

水运工程测绘新技术及应用分析

孙爱峰 杨朝雄

长航检测科技(武汉)有限公司 湖北 武汉 430040

摘要:科技的日新月异为水运工程测绘技术提供了无数可能性。如今,新的工程勘测技术如雨后春笋般涌现,它们在水运工程中的应用,彰显了技术的力量。平面控制测量、高程测量、地形测量和水深测量等,都是这些新技术的卓越代表。它们不仅提升了测量的精准度,更在实时性、自动化和智能化方面展现出巨大的潜力。这些技术优势为水运工程带来了更高的效率,更可靠的安全保障,同时也为工程带来了更广阔的创新空间。

关键词:水运工程;测绘新技术;应用

引言

水运工程测绘对于保障水运工程的安全和高效运行起着至关重要的作用,是不可或缺的一环。随着科技的不断进步,传统的测绘方法已经无法满足现代水运工程日益增长的需求。因此,为了适应新的形势,研究并应用新时期的工程勘测技术具有非常重要的意义。这将带来更准确、更高效的数据采集和分析,为水运工程的设计、施工和运营提供有力支持,推动水运事业持续健康发展。

1 水运工程测绘的重要意义

水运工程的建设涉及到众多的地理、地形、地貌以及水文条件等基础数据。这些数据是工程设计、施工和运营的关键依据。通过专业的测绘技术,工程师们可以获取到这些详细且准确的信息,从而为整个工程的开展奠定坚实的基础。在水运工程建设中,安全性和稳定性是至关重要的。通过测绘技术,工程师们不仅可以获取基础的地理信息,还可以监测和预测可能的地质灾害、水流变化等潜在风险。例如,利用现代的遥感技术,可以对大范围的地表进行实时监测,及时发现可能的滑坡、塌陷等地质灾害迹象。同时,通过对水流进行持续的监测和分析,可以预测洪水、潮汐等自然变化对工程可能产生的影响,从而提前采取相应的防范措施,确保工程的安全稳定。随着科技的发展,测绘技术也在不断进步。新时期的测绘技术,如无人机测绘、激光雷达测绘等,都可以实现高度自动化、智能化的作业。这些技术的应用大大提高了测量的精度和效率,降低了人力成本。例如,无人机测绘可以快速获取大范围的高分辨率地形数据,而激光雷达测绘则可以精确到厘米级对地形进行三维重建。这些先进技术的应用,无疑为水运工程建设带来了巨大的经济效益,同时也为工程质量的提升提供了有力的技术支持。

2 水运工程测绘的基本原则

2.1 准确性原则

在进行测绘工作时,必须始终将数据的准确性放在首位。为了确保数据的准确性,测绘人员需要使用经过严格验证和校准的专业仪器,采用行业认可的方法进行测量。而且,数据验证和复核的步骤也是必不可少的,可能需要通过多次测量或利用不同方法进行交叉验证,以排除可能的误差^[1]。只有这样,才能保证获取的每一个数据点都是真实、准确的,能够客观、全面地反映工程现场的实际状况,从而为水运工程的设计、施工和运营提供坚实可靠的数据基础。

2.2 完整性原则

测绘数据并非孤立的数字,而是构成了一个相互关联的整体。每个数据点都与其他数据点紧密相连,任何遗漏或疏忽都可能给工程带来严重的后果。为了确保数据的完整性和准确性,测绘工作必须全面考虑所有相关要素,如地形、水深、水流等。在开始测绘工作前,必须明确测量的具体范围和对象,从而确保所有必要的数据都得到完整的收集和处理。只有这样,才能为水运工程的设计和施工提供可靠、全面的数据支持,确保工程的顺利进行。遵循完整性原则,可以大大提高工程的安全性和效率,避免因数据不完整造成的潜在风险。

2.3 及时性原则

工程项目涉及多个阶段和部门,每个阶段都需要最新的数据支持,以确保准确决策。测绘工作必须紧密跟随工程进度,保持数据的实时更新,以满足工程需求。测绘团队与其他工程团队之间的沟通也要保持顺畅,确保数据及时传递和更新,避免信息滞后引发的问题。及时性原则的遵循不仅能减少工程延误,防止决策失误,还能优化资源配置,提高工程效率。因此,测绘团队应始终将及时性原则置于首位,与其他团队协同合作,共

同推动工程的顺利进行。

2.4 经济性原则

在确保数据的准确和完整性的基础上,降低测绘成本至关重要^[2]。为此,工作人员需要灵活调整策略,例如简化操作流程、挑选性价比高的设备和提升团队协作效率,以达到节约成本的目的。而且,测绘项目开始前,进行全面预算和成本估算也是坚持经济性原则的重要体现,这不仅可以预测项目所需的总投入,还能评估项目的预期收益,确保项目的经济效益,避免不必要的浪费。

