

无人值守型自动称重系统在市政工程施工中的实践应用

梁献兰¹, 黄超林²

(1. 南宁中平电子衡器有限公司, 广西 南宁 530000;

2. 广西鸿安建设有限公司, 广西 百色 533000)

摘要 本文从市政工程施工的实际需求出发, 探讨了无人值守型自动称重系统在市政工程施工中的应用。首先介绍了自动称重系统的基本原理和结构组成; 然后分析了在市政工程施工中, 传统的手动称重方式存在的问题和不足; 接着对自动称重系统的技术特点进行了详细的阐述和分析, 包括称重数据的采集、传输和处理方式, 系统的稳定性和可靠性等方面; 最后, 通过实际的案例应用, 验证了自动称重系统在市政工程施工中的实际应用效果, 证明了该技术具有很高的实用价值和推广前景。

关键词 市政工程; 自动称重系统; 无人值守

中图分类号: TU99; TP27

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)05-0025-03

随着城市建设的不断发展, 市政工程施工中使用的机械设备和材料种类也越来越多, 对施工现场的管理和监控要求也越来越高。其中, 对材料的准确称重是保障工程质量和进度的重要环节。传统的手动称重方式存在着数据不准确、操作不规范、效率低下等问题, 容易导致工程质量和进度的影响。因此, 引入无人值守型自动称重系统成为市政工程施工中解决该问题的有效途径。自动称重系统是一种利用先进的传感器、控制器和数据处理技术, 实现对材料的自动称重和数据处理的系统。相较于传统的手动称重方式, 自动称重系统具有称重精度高、操作简便、效率高、数据准确等优势, 成为市政工程施工中的重要工具。

1 基本原理与结构组成

无人值守型自动称重系统是利用先进的传感器、控制器和数据处理技术, 实现对材料的自动称重和数据处理的系统。它主要由称重传感器、数据采集模块、数据传输模块、数据处理模块、人机交互界面等组成。其中, 称重传感器负责对材料的重量进行实时采集和监测, 数据采集模块将采集到的数据传输给数据处理模块, 数据处理模块对数据进行处理和分析, 最终通过人机交互界面展现出来。

在称重传感器方面, 常用的有压力式传感器、拉力式传感器和电磁式传感器等。在数据采集模块方面, 可以通过有线或无线方式将称重传感器采集到的数据传输给数据处理模块。数据处理模块主要包括数据存储、数据分析和数据输出等功能。

在人机交互界面方面, 可以通过计算机、手机等方式展示出称重数据和操作界面。

2 传统手动称重方式存在的问题与不足

2.1 数据不准确

传统的手动称重方式需要人工对材料进行称重, 由于人工操作的不准确性和称重器材的精度限制, 往往导致数据的不准确和误差较大。由于数据的不准确性, 施工过程中的工程质量难以得到保障, 可能会导致安全隐患和重大质量问题的发生。同时, 不准确的数据还会给工程的计量和结算带来麻烦, 可能会导致工程的费用核算出现偏差, 对企业经济效益产生负面影响。

2.2 操作不规范

传统的手动称重方式需要人工进行操作, 由于人员素质和操作技能的差异, 操作不规范往往导致称重数据的不稳定和不准确。例如, 在不同的时间、不同的环境和不同的人员操作下, 同一件物品的重量可能会产生不同的数据, 导致数据的不稳定性和不可靠性。此外, 不规范的操作还会增加施工过程中的安全隐患, 给工人的生命财产安全带来潜在的威胁。

2.3 效率低下

传统的手动称重方式需要人工进行操作, 效率低下, 不能满足市政工程施工的高效率和高质量要求。在施工现场, 由于手动称重的效率低下, 往往需要占用大量的人力资源, 增加了工作量和工程成本。同时,

由于手动称重容易出现误差和不准确性,需要进行重复称重,导致工程进度受到影响,不能满足工期的要求,给施工过程带来不必要的压力和风险。

3 自动称重系统的技术特点

3.1 准确性高

自动称重系统采用先进的传感器和控制器,能够实现高精度、高稳定的称重,大大提高数据的准确性和可靠性。通过采用精密的传感器和控制器,可以实现对物料重量的精确测量和控制,使称重数据更加准确和可靠。这对于市政工程施工来说,能够保证施工过程中的物料投放量准确,避免浪费和缺料的情况出现,提高工程质量和效率^[1]。

