

无人船测量系统在河道水下地形测量中的应用

冯建龙

宁波上航测绘有限公司 浙江 宁波 315000

摘要: 无人船测量系统在河道水下地形测量中具有重大的应用潜力。通过选择适宜的无人船测量系统型号、建立完善的实地勘探和遥感影像参数体系,以及合理设置岸基系统基站位置,可以充分发挥无人船的优势,提高测量效率和准确性,同时保证测量过程的安全性和可靠性。本文从无人船测量系统的特点入手,无人船测量系统在河道水下地形测量中的应用要点,以及优化对策,以供参考。

关键词: 无人船测量系统;河道;水下;地形;测量;应用

前言:无人船测量系统的应用在河道水下地形测量领域具有广阔的前景。近些年,技术的更新换代中,无人船测量系统在智能化、自动化融合方面做了新的探索,为水下地形测量提供更加高效、准确的解决方案。与此同时,为更好的提升无人船测量系统应用效果,需对该系统进行优化和升级,改进无人船测量系统在水下测量中的应用成效。随着技术的不断创新和发展,相信优化无人船测量系统的策略将为水下测量领域带来更多的机遇和挑战,为实现高效、精确的水下测量提供重要支持。

1 无人船测量系统的特点

1.1 高效性

无人船配备了先进的定位和测量设备,可以快速完成水下测量任务。相较于传统的人工测量,无人船可以更快地收集大量的数据,并将其实时传输到地面处理系统进行分析。无人船可以在大范围的水域进行测量,无需人为进行远程操作。这意味着无人船可以覆盖更广阔的水域,并且可以经过合理规划后,高效地实现对多个目标区域的测量。无人船配备了精密的测量设备,如多波束声呐和全球定位系统,可以实现高精度的测量^[1]。通过无人船的稳定性和先进的定位技术,可以有效减小数据采集过程中的误差,提高测量数据的准确性和可靠性。无人船测量系统通常搭配有自动化的数据处理软件,可以自动对测量数据进行处理和分析。这大大提高了数据处理的速度和效率,减少了人为处理的时间和劳动成本。

1.2 安全性

通讯作者: 冯建龙,出生年月:1989年8月,民族:汉,性别:男,籍贯:山西省大同市,单位:宁波上航测绘有限公司,职位:测量副队长,职称:助理工程师,学历:本科,邮编:315000,研究方向:河道测量

无人船测量系统的核心是无人船,无需人员亲自进行操作。这降低了工作人员的风险和工作强度,减少了人员在复杂水域环境中的潜在风险。无人船测量系统采用遥控操作,操作人员可以通过遥控器或地面控制站实现对无人船的远程操作和控制。这大大增加了操作的安全性,减少了操作人员在危险环境中的风险。无人船通常具备良好的防水设计,能够在测量过程中抵抗水的侵蚀,保持设备的稳定性和可靠性。此外,一些无人船还具备倾覆自动纠正功能,一旦无人船因外部因素被倾覆,可以自动调整姿态,提高稳定性和安全性^[2]。

1.3 灵活性

无人船测量系统具有较高的灵活性,无人船测量系统可以搭载多种不同类型的传感器和仪器,如声呐、水下摄像机、测量探头等,以满足不同类型的测量需求。这使得无人船能够适应不同的水下环境和测量任务,提供多样化的测量和数据收集服务。无人船的路径和速度可以通过遥控器或预设的任务规划进行调整。根据测量需求和实际环境情况,可以灵活地调整无人船的运行路径和速度,以最大限度地满足测量要求。除了水下测量外,一些无人船测量系统还具备陆地或水面测量的能力。这意味着无人船可以在不同的测量场景中灵活切换,为水下、水上和陆地测量提供全方位的支持。

1.4 自动化程度

无人船测量系统的自动化程度较高,无人船测量系统可以通过自主航行,遵循预设的路径和动作执行测量任务。通过先进的导航和控制系统,无人船可以进行自主的航行、转向、停靠等动作,减少对人为操作的依赖。无人船测量系统通常配备了自动校准和校验功能,能够自动检测和校准测量设备,减少人为因素对测量结果的影响。这提高了测量的准确性和可重复性。无人船测量系统可以通过无线通信技术实时传输测量数据到地面站

或处理中心。无需等待无人船回到基地才能分析数据,即时传输和处理节省了时间,使得决策和调整更加及时和准确。无人船测量系统配备了故障检测和处理机制,能够实时监测设备工作状态,并在检测到故障时及时报警或采取相应的措施,提高设备的可靠性和稳定性^[3]。

