

探索新时期桥梁工程测量技术的具体运用

章自明

杭州市交通工程集团有限公司 浙江 杭州 310000

摘要: 随着科技的飞速发展,桥梁工程测量技术也迎来了新的变革。新时期,桥梁工程测量技术不仅提高了测量的精准度和效率,还为桥梁工程的设计、施工及运营提供了更加科学、可靠的依据。本文旨在探讨新时期桥梁工程测量技术的具体应用,并结合实践提出相应的策略及建议。

关键词: 桥梁工程测量技术; 具体应用; 实践策略; 建议

引言

桥梁工程作为现代交通基础设施的重要组成部分,其建设质量直接关系到社会经济的稳定和人民生命财产的安全。在桥梁工程的建设过程中,测量技术贯穿始终,从可行性研究、初步设计到施工建设、运营管理,每一阶段都离不开精确的测量数据支持。随着科技的进步,新时期桥梁工程测量技术不断涌现,为桥梁工程的高质量建设提供了有力保障。

1 新时期桥梁工程测量技术的具体应用

随着科技的飞速进步,桥梁工程测量技术也在不断地革新与发展。新时期,一系列高科技测量技术的涌现,为桥梁工程的设计、施工及运营维护提供了更为精确、高效的支持。

1.1 GPS测量技术

GPS测量技术主要分为静态GPS测量和动态GPS测量两种,它们在桥梁工程的不同阶段发挥着各自的作用。静态GPS测量主要用于建立桥梁控制网。在桥梁工程的设计初期,需要准确测定桥梁的位置、方向和高度等信息,为后续的施工提供稳定的基准。通过布设静态GPS控制点,可以形成覆盖整个桥梁区域的控制网。这些控制点经过精密测量和计算,其坐标精度可以达到毫米级,为桥梁工程的各项测量工作提供了可靠的参考框架。在桥梁施工过程中,这些控制点还可以作为校核和检验的依据,确保施工的准确性。动态GPS测量则更多地应用于桥梁施工过程中的实时定位与监测。例如,在桥墩定位时,可以利用动态GPS测量技术实时获取桥墩的位置信息,包括经度、纬度和高度等,确保桥墩的准确安装。同时,在桥梁线形测量方面,动态GPS测量技术也能够提供连续、高精度的测量数据。通过沿着桥梁轴线布设一系列GPS测点,并实时采集这些点的坐标数据,可以绘制出桥梁的线形图,为桥梁的线形控制提供有力支持^[1]。此外,动态GPS测量技术还可以用于桥梁施工过程中的变形

监测,及时发现并处理施工中的异常情况。GPS测量技术还具有测量范围广、不受天气影响等优点。在桥梁工程中,无论是城市高架桥还是跨江大桥,都可以利用GPS测量技术进行精确测量。同时,GPS测量技术还可以在恶劣天气条件下进行正常工作,如雨天、雾天等,确保了桥梁工程测量的连续性和稳定性。

1.2 摄影测量技术

摄影测量技术是一种通过摄影采集地理信息数据,并结合计算机信息化技术实现测量结果立体展示的技术。在桥梁工程测量中,摄影测量技术以其非接触、高效率、高精度的特点,逐渐成为地形地貌勘测和桥梁结构变形监测的重要手段。在地形地貌勘测方面,摄影测量技术可以通过无人机或地面摄影设备获取桥梁工程区域的高分辨率影像数据。这些数据经过处理和分析后,可以生成三维地形模型。这种三维地形模型不仅具有直观性,还可以进行各种量算和分析,如坡度、坡向、面积等,为桥梁工程的设计提供详实的地形信息。同时,摄影测量技术还可以用于桥梁工程区域的植被覆盖、土地利用等信息的提取,为桥梁工程的环保设计提供依据。在桥梁结构变形监测方面,摄影测量技术可以通过定期拍摄桥梁结构的影像数据,并对比不同时间点的影像数据,分析桥梁结构的变形情况。这种非接触的监测方式不仅降低了操作难度,减轻了工作量,还提高了测量结果的准确度和有效性。例如,在桥梁的长期运营过程中,由于受到车辆荷载、风荷载等的作用,桥梁结构可能会发生微小的变形。通过摄影测量技术,可以及时发现这些变形,并评估其对桥梁安全性的影响。

1.3 全站仪监测技术

全站仪是一种集测角、测距、测高差于一体的精密测量仪器。全站仪监测技术以其自动化、高精度、三维立体化的特点,在桥梁工程测量中占据重要地位。在桥梁轴线的测量方面,全站仪可以通过精确测定桥梁轴