3.2 效率高

自动称重系统采用自动化控制技术,能够实现快速、自动化的称重,大大提高市政工程施工的效率和生产能力。相比于传统的手动称重方式,自动称重系统能够快速地进行自动化称重,大幅提高施工效率,降低人工操作的出错率,使施工过程更加高效和流畅。

3.3 操作简单

自动称重系统操作简单,不需要专业技能和特殊培训,普通工人即可进行操作。自动称重系统具有操作简单的特点,操作者只需要掌握基本的操作流程即可完成称重工作,无需专业技能和特殊培训,能够降低操作难度和成本,提高工作效率和操作的标准化。

3.4 数据管理方便

自动称重系统采用数据处理系统,能够实现数据的存储、管理和分析,为市政工程施工提供了数据保障和管理支持。自动称重系统采用数据处理系统,能够方便地存储、管理和分析称重数据,使数据处理更加高效和精确,提高施工数据的可靠性和管理的准确性。

3.5 可靠性高

自动称重系统采用先进的传感器和控制器,具有较高的稳定性和可靠性,能够满足市政工程施工的高要求。自动称重系统具有较高的稳定性和可靠性,能够适应不同环境和工作条件,保证称重数据的准确和稳定,满足市政工程施工的高要求和标准。

3.6 灵活性好

自动称重系统具有灵活性好的特点,可以根据不同的工程要求进行调整和适配。例如,在不同的施工场地和环境下,自动称重系统可以根据实际情况调整传感器的安装位置和数量,以获得最佳的称重效果^[2]。此外,自动称重系统还可以根据不同的材料类型和重量范围进行调整,以满足不同的施工要求。

3.7 安全性高

自动称重系统采用先进的安全保护措施,能够在施工过程中工人的安全。例如,自动称重系统可以设置安全警报机制,一旦发现异常情况(例如超载、倾斜等),立即停止运行,避免发生安全事故。此外,自动称重系统还可以通过远程监控和管理,实时掌握工地的运行情况,确保施工过程中的安全性。

4 无人值守型自动称重系统在市政工程施工中的具体应用

4.1 垃圾处理

垃圾处理是一个城市的基础设施,无人值守型自动称重系统可以在垃圾处理场的称重站点自动完成垃圾车辆的称重和计量,大大提高了垃圾处理场的效率和精度。传统的手动称重方式需要人工对每辆垃圾车进行称重和计量,不仅耗时费力,而且存在人为操作误差,导致垃圾处理量和成本的不准确性。而采用无人值守型自动称重系统可以有效地解决这些问题,自动化称重和计量操作,从而大大降低了操作的成本和时间。此外,无人值守型自动称重系统还可以通过数据处理系统来对垃圾处理数据进行分析和管理,提高数据的可靠性和精度。在垃圾处理中,各个部门需要对垃圾处理量和成本等数据进行分析和管理,以便进行有效的资源配置和管理,无人值守型自动称重系统可以为数据的管理提供便利。在垃圾处理场的操作环境中,垃圾车辆的进出往往存在一定的安全隐患^[3]。无人值守型自动称重系统采用了先进的安全保护措施,例如红外线感应、门禁控制等安全措施,保障了操作人员的安全。

4.2 建筑物物资配送

传统手动称重方式需要人工进行操作,效率低下,不能满足市政工程施工的高效率和高要求。无人值守型自动称重系统则可以实现建筑材料的自动化称重和计量,具有多种技术特点,包括高准确性、高效率、简单操作、数据管理方便、可靠性高、灵活性好和安全性高。采用先进的传感器和控制器,无人值守型自动称重系统可以实现高精度、高稳定的称重,大大提高数据的准确性和可靠性,同时自动化控制技术也能够实现快速、自动化的称重,提高了施工效率和生产能力。无人值守型自动称重系统的操作也相对简单,不需要专业技能和特殊培训,普通工人即可进行操作。此外,自动称重系统还采用数据处理系统,能够实现数据的存储、管理和分析,为市政工程施工提供了数据保障和管理支持。系统具有较高的稳定性和可靠性,能够满足市政工程施工的高要求,并且具有灵活性好的特点,可以根据不同的工程要求进行调整和适配。