2 无人船测量系统在河道水下地形测量中的应用

2.1 择选适宜的无人船测量系统型号

选择适宜的无人船测量系统型号是无人船测量系统在河道水下地形测量中的第一个关键点。不同型号无人船测量系统具有各自的特点和适应能力,需根据具体的测量需求和工作环境来进行选择。在测量过程中,船体的稳定性对于获取准确的测量数据至关重要。需要选择具有良好稳定性的无人船测量系统型号,以抵抗水流、波浪等外界因素的干扰。不同的测量任务可能会需要携带不同的测量设备和传感器,因此需要选择具备足够载荷承载能力的无人船测量系统^[4]。这样可以确保携带的设备能够满足测量需求,不受限于船体的承载能力。在进行水下地形测量时,需要保证无人船测量系统具备持久的电力供应和足够的续航能力。在选择无人船测量系统时,需要考虑其电力系统的性能和续航时间,确保能够完成长时间的测量任务。综合考虑以上因素并根据实际情况进行选择,可以确保选择适宜的无人船测量系统型号,以获得准确、高效的水下地形测量结果^[5]。

2.2 建立完善实地勘探以及遥感影像参数体系

建立完善的实地勘探以及遥感影像参数体系是无人船测量系统在河道水下地形测量中的第二个关键点。在水下地形测量之前,必须进行实地勘探以获取目标河道的基本信息,并建立合适的遥感影像参数体系。实地勘探的主要内容包括:测量河道的宽度、深度、流速等基本参数,了解河床的地质情况、流动条件等。这些信息对于测量任务的安排和无人船测量系统的工作区域选择非常关键。遥感影像参数体系的建立是为了提高测量数据的准确性和可靠性。通过遥感技术获取河道的高分辨率影像,并根据实际的地形特征,建立数学模型对影像进行处理和解译。通过合理的参数设置,可以提高测量数据的精度和可靠性,得到更可信的水下地形测量结果。

2.3 合理设置岸基系统基站位置

合理设置岸基系统基站位置是无人船测量系统在河道水下地形测量中的第三个关键点。岸基系统基站作为无人船的操作和控制中心,对整个测量过程的效果和安全性起着重要作用。在设置岸基系统基站位置时,需要考虑通信距离与稳定性,岸基系统基站与无人船测量系统之间的通信距离和信号稳定性是影响无人船控制和

指导的关键因素。确保岸基系统基站与无人船之间的通信距离不受限制,并保证信号稳定性,以确保实时的控制和数据传输。岸基系统基站的位置应选择能够拥有良好视野覆盖的地点,避免高建筑物、树木等遮挡物对通信信号的干扰。这样可以保证无人船和基站之间的视线畅通,提高通信的可靠性和稳定性。岸基系统基站应配备相应的数据处理和储存设备,能够及时接收、处理和存储无人船测量过程中获取的海量数据。

2.4 融入智能化工作平台

在河道水下地形测量中,无人船测量系统需要融入智能化工作平台,以实现更高效、智能化的测量过程。智能无人船测量系统应具备自主导航功能,根据事先设定的目标区域和测量需求,自动规划测量路径,并能够根据环境变化进行实时调整。这样可以提高测量效率,减少人为操作的需求。智能无人船测量系统应配备遥控和监控系统,操作人员可以通过地面控制站实时控制船只的运动、采集数据等。通过视频传输和传感器数据反馈,操作人员可以实时了解船只的运行状态,保障测量的顺利进行。智能无人船测量系统应当具备数据实时传输功能,测量数据可以通过无线通信技术传输到地面系统。这样,操作人员可以迅速获取和处理测量数据,减少数据传输时间,提高数据的实时性和准确性。融入智能化工作平台将提升智能无人船测量系统在水下地形测量中的效率和灵活性,使测量过程更加智能化和自动化。

2.5 开展水下地形测量

无人船测量系统在河道水下地形测量中的开展过程是关键的应用要点。因此,根据具体的测量需求,选择合适的测量设备和传感器进行载荷配置。一般而言,多波束声呐被广泛应用于水下地形测量,它能提供高分辨率的地形数据,对于河道底部地形的探测效果较好。还要根据测量区域的地理特征和测量需求,进行航行路径的规划。路径规划应考虑河道的曲线、宽度、深度等因素,以最大限度地覆盖目标区域,获取全面准确的测量数据。在测量航行过程中,无人船测量系统需要实时采集相应的测量数据。同时,要正确地记录测量数据的位置、时间等信息,以便后续数据处理和分析。无人船测量系统需要配备相应的安全监测系统,实时监测船只的运行状态和环境条件。制定合理的应急措施,应对可能发生的意外情况,如遇到障碍物、失控等情况。在水下地形测量完成后,对采集到的数据进行校准和质量控制。这包括对声呐数据的校正和去噪,以及对位置数据的精确校准。通过数据的准确性和一致性校验,确保测量数据的可靠性和准确性。