3 新时期工程勘测新技术及其应用

3.1 平面控制测量新技术

新时期,随着科技的飞速发展,工程勘测领域也涌现出许多新技术,其中,平面控制测量新技术尤为突出。而在这些新技术中,GPS-RTK技术的应用无疑为工程勘测带来了巨大的便利和效益。GPS-RTK技术,全名为实时动态差分测量技术,是一种基于全球卫星定位系统的先进技术。这种技术可以实现厘米级精度的平面控制测量,具有操作简便、实时性强、精度高等显著优点。在水运工程中,GPS-RTK技术的应用已经变得非常广泛。例如,在航道测量中,GPS-RTK技术可以快速、准确地获取航道的水深、宽度、流速等信息。传统的航道测量方法通常需要在水面上设置多个测量标志,并使用测量船进行实地测量。这种方法不仅耗时费力,而且在某些复杂的航道环境中很难实现精确测量。而GPS-RTK技术的应用则彻底改变了这一现状。只需在测量船上安装GPS-RTK设备,就可以实时获取航道的各种信息,大大提高了测量效率和精度。此外,在港口码头建设中,GPS-RTK技术也发挥了巨大的作用。港口码头建设需要精确的地形数据和平面控制测量。传统的测量方法需要使用全站仪等设备进行实地测量,但这种方法不仅工作量大,而且容易受到天气、环境等因素的影响。而GPS-RTK技术的应用则可以快速、准确地获取港口码头的地形数据和平面控制信息,大大提高了建设效率和质量。同时,GPS-RTK技术的应用还为水运工程的后期运营和维护带来了便利^[3]。利用该技术可以实时监测航道、港口码头的变化情况,及时发现并处理潜在的安全隐患,确保水运工程的安全和稳定。

3.2 高程测量新技术

新时期,随着科技的不断进步,工程勘测领域涌现出了许多新技术,其中高程测量新技术尤为引人注目。激光雷达技术,作为其中的代表,为水运工程带来了革命性的突破。激光雷达技术是一种先进的测量技术,利用激光束进行高精度的距离测量。其工作原理是通过

发射激光束,然后接收从目标反射回来的激光信号,通过计算激光束往返的时间差,从而精确地测定目标与测量仪器之间的距离。与传统的测量方法相比,激光雷达技术具有速度快、精度高等显著优势。在水运工程中,激光雷达技术的应用广泛而深入。首先,在地形测量方面,激光雷达可以通过对地面进行高密度的扫描,获取大量高精度的地形数据。这些数据可以生成高精度的数字高程模型,为工程设计和施工提供准确的地形信息。其次,在航道水深测量方面,激光雷达技术同样展现出了巨大的潜力。通过搭载在无人机或直升机上的激光雷达系统,可以对航道进行快速、全面的水深测量。这种方法不仅可以大大提高测量效率,而且可以获得更为准确的水深数据,为航道规划、设计和管理提供有力的支持。此外,激光雷达技术在水运工程中的应用还不仅局限于地形和水深测量。它还可以用于检测工程结构物的变形、监测河岸侵蚀等多个方面。通过搭载多种传感器和数据处理软件,激光雷达系统可以实现对工程结构物的全面监测和分析,为工程的安全运营和维护提供有力的保障。

3.3 地形测量新技术

新时期,科技的飞速进步为工程勘测领域注入了新的活力,地形测量新技术尤为突出。其中,无人机倾斜摄影测量技术以其独特的优势,为水运工程带来了前所未有的便利和效益。无人机倾斜摄影测量技术是一种基于无人机平台的创新技术。它通过在无人机上搭载高分辨率的相机,以不同的倾斜角度对目标区域进行摄影,从而获取丰富的三维地形数据。这种技术结合了无人机的灵活性和倾斜摄影的高精度,使地形测量变得更加高效和准确。在水运工程中,无人机倾斜摄影测量技术的应用广泛而深入^[4]。首先,在地形图制作方面,该技术展现出了巨大的潜力。传统的地形图制作需要耗费大量的人力和物力,而且精度难以保证。而无人机倾斜摄影测量技术可以通过一次飞行,快速获取大范围、高分辨率的三维地形数据。这些数据经过处理后,可以生成高精度的数字地形图,为工程设计和施工提供准确的地形信息。其次,在岸线监测方面,无人机倾斜摄影测量技术同样发挥出了重要作用。岸线的变化对于水运工程的安全和运营具有重要意义。该技术可以定期对岸线进行倾斜摄影测量,获取岸线的三维数据,通过对比分析,可以及时发现岸线的变化,为工程的维护和管理提供有力的支持。此外,无人机倾斜摄影测量技术在水运工程中的应用还具有成本低、效率高等显著优点。无人机平台的使用大大减少了传统测量方法中所需的人力和物力投