线上各点的坐标,确保桥梁轴线的准确性。在桥梁施工过程中,轴线控制是至关重要的。如果轴线出现偏差,将会导致桥梁的整体结构失衡,甚至引发安全事故。因此,利用全站仪进行轴线测量,可以及时发现并纠正施工中的偏差,确保桥梁轴线的准确性。在桥梁结构线的测量方面,全站仪可以测量桥梁结构线上各点的三维坐标。这些数据可以用于桥梁结构的施工放样和质量控制。通过对比设计值和实测值,可以及时发现施工中的偏差和问题,并采取相应的措施进行调整和纠正^[2]。同时,全站仪还可以用于桥梁结构的变形监测。通过定期测量桥梁结构上各点的坐标变化,可以分析桥梁结构的变形情况,为桥梁的维护和管理提供依据。此外,全站仪还具有自动化程度高、操作简便等优点。在桥梁工程测量中,全站仪可以实现自动跟踪、自动照准、自动记录等功能,大大提高了测量效率和准确性。

1.4 信息化测绘技术

信息化测绘技术是一种集地理信息系统(GIS)、遥感技术(RS)、全球定位系统(GPS)等技术手段于一体的综合测绘技术。在桥梁工程测量中,信息化测绘技术以其实时性、准确性、全面性的特点,逐渐成为桥梁工程动态监测和灾害预警的重要手段。在桥梁工程的动态监测方面,信息化测绘技术可以通过实时采集桥梁结构的变形、位移、应力等数据,并分析这些数据的变化趋势。例如,在桥梁上安装传感器,可以实时监测桥梁的振动情况、温度变化等,为桥梁工程的运营维护提供有力的数据支持。同时,信息化测绘技术还可以实现数据的可视化展示,使得管理人员可以直观地了解桥梁的运行状态。在灾害预警方面,信息化测绘技术可以通过监测桥梁工程区域的地质灾害、气象灾害等信息,及时发出预警信号。例如,通过遥感技术可以监测桥梁周边地区的滑坡、泥石流等地质灾害情况;通过气象站可以获取桥梁所在地区的风速、风向、温度等气象信息。当这些灾害信息达到预警阈值时,信息化测绘系统可以自动发出预警信号,为桥梁工程的防灾减灾提供有力的保障。此外,信息化测绘技术还可以实现测量数据的实时传输和共享。通过互联网技术,可以将测量数据实时传输到管理中心或相关部门,使得桥梁工程的设计、施工、运营维护等各阶段都能够及时获取准确的测量数据。

1.5 VRS系统应用

VRS(虚拟参考站)系统是一种基于GPS技术的实时动态差分定位技术。在桥梁工程测量中,VRS系统以其高精度、实时性、可靠性的特点,逐渐成为桥梁结构变形监测和施工质量控制的重要手段。在桥梁结构的

变形监测方面,VRS系统可以通过实时获取桥梁结构上各点的三维坐标数据,并分析这些数据的变化情况。例如,在桥梁的跨中、支座等关键部位安装GPS接收机,可以实时监测这些部位的变形情况。通过VRS系统的处理和分析,可以得到变形速率、变形方向等详细信息,为桥梁结构的变形分析和预警提供有力的数据支持。同时,VRS系统还可以实现数据的可视化展示,使得管理人员可以直观地了解桥梁结构的变形情况。在施工质量控制方面,VRS系统可以用于实时监测施工过程中的各项参数。例如,在桥墩施工过程中,可以利用VRS系统实时监测桥墩的位置、高度、倾斜度等参数。通过对比设计值和实测值,可以及时发现施工过程中的偏差和问题,并采取相应的措施进行调整和纠正。这不仅可以提高施工效率和质量,还可以确保桥梁工程的安全性和稳定性。此外,VRS系统还具有操作简便、易于维护等优点。在桥梁工程测量中,只需要在关键部位安装GPS接收机,并通过互联网与VRS系统连接即可实现实时监测。同时,VRS系统的软件部分也具有友好的用户界面和强大的数据处理功能,使得管理人员可以方便地进行数据查看、分析和处理。

2 实践中的策略及建议

2.1 加强测量人员的培训和管理

首先,应定期组织测量人员参加专业技能培训。培训内容应涵盖最新的测量技术、仪器使用方法、数据处理和分析技巧等方面,确保测量人员能够紧跟技术发展的步伐,掌握先进的测量手段。同时,培训还应注重实践操作,通过模拟测量、实地演练等方式,提高测量人员的实际操作能力。其次,应建立健全测量人员的考核机制。通过定期考核,对测量人员的专业技能和综合素质进行全面评估,及时发现并纠正存在的问题。考核结果可以作为测量人员晋升、奖惩的依据,激励测量人员不断提升自己的专业水平和综合素质。此外,还应加强对测量人员的日常管理^[3]。建立健全测量人员的管理制度,明确测量人员的职责和权限,规范测量人员的行为举止。同时,应加强对测量人员的监督和管理,确保测量人员能够严格遵守操作规程,保证测量工作的质量和效率。

