automatic and intelligent waste crane systems. These systems can automatically open and close bins, automatically identify the location and weight of waste, and send it precisely to the incinerator for treatment. This fully automatic and intelligent garbage lifting system can not only reduce labor costs, but also improve the safety and economic benefits of the operation. First of all, the fully automatic and intelligent garbage lifting system can reduce labor costs. Traditional waste incineration plants need a lot of manpower to extract and put garbage bags, and automatic, intelligent waste lifting system can automatically complete these tasks, reducing the cost of labor. Secondly, the fully automatic and intelligent garbage lifting system can improve the safety of the operation. The fully automatic and intelligent garbage lifting system can avoid these dangers and improve the safety of the operation.

Key words : waste incineration power plant; garbage crane; full automatic control; system design

一、垃圾吊全自动控制系统概述

生活垃圾焚烧发电厂的配置是一个垃圾池和两台垃圾吊。垃圾池的长宽高分别为51米、24米和17米, 有效容积约为20808立方米, 可以储存大约8947吨垃圾, 并且可以储存垃圾的时间约为7天。在垃圾池的上部安装了两台行车和三台抓斗, 其中两个用于工作, 一个备用。为了确保垃圾吊的安全和有效性, 两台垃圾吊与卸料门联锁保护接口已实现半自动控制, 具有定位、防晃、防倾斜、防碰撞等功能。利用垃圾池和投料区的激光扫描数据, 可以建立垃圾池和投料口表面的三维模型, 并以此确定抓斗的抓料

点和路线规划。此外, 垃圾吊还实现了远程全自动控制, 从而提高了生活垃圾焚烧发电厂的工作效率和安全性。这些技术的运用不仅提高了垃圾焚烧发电厂的垃圾处理能力, 还在一定程度上减少了对环境的污染, 为生态文明建设做出了一定的贡献。

二、垃圾吊全自动控制系统设计详述

(一) 自动称重计量系统

自动称重计量系统设计的位置信号采集接口和对应的控制程序, 这一技术创新实现了垃圾吊运行过程中的重量信息、位置信



息、时间信息等的实时获取。这个系统具有高效的数据处理能力，能够满足对重量信息的解读、推理和自学习，实现自动跟踪和智能分析。该系统的关键技术在于，它可以通过模拟现场动态监测、生成数据统计图表等方式，形成高效率的自动称重计量管理系统。这个系统的特点在于，它能够实现对垃圾吊运行过程中的重量信息的实时监测和管理，保证了垃圾吊运过程中的重量安全。该系统的应用非常广泛，可以用于城市垃圾处理、港口货物处理等领域。它的出现，不仅提高了垃圾吊运重量的准确度和安全性，还可以实现自动化管理，减少人力成本和管理难度。总之，自动称重计量系统的设计和应用，为垃圾吊运行业带来了更高效、更智能的管理模式，也为其他行业提供了借鉴和参考。这个系统的创新性和实用性，将会在未来的发展中得到更广泛的应用和推广。

（二）三维模型软件

在现代制造业和建筑工程中，高效的三维建模技术已成为必不可少的工具。而固态激光扫描装置是一种常用的三维建模设备，可以将物体表面高精度地扫描成点云数据。点云数据拼接是固态激光扫描装置三维建模的第一步。通过多台固态激光扫描仪采集的点云数据进行拼接，可以得到完整的三维模型。在进行点云数据拼接时，需要先确定多台固态激光扫描装置的位置和相对姿态，并确定各固态激光扫描装置两两之间的数据重叠区域。通过计算各激光头相互之间的重叠区域，可以确定两两拼接关系，并利用迭代最近点技术进行精密拼接，以获得高精度的点云数据。接下来，将点云数据转换为三维模型需要进行三维建模。利用多台固态激光扫描仪数据拼接转换矩阵，对各台固态激光扫描装置的实时数据进行拼接，拼接后所有点处于同一坐标系。在去除噪点后，可以将数据根据水平面划分为若干网格。然后，获取每个网格中 Z 值最小的点，即生成水平网格的最高点。这些最高点进一步生成料堆三维模型，可以用于制造、建筑等领域。总之，点云数据拼接和三维建模是固态激光扫描装置三维建模中的重要步骤。通过这些步骤，可以获得高精度、高效率的三维模型，为现代制造业和建筑工程提供了强有力的支持。