入,同时缩短了测量周期。而且,该技术可以适应各种复杂地形和环境条件,使地形测量更加便捷和灵活。

3.4 水深测量新技术

在新时期的工程勘测领域,众多新技术层出不穷,这些新技术不仅提高了工程勘测的精度和效率,还进一步拓宽了其应用范围。其中,水深测量新技术尤为引人注目,特别是多波束测深系统。多波束测深系统是一种革新性的水深测量技术。其工作原理是利用多个换能器发射和接收声波,通过对声波的精确分析,进而得到大范围、高精度的水深数据。这种技术实现了从点到线,从线到面的测量方式转变,大大提高了测量效率。与传统的单波束测深技术相比,多波束测深系统的优势更为明显。其最大的特点是分辨率高和覆盖范围广。由于采用了多个换能器,系统可以同时发射和接收多个声束,从而获得更多的水底信息。这不仅提高了测量的分辨率,使水底地形的细节得以展现,而且扩大了测量的覆盖范围,使大面积的水深测量成为可能。在水运工程领域,多波束测深系统的应用已经越来越广泛。航道疏浚是其中的一个重要方面。在进行航道疏浚工程时,需要精确地知道航道的水深情况,以确定疏浚的深度和范围。多波束测深系统可以快速、准确地获取这些信息,为航道疏浚工程提供有力的支持。此外,海底地形测量也是多波束测深系统的重要应用领域。在海底资源开发、海底管线铺设等工程中,都需要对海底地形进行详细的测量。多波束测深系统以其大范围、高精度的测量能力,成为了这些工程中的首选工具。

3.5 制图技术

新时期,工程勘测领域中的制图技术取得了显著的进步,为各种工程项目提供了更高效、更准确的图纸支持。其中,计算机辅助制图技术的广泛应用,更是引领了工程勘测制图技术的革新。计算机辅助制图技术,简称CAD技术,利用专业的制图软件来完成各种工程图纸的绘制。相较于传统的手工制图,CAD技术具有高效、准确、易修改等诸多优点。工程师只需输入相关的测量数据,CAD软件便可以迅速生成平面图、剖面图等基础图纸。而且,利用三维建模功能,工程师还可以制作出

工程的三维模型,实现工程设计的可视化,让非专业人士也能直观地了解工程的全貌和设计细节。在具体应用上,CAD技术在水运工程中的应用尤为突出。例如,在航道整治项目中,工程师可以利用CAD技术绘制出整治前后的航道平面图、剖面图,清晰地展示出整治工程的范围和效果。在港口码头建设中,利用三维建模功能,可以制作出码头的三维立体图,帮助工程师更好地进行布局规划和设计优化。此外,CAD技术的图纸修改功能也极为方便。工程师可以直接在软件中对图纸进行修改、注释和标注,大大节省了图纸修改的时间和成本。同时,利用电子存储和传输方式,图纸的保存和分享也变得更为便捷。无论是在办公室还是在工地现场,工程师都可以随时查看和修改图纸,确保工程的顺利进行。通过引入计算机辅助制图技术,工程勘测制图的效率和质量都得到了显著的提升。这不仅为水运工程的建设提供了有力保障,也为其他类型的工程项目带来了极大的便利。

结语

科技的进步推动了工程勘测技术的不断创新,为水运工程建设带来了革命性的变革。通过分析新技术在水运工程中的应用,我们不仅看到了这些技术在提升工程效率和安全性方面的巨大优势,还意识到了它们对工程设计和施工方式产生的深远影响。展望未来,我们有理由相信,随着科技研发的不断深入,更多尖端测绘技术将不断涌现,为水运工程建设和运营提供更加精准、高效的技术支持,推动水运事业不断向前发展。

参考文献

- [1]何晓宇,方泽兴.北斗卫星定位系统在水运工程中的应用展望[J].水运工程,2021(07):181-184.
- [2]曹玉芬,柳义成.国家水运工程检测设备计量站“十四五”发展规划[J].中国计量,2021(04):28-31+40.
- [3]王伟正,邹艳春,陈青红.水运工程信息模型体系研究及应用[J].水运工程,2021(04):141-146.
- [4]吕林凯.BIM技术在水运工程勘察设计中的应用[J].工程技术研究,2020,5(09):118-119.