2.6 处理水下地形测量数据

处理水下地形测量数据是智能无人船测量系统应用要点中的关键环节。数据处理软件与算法选择方面,根据数据的特点和测量目的,选择适用的数据处理软件和算法。提供丰富的数据处理工具和处理算法,可以有效提取、分析和可视化水下地形测量数据。同时,还要对测量数据进行处理和分析,包括数据解译、建立地形模型、提取地形特征等。通过对数据的处理,可以提取出河道的形态、淤积情况、水深变化等地形信息,为河道管理和工程规划提供依据。通过数据可视化手段,将处理后的水下地形测量数据以图表或模型的形式展示出来。这可以帮助用户更直观地理解河道的地貌形态和地形特征。生成相关测量报告,记录测量过程和结果,为后续研究和决策提供参考。

3 优化无人船测量系统应用成效的具体策略

3.1 优化和升级技术控制体系

优化无人船测量系统的应用成效是提高水下测量效率和数据准确性的重要目标。传感器精度和稳定性的提升方面,通过使用更先进的传感器技术,提高传感器的精度和稳定性,以减少数据采集过程中的误差。这将有助于提高水下测量数据的准确性和可靠性。自主导航与遥控技术的方面,通过改进无人船的自主导航和遥控技术,实现更精确的测量路径规划和航行控制。这可以提高测量效率,减少人为操作的需求,并增加测量数据的一致性和可比性。数据处理与实时分析功能的方面,优化无人船测量系统的数据处理和实时分析功能,可以加快数据处理速度,提高数据的实时性和可用性。这有助于及时发现和分析测量数据中的异常和问题,并采取相应的措施进行修正和调整。自动化控制与智能化决策支持方面,通过引入自动化控制和智能化决策支持技术,可以减少人工操作的繁琐性和风险,并实现对无人船测量过程的有效监控和管理。这将提高工作效率和数据质量,并为决策提供更可靠的依据。通过优化和升级技术控制体系,无人船测量系统的应用成效将得到显著改

善,并能更好地满足水下测量需求。

3.2 优化岸基系统

优化岸基系统是提高无人船测量系统应用成效的关键策略。强化通信与数据传输能力上,优化岸基系统的通信设备和数据传输通道,提高数据传输的速度和稳定性。这可以加快数据传输的效率,及时获取测量数据,并为后续的数据处理和分析提供支持。增强远程监控和遥控功能完善方面,通过优化岸基系统的远程监控和遥控功能,实现对无人船测量过程的实时监测和远程控制。这将提高测量系统的稳定性和可靠性,并减少对现场人员的依赖。此外,还要建立完善的数据管理和记录系统,优化岸基系统的数据管理和记录系统,确保测量数据的准确性、完整性和安全性。这包括建立适当的数据备份机制,以及建立规范的数据分类和存档体系,方便后续的数据查询和使用。

结语:随着技术的不断创新和智能化水平的提高,无人船测量系统在水下地形测量领域的应用将变得更加普遍和重要。未来的发展趋势将包括更高性能的无人船、更先进的测量和数据处理技术,以及更完善的应用方案。通过不断推动无人船测量系统的应用研究和技术创新,将能够有效提升水下地形测量的准确性、高效性和可靠性。

参考文献

- [1]马博.无人机和无人船在重点河段河道地形测量中的应用探析[J].治淮,2022,(10):40-42.
- [2]何燕兰,于婷婷,王胜利.无人船与无人机测量在河塘整治项目中应用研究[J].城市勘测,2022,(02):152-155.
- [3]申佳亮.GNSS结合无人船技术在水系综合治理勘测中的应用研究[J].科技资讯,2021,19(24):52-54.
- [4]付洪波,曹景庆.复杂水域条件下单波束无人船地形测量应用[J].测绘与空间地理信息,2021,44(S1):219-221.
- [5]秦亮亮.无人船在水下地形测量中的应用[J].科技创新与应用,2021,11(15):169-171.