2.2 合理选择测量技术和仪器

在选择测量技术和仪器时,应充分考虑桥梁工程的具体情况和要求。不同的桥梁工程具有不同的特点和需求。例如,在地形复杂、视线受阻的区域进行测量时,可以选择无人机技术或激光扫描技术。无人机技术具有灵活性强、覆盖面广等优点,能够快速获取大量的地理

信息数据；激光扫描技术则具有高精度、高效率的特点，能够实现对地形地貌的三维立体测量。这些技术的应用可以大大提高测量的准确性和效率。在需要高精度定位和高程测量的区域进行测量时，可以选择GPS技术或全站仪技术。GPS技术具有全天候、高精度、高效率的优点，能够实现实时的三维定位；全站仪技术则集测角、测距、测高差于一体，能够实现高精度的三维坐标测量。这些技术的应用可以满足桥梁工程对高精度测量的需求。同时，应定期对测量仪器进行校准和维护保养工作。测量仪器是测量工作的基础工具，其精度和可靠性直接影响到测量结果的准确性。因此，应定期对测量仪器进行校准，确保其精度符合规定要求；同时，还应加强对测量仪器的维护保养工作，延长其使用寿命，提高其可靠性。

2.3 建立完善的测量控制网

建立完善的测量控制网是桥梁工程测量工作的基础。在桥梁工程的规划、勘测设计、施工建造和运营管理各个阶段中，都应建立完善的测量控制网并统一使用。首先，在规划阶段，应根据桥梁工程的整体布局和要求，合理规划测量控制网的布设方案。确保测量控制网能够覆盖整个桥梁工程区域，满足后续测量工作的需求。其次，在勘测设计阶段，应依据规划阶段的测量控制网布设方案，进行实地勘测和测量工作。通过精确测量和计算，建立起完善的测量控制网，为后续的施工建造和运营管理提供稳定的基准。在施工建造阶段，应充分利用已建立的测量控制网进行施工放样和质量控制工作。通过对比设计值和实测值，及时发现并纠正施工中的偏差和问题，确保桥梁工程的准确性和稳定性。在运营管理阶段，应定期对测量控制网进行复测和更新工作。由于桥梁工程在长期运营过程中可能会受到各种因素的影响而发生变形或损坏，因此需要定期对测量控制网进行复测，及时发现并处理存在的问题。

2.4 加强测量数据的处理和分析

测量数据的处理和分析是桥梁工程测量工作的重要环节。首先，应采用先进的测量软件和算法对测量数据进行处理和分析工作。这些软件和算法具有强大的数据处理和分析功能，能够快速、准确地处理大量的测量数据，提高测量的效率和准确性。其次，应加强对测量数据的审核和验证工作。在测量数据处理和分析过程中，可能会出现一些误差或异常值，需要通过审核和验证来确保测量数据的准确性和可靠性。可以通过对比不同时间点的测量数据、不同测量方法的测量结果等方式来进行审核和验证工作^[4]。此外，还应建立测量数据的存储和管理机制。测量数据是桥梁工程测量工作的重要成果，需要妥善保存和管理。可以建立测量数据库或档案系统来存储和管理测量数据，方便后续的数据查询和分析工作。同时，还应加强对测量数据的保密工作，确保测量数据的安全性。

结语

新时期桥梁工程测量技术的应用为桥梁工程的设计、施工及运营提供了更加科学、可靠的依据。为了提高测量质量和效率，应加强测量人员的培训和管理、合理选择测量技术和仪器、建立完善的测量控制网以及加强测量数据的处理和分析等措施的实施。相信在不久的将来，桥梁工程测量技术将会迎来更加广阔的发展前景。

参考文献

- [1] 常青.探索新时期桥梁工程测量技术的具体运用[J].建材与装饰,2020,(06):275-276.
- [2] 姬鹏举.测量技术与测绘技术在公路桥梁工程中的应用分析[J].产品可靠性报告,2024,(07):110-111.
- [3] 潘家平.测量及测绘新技术在桥梁工程测量中的应用分析[J].企业科技与发展,2021,(11):105-107.
- [4] 威佳东.公路桥梁工程测量技术与测绘技术的应用解析[J].中华建设,2021,(05):144-145.