（三）视频监控系统

随着现代化技术的发展，PLC 技术与视频监控系统的融合应用设计成为一种新的趋势。在垃圾吊操作流程中，PLC 技术与视频监控系统的融合应用设计可以大大提高操作效率和安全性，同时也可以实现对垃圾吊操作流程的全面监控。在 PLC 技术与视频监控系统的融合应用设计中，主程序、数据循环处理程序等是关键的重要组成部分。通过合理的参数设置，例如将垃圾吊工艺实施流程与主程序结合，可以实现不间断的循环运行。而在 PLC 系统与监控系统初始化之后，初始化子程序则需要对控制模块、数据视频交互方式等参数进行设置，以确保系统的安全和高效运行。数据循环处理子程序负责对视频数据进行采集、处理等，中断子程序则满足于垃圾吊操作流程中视频信息的抓拍与上传，以满足实时监控的数据调取，以及历史视频数据的查询等需求。这种方式不仅能够提高垃圾吊操作流程的效率，还能够保证后方人员对垃圾吊操作流程的实时监控。视频监控系统的摄像头配置于卸料大

厅、垃圾池、垃圾吊、投料口等重要位置，以便后方人员进行远程实时监控。这种监控方式不仅可以提高垃圾吊操作流程的安全性，还可以提高操作人员的工作效率。同时，垃圾吊操作流程中的视频监控系统也能够对垃圾处理过程中的状况进行监控，以确保垃圾处理的环保和高效运行。

（四）安全防护系统主要功能

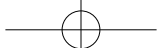
随着城市化进程的加快，城市垃圾处理问题变得越来越重要。垃圾吊作为垃圾处理的重要设备，其安全保护措施也变得越来越重要。为了提高垃圾吊的安全性，我们可以采取以下几个措施：首先，对垃圾吊系统进行安全保护装置的接入，包括过载、异步、限位、防撞、禁区等信号。这可以有效地防止设备出现过载、异步等问题，减少事故的发生。其次，我们可以增加基于垃圾吊位置信息的软限位功能。该功能的优先级高于垃圾吊自带保护，可以更好地保护设备的安全。当保护信号发出后，自动控制将被解除，机器转为就地手操模式。另外，我们可以采用图像识别的方式进行大块异物识别。对送料位置、卸料口位置、投料口位置的图像进行实时分析处理，识别大型异物时进行标注并声光报警。这可以有效地避免垃圾吊在处理垃圾时受到异物的干扰。同时，我们还可以利用卸料口料位高度参数及卸料门车辆位置识别功能，将信号全接入全自动控制系统。控制系统根据信号情况、卸料区垃圾情况、垃圾吊工作情况自动进行安全闭锁，以保障垃圾处理过程的安全性。另外，我们需要实时监测远程控制网络状态。当有网络故障时，垃圾吊自动停止运行，切换为就地手动运行模式，同时声光报警。这可以及时发现网络故障，保障垃圾处理过程的稳定性和安全性。最后，我们在操作台上设置了应急停按钮。在非常紧急的情况下，操作员可以拍下操作紧停按钮，切断垃圾吊的工作电源，以保证设备与人员的安全。

（五）PLC 控制系统

PLC 控制系统的应用已经成为现代工业生产中不可或缺的一部分。而在这个领域，Siemens S7-400 系列是一个备受欢迎和广泛应用的控制器。本文将介绍一个采用 Siemens S7-400 系列的 PLC 控制系统，该系统是由双机热备系统和 ET200M 分布式 I/O 组成的总线网构成切换结构。该控制系统涵盖全自动 PLC、上位机、操作盘等。其中，全自动 PLC 系统满足上位机全自动指令化工作，上位机满足人机交互、三维建模系统接洽。这意味着，该系统可以实现自动操作，同时也可以由人工干预。上位机是该系统的一个重要组成部分，它能够实时获得投料口、垃圾池相关三维模型数据，从而合理规划作业路径，下发指令后完成 PLC 自动操作。这意味着，上位机可以通过三维建模系统来更好地掌握现场情况，并基于此来做出决策。此外，上位机监控系统配置多台操作员站和工程师站，满足对设备的实时监控，包括焚烧炉、烟气脱硫、除灰系统等。这些设备的实时监控可以让操作员和工程师及时发现和解决问题，从而确保生产的顺利进行。最后，上位机监控系统对供水系统、废水处理系统、电气设备等进行实时监控。这些监控可以让操作员和工程师及时发现和解决问题，从而确保生产的顺利进行。

（六）定位系统

垃圾吊定位系统是全自动控制系统的基础，它是一种利用先



进技术实现垃圾吊自动定位和控制的系统。该系统利用数据接口驱动程序从垃圾吊采集位置数据，通过对数据的处理和分析，实现垃圾吊的自动定位和控制，从而提高了生产效率，降低了人工成本。据悉，该系统不仅可以消除大车、小车在行走方向上的编码器累计偏差，还可以自动将垃圾吊大车、小车自动行走至左右边界限位，触发一次位置校准。这样，就可以保证垃圾吊的运行精度和稳定性，提高了生产效率和产品质量。随着工业自动化程度的不断提高，垃圾吊定位系统已经成为现代化工厂的重要组成部分。该系统的应用不仅可以提高生产效率，还可以降低人工成本，减少安全事故的发生。因此，该系统在未来的工业生产中将有广泛的应用前景。