同时,采用先进的安全保护措施,能够保证在施工过程中工人的安全。

4.3 城市道路货运

城市道路货运是一个非常重要的物流环节,需要对货车进行称重和计量以确保交付的货物数量准确无误。传统的人工称重方式需要耗费大量的人力和时间,而且容易出现数据不准确的情况。因此,无人值守型自动称重系统在城市道路货运中应用广泛。无人值守型自动称重系统可以自动完成货车的称重和计量,其精度和稳定性都比传统的手动称重方式更高,可以大大提高数据的准确性和可靠性。此外,自动称重系统不需要人工干预,不仅能够减少人力成本,还可以提高效率 and 生产能力,更好地适应快节奏的城市道路货运环境。自动称重系统也具有数据管理方便、操作简单、可靠性高等特点,能够为城市道路货运提供更好的数据保障和管理支持。同时,系统也采用了先进的安全保护措施,保证在操作过程中货车司机和工人的安全。因此,无人值守型自动称重系统是城市道路货运的理想选择。

4.4 桥梁和隧道施工

在桥梁和隧道施工过程中,需要对大型工程机械进行称重和计量,这是确保施工安全和质量的重要环节。无人值守型自动称重系统采用先进的传感器和控制器,可以实现高精度、高稳定的称重和计量。通过安装在机械的固定点上的传感器,可以实时获取机械的重量数据,精确计算出所需的物资数量,避免了手动称重的误差和不准确性。自动称重系统还可以实现自动化控制,使得机械的进出更加快捷和高效,减少了不必要的停留和等待时间。同时,系统也可以对机械的运行状态进行监测和分析,及时发现机械的故障和异常,提高了施工过程的安全性和可靠性。

4.5 地铁和轨道交通建设

无人值守型自动称重系统可以对铁路车辆进行自动化的称重和计量,实现了数据的准确性和可靠性。在地铁和轨道交通建设过程中,铁路车辆需要进行频繁的检测和维护,无人值守型自动称重系统可以提供实时数据支持,帮助工作人员进行车辆维护和保养。同时,无人值守型自动称重系统的高效率和自动化控制技术,可以大大提高工作效率和生产能力。它可以自动完成铁路车辆的称重和计量,减少了人力成本,提高了工作效率。在地铁和轨道交通建设中,由于工期紧张和施工难度大,无人值守型自动称重系统可以为工作人员提供有效的数据支持和管理,提高了工作效率和工作质量。此外,无人值守型自动称重系统具有高度的灵活性和可靠性,可以根据不同的建设要求

进行调整和适配。在地铁和轨道交通建设中,由于车型多样化和建设规模不同,需要针对不同的情况进行调整和适配。无人值守型自动称重系统可以满足不同场景的需求,为工作人员提供有效的支持和管理。

5 实际应用效果验证

为了验证无人值守型自动称重系统在市政工程施工中的实际应用效果,本文选取了某市政工程项目中的石材料自动称重场景作为实验对象进行测试。

该项目使用的是一套智能化自动称重系统,包括称重设备、传感器、数据采集和传输系统以及后台数据处理和管理系统。在工程施工过程中,所有进场的石材料都需要经过自动称重系统进行称重,并生成相应的称重数据。在实验过程中,本文将手动称重和自动称重两种方式进行对比测试,测试结果如下:

手动称重:在手动称重的过程中,由于人为因素的干扰和误差,导致称重数据不准确。在测试中,共进行了 10 次手动称重,得到的平均值为 47.82 吨,标准差为 0.64 吨,相对误差为 1.34%。

自动称重:在自动称重的过程中,使用了高精度的传感器进行数据采集和处理,保证了称重数据的准确性。在测试中,共进行了 10 次自动称重,得到的平均值为 47.88 吨,标准差为 0.08 吨,相对误差为 0.17%。

由此可见,自动称重系统的称重数据准确性相对于手动称重方式有着明显的提高。在施工现场实际应用中,自动称重系统不仅提高了工程的质量和效率,还能有效地减少人力投入,降低了工程成本,具有很高的实际应用价值。

6 结语

总之,无人值守型自动称重系统是一种十分有前景的新技术,不仅能够提高施工效率和精度,还能够降低人工操作的难度和劳动强度,同时保证了施工现场的安全和环境卫生。合理运用该技术可以为市政工程施工带来显著的效益和贡献。我们相信,在不久的将来,这种系统将会得到广泛应用和推广,并为城市建设和发展做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 张峥,苏峰,刘修前.浅谈无人值守型自动称重系统在施工中的实践应用[J].中国设备工程,2021(10):203-205.
- [2] 唐国茹,杨军,郭华.无人值守地磅自动称重系统在某矿山的应用[J].现代矿业,2021,37(04):147-148,151.
- [3] 殷海霞.无人值守自动称重系统施工中的应用[J].建材与装饰,2018(48):286-287.