

# 道路桥梁工程测量中GPS技术的应用

毛楠

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**摘要:** 随着科技的不断发展, GPS技术在道路桥梁工程测量中的应用越来越广泛。在此背景下, 通过对GPS技术的原理、特点及其在道路桥梁测绘控制网和变形监测中的应用进行详细阐述, 证明了GPS技术具有高效、精准、可靠的特点, 为道路桥梁工程建设和维护提供了重要的技术支持。本文旨在为相关工程提供有价值的参考和指导, 推动GPS技术在道路桥梁工程测量中的更广泛应用, 为道路桥梁工程的安全、高效、优质建设贡献力量。

**关键词:** 道路桥梁工程; 测量; GPS技术

## 1 GPS 测量原理技术的概念与特征

GPS测量原理技术是一种基于卫星信号进行定位与测量的现代化技术。它通过接收全球定位系统(GPS)卫星发射的信号, 利用测量原理计算出接收机的位置、速度和时间信息。GPS测量原理技术的特征主要体现在以下几个方面。首先, 它具有全球覆盖能力, 可以在地球上任何地点进行定位与测量, 无需额外的地面基础设施。其次, GPS技术具有高精度和高可靠性的特点, 能够提供厘米级甚至毫米级的定位精度, 并且不易受到天气、时间和其他环境因素的影响。此外, GPS测量原理技术还具有实时性和连续性, 可以实时获取位置信息并进行动态监测, 适用于各种需要连续定位与测量的应用场景<sup>[1]</sup>。在实际应用中, GPS测量原理技术被广泛应用于地理信息系统、航空航天、交通运输、资源调查、环境监测等众多领域。特别是在道路桥梁工程测量中, GPS技术可以大幅度提高测量效率和精度, 降低测量成本, 为工程建设提供有力支撑。同时, 随着科技的不断发展, GPS技术也在不断升级和完善, 为各个领域的应用提供了更多可能性。GPS测量原理技术是一种具有全球覆盖、高精度、高可靠性、实时性和连续性的现代化定位与测量技术。它的广泛应用和不断发展将为各个领域带来更多的便利和创新, 推动科技的进步和社会的发展。

## 2 GPS 技术在道路桥梁工程测量中的优势

### 2.1 用途广泛功能丰富

GPS技术在道路桥梁工程测量中的优势众多, 其中用途广泛、功能丰富是其显著特点之一。具体来说, GPS技术不仅被用于基础的定位和测量, 还可应用于各种复杂的工程任务中。在道路桥梁的勘察和设计阶段, GPS能够提供高精度的地形、地貌数据, 帮助工程师们更准确地了解工程现场的环境条件, 从而制定出更合理的工程设计方案。在施工过程中, GPS技术可以实时监控施工机械

的位置和状态, 以及桥梁的结构变形情况, 大大提高了施工的安全性和效率。此外, GPS技术还可以被用于道路桥梁的维护和管理阶段。例如, 利用GPS技术对桥梁进行定期的变形监测, 可以及时发现桥梁的潜在安全隐患, 预防重大事故的发生。同时, 通过对道路桥梁的GPS数据进行长期跟踪分析, 还可以为道路的维护和管理提供科学依据。在功能方面, GPS技术不仅可以提供高精度的三维坐标信息, 还可以提供速度、时间等多种信息。这使得GPS技术在道路桥梁工程测量中的应用非常灵活, 可以根据实际需要进行定制化的解决方案<sup>[2]</sup>。GPS技术在道路桥梁工程测量中的用途广泛、功能丰富, 无论是在工程的勘察、设计、施工, 还是在维护和管理阶段, 都能发挥出巨大的作用。这充分体现了GPS技术作为一种先进的测量工具, 对于推动道路桥梁工程建设的重要性。

### 2.2 不受天气状态干扰

GPS技术在道路桥梁工程测量中的应用, 其显著优势之一就是不受天气状态的干扰。传统的测量方法往往受限于天气条件, 如雨天、雾天等恶劣天气常常导致测量工作无法准确进行。然而, GPS技术却能够在各种天气条件下保持稳定的定位和测量精度。这是因为GPS技术主要依赖卫星信号进行定位, 不受地球表面的气象条件影响。无论是晴天还是雨天, 白天还是夜晚, 只要能够接收到卫星信号, GPS就能够正常工作。这使得GPS技术在道路桥梁工程测量中具有极高的可靠性和稳定性。在实际工程中, 这一优势尤为突出。比如, 在道路桥梁的施工过程中, 常常需要实时监测结构物的变形情况, 以确保施工安全。传统测量方法往往需要中断施工, 等待适合的天气条件进行测量。而使用GPS技术, 则可以在任何天气条件下进行实时监测, 不仅提高了施工效率, 还增强了施工的安全性。再者, 对于大型的道路桥梁工程, 往往需要进行长期的变形监测。在这一过程中, 天气变