三、垃圾吊全自动控制系统策略程序设计

（一）堆料控制策略

堆料器是工业生产中常用的一种设备，它可以将散装物料按照一定的规律堆放起来。在堆料器的运行和控制中，以下几个方面需要特别注意。首先，堆料器的位置信号需要经过滤波器计算，才能得出运行速度并保持压缩冲程和返程的速度值。这样可以保证堆料器的运行速度稳定，不会出现过快或过慢的情况。其次，合理控制堆料器速度调节器范围，确保液压比例阀在推进过程中稳定提供液压油。这样可以避免液压系统出现过大或过小的压力，对设备造成损害。第三，根据实际需要，调节堆料器速度、液压比例阀数值等，控制堆料器运行周期的压缩、进料、返回三个过程。这样可以确保堆放物料的稳定性和安全性，避免出现堆垮等事故。最后，利用三维模型体积大小进行库存模式判断，按照先低后高的基本原则进行堆料顺序。这样可以优化堆放的空间，减少浪费，提高效率。总之，堆料器的运行和控制需要综合考虑多个因素，保证设备的安全和稳定运行，同时也要注重效率和节约。

（二）投料控制策略设计

垃圾焚烧发电厂的自动控制系统是一种高效、安全、可靠的生产方式，在垃圾处理行业中被广泛应用。这种系统中存在着多个关键点，这些关键点都是为了确保系统顺利运行，提高生产效率和安全性。首先，投料口料位识别是垃圾焚烧发电厂的自动控制系统中的一个重要环节。该系统通过使用激光扫描技术，比对计算出投料口内垃圾的消耗量和消耗速度，以控制投料时间。这

种技术能够准确地识别料位，避免了过度投料或投料不足的情况，提高了生产效率。其次，入炉垃圾的选择也是自动控制系统中的一个关键点。系统通过计算堆放时间，选择最佳入炉垃圾，并通过计算取料位置实现快速定位。这种方式能够保证燃烧效果，提高能源利用率，减少能源浪费。投料控制是垃圾焚烧发电站自动控制系统中的另一个重要环节。投料时，系统根据料斗内三维模型计算出料位，控制抓斗开度和投料速度，保证料位均匀分布。这种方式可以避免浪费，提高生产效率。投料区清沟作业是自动控制系统中的一个重要环节。系统将清沟作业纳入自动控制中，实现自动化清理，减少人工操作，提高生产效率。堆高位差监测也是垃圾焚烧发电站自动控制系统的关键点之一。系统通过监测堆高位差，可以及时发现异常情况，避免发生事故，确保生产安全。操作站子程序和 DCS 数据引入是自动控制系统中的两个重要环节。操作站具备单独投料子程序，并引入 DCS 数据监测异常情况，能够及时发现问题并进行处理，提高生产效率和安全性。

（三）垃圾吊控制选择

垃圾焚烧是一项重要的环保工程，但在实际操作中，垃圾吊控制是至关重要的。为了确保垃圾吊控制的效果，应遵循避障基本原则。这意味着在控制垃圾吊的移动和旋转时，应注意不要碰撞到其他设备或垃圾堆。通过遵循这些基本原则，可以减少意外事故的发生，保障工作人员的安全。此外，合理选择垃圾吊也非常关键。选择应根据实际垃圾焚烧需求和提高作业效率。在实际操作中，应根据垃圾的种类、重量等因素选择合适的垃圾吊。如果垃圾吊不足够强大，可能会导致垃圾无法顺利移动和投放，从而影响焚烧效率。为了提高垃圾吊控制的智能化水平，设计软件也需要满足三维数据分析的需求。通过这种软件，可以监控和控制垃圾吊的移动和旋转，并实时分析数据，提高工作调度的效率和准确性。这种软件的普及可以提高垃圾焚烧的效率和安全性，减少环境污染。

四、结论

综上所述，全自动、智能化的垃圾吊系统是垃圾焚烧厂的重要工具之一，其应用可以降低人工成本、提高作业的安全性和经济效益。随着科技的不断进步，相信这种全自动、智能化的垃圾吊系统将会得到更广泛的应用和推广。

参考文献:

- [1] 胡阳军, 沈建, 赵文川. “无人化”垃圾吊智能控制系统功能分析 [J]. 电工技术, 2020(24):1-2.
- [2] 李田, 赵文川, 胡阳军. 格雷母线与激光雷达在垃圾焚烧发电厂自动化垃圾吊中的应用 [J]. 电工技术, 2021(2):6-7;10.
- [3] 唐显聪, 焦建耀, 唐跃顺. 垃圾吊车电控系统的设计 [J]. 中国科技投资, 2021(8):278-279.
- [4] 聂福全, 聂雨萱, 张科广, 等. 浅析全自动垃圾起重机关键技术问题及解决方案 [J]. 中国设备工程, 2021(22):87-89.