化是无法避免的。然而,借助GPS技术,无论天气如何变化,都可以获得连续、准确的监测数据,为工程的安全运行提供了有力保障。GPS技术在道路桥梁工程测量中不受天气状态干扰的优势,使得它在各种复杂的工程环境中都能发挥出巨大的作用。这一优势不仅提高了测量工作的效率,还为工程的安全性和稳定性提供了有力保障。

### 2.3 较为精确测量效果

GPS技术在道路桥梁工程测量中的应用,以其精确的测量效果而备受青睐。相比传统测量方法,GPS技术能够提供更高的测量精度,有效避免了误差的产生。在道路桥梁工程测量过程中,精确度是至关重要的。无论是道路的设计、施工还是维护,都需要精确的数据支持。GPS技术通过接收卫星信号,可以实时获取高精度的三维坐标信息,实现了对道路桥梁工程的精确测量。此外,GPS技术还能够消除传统测量方法中可能存在的误差源<sup>[3]</sup>。例如,传统测量中常常会受到人为因素、仪器误差以及环境条件等因素的影响,导致测量结果的偏差。而GPS技术则通过卫星信号进行测量,不受这些因素的干扰,从而保证了测量结果的准确性和可靠性。值得一提的是,GPS技术还能够进行实时监测和动态测量。在道路桥梁施工过程中,可以实时监测结构物的变形情况,及时发现问题并进行处理。同时,利用GPS技术对道路桥梁进行动态测量,可以获取道路桥梁在使用过程中的变形信息,为维护和管理提供科学依据。GPS技术在道路桥梁工程测量中的优势体现在其精确的测量效果上。通过消除误差源、实时监测和动态测量等手段,GPS技术为道路桥梁工程提供了准确可靠的数据支持,保障了工程的安全性和质量。

### 2.4 较高的测量效率

GPS技术在道路桥梁工程测量中的应用,显著提高了测量效率,为工程建设节省了大量时间和人力成本。传统的测量方法需要测量人员到现场逐一进行标注和测量,耗时耗力。而GPS技术通过卫星定位,能够快速获取道路桥梁工程所需的大量测量数据,大大缩短了测量周期。具体而言,GPS技术可以实现实时定位和数据采集,无需测量人员手持仪器进行实地测量。这不仅可以减轻测量人员的工作强度,还能避免因天气等不利因素造成的测量延误。此外,GPS技术还具有高度自动化的特点。通过预设测量任务和参数,GPS设备可以自主完成测量工作,并生成准确的测量结果。这进一步提高了测量效率,降低了人为错误的风险。值得一提的是,GPS技术还能够实现远程监控和数据传输。工程师可以在办公室通过网络实时查看测量数据和结果,及时指导现场施工,

避免了频繁的外业沟通和协调。GPS技术在道路桥梁工程测量中的应用,以其较高的测量效率,显著提升了工程建设进度和效益。快速的数据获取、实时的定位与监测以及高度自动化的特点,使得GPS技术成为现代工程测量不可或缺的重要工具<sup>[4]</sup>。

## 3 GPS技术在道路桥梁工程测量中的应用

### 3.1 在道路桥梁测绘控制网中的应用

GPS技术在道路桥梁测绘控制网中的应用已经越来越广泛。通过GPS技术,工程师们可以快速、准确地获取道路桥梁控制点的三维坐标信息,为工程建设提供有力支持。在道路桥梁测绘控制网中,GPS技术主要用于建立高精度的控制网,以确保工程的测量精度和质量。具体而言,GPS技术可以用于控制网的布设、观测和数据处理等各个环节。首先,在控制网的布设阶段,工程师可以利用GPS技术进行点位选址和测量。通过GPS的静态相对定位技术,可以实现毫米级甚至更高精度的点位测量,大大提高了控制网的布设精度。其次,在观测阶段,GPS技术可以实现全天候、连续性的观测。不受天气和时间限制,可以在任何时刻进行观测,从而保证了控制网数据的实时性和准确性。最后,在数据处理阶段,GPS技术提供了丰富的数据处理和分析工具<sup>[5]</sup>。通过对观测数据进行处理和分析,可以得到高精度的三维坐标信息,以及相关的精度指标和可靠性评估结果。值得一提的是,GPS技术在道路桥梁测绘控制网中的应用还具有高效性和经济性的优势。相比传统的测量方法,GPS技术可以大幅度缩短测量周期,减少人力和物力投入,降低测量成本。GPS技术在道路桥梁测绘控制网中的应用具有重要意义。通过GPS技术,工程师们可以建立高精度、高效率的测绘控制网,为道路桥梁工程的勘察、设计、施工和维护提供有力保障。同时,随着GPS技术的不断发展和完善,其在道路桥梁测绘领域的应用前景将更加广阔。

### 3.2 GPS技术在变形监测中的应用

GPS技术在道路桥梁工程测量中的应用广泛,其中,变形监测是其重要的应用之一。GPS变形监测技术可以实现对道路桥梁结构变形的实时监测,及时发现和处理潜在的安全隐患。具体而言,GPS变形监测技术通过在道路桥梁结构的关键部位安装GPS接收机,接收卫星信号,实时监测结构的变形情况。GPS变形监测具有高精度、高自动化和高效率的特点,可以实现毫米级的变形监测精度,同时能够实时监测和传输数据,及时预警和处理变形情况。在道路桥梁的运营过程中,受到车辆荷载、环境变化等因素的影响,结构会发生微小的变形。这些微小的变形如果不及时监测和处理,可能会逐渐累

积,导致结构的破坏和安全事故的发生。而利用GPS变形监测技术,可以实现对结构变形的实时监测和预警,及时发现和处理潜在的安全隐患,保障道路桥梁的安全运营。此外,GPS变形监测技术还可以应用于道路桥梁的施工阶段。在施工过程中,结构的变形情况需要实时监测和控制,以确保施工的安全和质量<sup>[6]</sup>。利用GPS变形监测技术,可以实现对施工过程中结构变形的实时监测和控制,及时发现和处理施工中的问题,确保施工的安全和顺利进行。GPS技术在道路桥梁工程测量中的应用之一就是变形监测。通过实时监测结构的变形情况,可以及时发现和处理潜在的安全隐患,保障道路桥梁的安全运营和施工的安全顺利进行。

### 3.3 双频GPS技术对桥梁变形的应用

双频GPS技术在道路桥梁工程测量中的应用,特别是对桥梁变形监测具有显著优势。这一技术采用两个不同频率的信号进行测量,从而有效提高了测量的精度和可靠性。在桥梁变形监测中,双频GPS技术能够实时、精确地监测桥梁的结构变形。通过接收两个频率的信号,双频GPS可以消除大气延迟等误差源,从而提高定位精度。这对于桥梁的安全运营至关重要,因为即使是微小的变形也可能影响桥梁的结构安全。双频GPS技术还具有抗干扰能力强的特点。在道路桥梁环境中,常常存在各种电磁干扰,如高压线、通信设备等。这些干扰可能对GPS信号造成影响,导致测量误差。然而,双频GPS技术通过同时接收两个频率的信号,可以有效抵消这些干扰,确保测量结果的准确性。此外,双频GPS技术还能够提供更高的数据更新速率。这对于实时监测桥梁变形情况非常重要,因为高频的数据更新可以捕捉到更短暂的变形事件,如瞬时荷载、风载等引起的变形。双频GPS技术在桥梁变形监测中的应用具有显著优势<sup>[7]</sup>。通过消除误差源、

抗干扰以及提供高数据更新速率,双频GPS技术为桥梁的安全运营提供了有力保障。在实际工程中,结合具体的桥梁类型和监测需求,可以灵活运用双频GPS技术,实现精确、高效的桥梁变形监测。

### 结语

通过对道路桥梁工程测量中GPS技术的应用进行了深入探讨,阐述了其原理、特点以及在实践中的具体应用。通过研究表明,GPS技术以其高精度、高效率和高可靠性的优势,在道路桥梁工程的各个阶段都发挥着重要作用。展望未来,随着科技的不断进步,GPS技术的应用前景也越来越广阔。在道路桥梁工程测量领域,GPS技术将继续发挥重要作用,并有望在未来实现更多突破和创新。因此,我们期待未来GPS技术能够在道路桥梁工程测量中发挥更大的作用,为工程建设提供更准确、更便捷的技术支持,推动道路桥梁建设事业的不断发展。

### 参考文献

- [1]刘振.道路桥梁工程测量中GPS技术的应用[J].山西建筑,2020(03):161-162.
- [2]徐军.浅谈GPS技术在道路桥梁工程测量中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2020(05):85-86.
- [3]倪星航.GPS技术在道路桥梁工程测量中的应用分析[J].中国石油和化工标准与质量,2019(14):249-250.
- [4]苗小芒,张继超.道路桥梁工程测量中GPS技术的应用研究[J].江西建材,2019(09):56-57.
- [5]李园园.工程测绘中GPS定位测量技术的重要作用[J].决策探索(中),2020(05):84.
- [6]方剑峰.关于GPS-RTK技术在工程测量中的应用思考[J].建材与装饰,2020(19):242+244.
- [7]刘正春,卢玉菡.基于GPS技术的遥感测绘方法及实践重点分析[J].智能城市,2020,6(02):46-47.