

GPS技术在海洋测绘中的运用效果研究

邓东喜

天津港湾水运工程有限公司 天津 300453

摘要: 在研究GPS技术在海洋测绘中的运用效果,并评估其在海洋测绘领域的应用潜力。通过对GPS在船舶定位、海底地形测量、航迹重建和浮标定位等方面的运用实例进行分析和比较,发现GPS技术在海洋测绘中具有高精度、实时性和可靠性等优势。GPS定位技术可以提供船舶在海洋中的准确位置信息,有助于绘制更精确的海洋地图和海底地形图;结合其他测绘仪器和设备,如测深仪、声纳设备和浮标等,GPS技术可以实现更全面的海洋测绘任务,并为海洋环境监测、资源开发和航海安全等提供可靠的数据支持。

关键词: GPS技术;海洋测绘;运用

1 海洋测绘概况

海洋测绘是一种通过测量和收集海洋数据来绘制海底地形、水体特征以及海洋资源分布的科学技术。它在海洋资源开发、海洋环境保护、航海安全、海洋科学研究等领域起着重要作用。海洋测绘的主要任务是获取准确的海底地形信息。通过使用声纳等仪器,可以测量海底的深度、地形起伏以及底质情况。这些数据对于航海和海洋工程的规划至关重要,能够帮助船舶避开浅滩和障碍物,保障航线的安全性。此外,海洋测绘还可以探测海底资源,如矿产资源和油气藏,为资源开发提供科学依据。海洋测绘还能提供海洋水体特征的信息,如海流、海温、海盐度等。这对于气象预报、海洋气候研究以及海洋生态环境保护都具有重要意义。海洋测绘还可以用于绘制海洋地图和海洋大洋图,帮助人们更好地了解海洋的分布情况和地理特征。海洋测绘也是海洋科学研究的基础^[1]。科学家们利用测绘数据进行海洋环境和生物多样性研究,揭示海洋的内在规律和生态系统的互动关系。海洋测绘技术的不断发展,为海洋研究提供了更多的数据支持,推动了海洋科学领域的发展。海洋测绘在海洋资源开发、航海安全、环境保护和科学研究等方面具有重要作用。随着技术的进步和需求的增加,海洋测绘将在未来发挥更大的作用,为人们更好地认识和利用海洋资源提供重要的支持。

2 GPS技术原理与海洋环境应用特点

GPS(全球定位系统)是一种基于卫星导航技术的定位系统,通过接收来自多颗卫星的信号,计算出接收器所在位置的经度、纬度和高度信息。GPS技术的原理是利用卫星发送的精确时间信号和接收器接收到的信号之间的时间差来计算位置。在海洋环境中,GPS技术具有一些独特的应用特点。第一、GPS在海上定位精度高。由于卫

星信号可以直接传播到空中和海面上,没有地形和建筑物等障碍物的影响,GPS定位的精度可以达到几米甚至更高。这一特点使得船舶在航行时能够实时准确地知道自身的位置,提高了航海安全性。第二、GPS在测量海洋水体特征方面具有优势。通过将GPS接收器安装在船舶、浮标或测量设备上,可以实时记录位置和时间信息,进而计算出海洋水体的流速、流向和表面高度等参数。这对于海洋环境监测、气象海洋学研究以及海洋资源开发都具有重要意义^[2]。第三、GPS还可以用于海洋资源调查和捕捞作业。船舶装备GPS设备后,可以精确记录捕捞点位,提高作业效率。同时,通过GPS定位可以更好地了解海洋资源的分布情况,为资源开发提供科学依据。第四、GPS技术在海洋环境中也存在一些局限性。由于GPS信号传播需要经过大气层,并且在海面上容易受到多径效应和遮挡等干扰,这可能会导致定位精度降低或不稳定。在北极和南极等高纬度区域,由于卫星的分布较少,GPS定位结果也可能受到影响。

3 GPS技术在海洋测绘中的运用

3.1 GPS在海洋测绘中的定位与航迹重建应用

GPS技术在海洋测绘中有着广泛的应用,其中最重要的是定位和航迹重建。GPS技术可用于海洋测绘中的船舶定位。通过将GPS接收器和船舶的导航系统结合,船舶可以准确定位自身的经度和纬度信息。这对于绘制海洋地图、测量海洋水体特征以及进行海洋研究非常重要。利用GPS定位数据,可以实现对航线、港口和港口设施等的准确测绘,为航海安全和海洋资源利用提供基础支持。GPS技术还可用于海洋测绘中的航迹重建。通过对船舶的GPS定位数据进行记录和存储,可以追踪并重建船舶的航行轨迹。这对于航海航线规划、船舶管理和海洋环境监测具有重要意义。通过分析船舶的航迹数据,可以了解

船舶的航速、航向和航迹偏差情况,进而评估航行的安全性,并进行航线优化和船舶巡航计划调整。GPS技术还可用于海洋测绘中的浮标定位和数据采集。许多科学研究、海洋环境监测和资源调查项目需要在海洋中布设浮标并记录浮标的位置和环境参数。利用GPS技术,可以准确获取浮标的位置信息,并结合浮标搭载的传感器采集浮标周围的海洋参数,如海流、海温等。这些数据对于海洋环境研究和资源管理非常重要。GPS技术在海洋测绘中的定位和航迹重建应用具有重要意义。它为海洋地图绘制、航海安全评估、航线规划和海洋环境监测提供了高精度、实时的空间数据支持。随着技术的不断进步,GPS技术将在海洋测绘领域发挥更大的作用,推动海洋资源开发和保护的科学发展^[3]。

3.2 GPS在海洋测绘中的测量与海底地形重建应用

GPS技术在海洋测绘中还被广泛应用于测量海底地形和海床重建。GPS技术可以实时获取船舶的定位信息。通过将GPS接收器安装在船舶上,并结合地面参考站网络提供的校正数据,可以实现船舶在海洋中的精确定位。根据船舶在不同位置的定位数据,可以测量得到相应的海洋表面高度,从而重建海洋的水深分布图。这对于了解海底地形、绘制海底地图以及进行海底地质调查具有重要意义。GPS与声纳技术相结合,可以实现海底地形的三维重建。船舶通过安装多波束声纳设备和GPS接收器,可以在海洋底部发送声波并记录返回的反射信号,同时记录船舶的定位数据。通过分析声纳信号的传播时间和接收信号的强度,结合GPS定位数据,可以计算得到海底地形和海床的高度信息。这种GPS声纳一体化技术可以提高测量精度和效率,为海洋工程、资源开发和水下遗迹探测等领域提供重要的技术支持。GPS技术还常用于浮标的定位和海洋测量。通过将GPS接收器安装在浮标上,可以实时获取浮标在海洋中的位置信息。利用浮标搭载的传感器,可以测量海洋参数,如海温、盐度、叶绿素等,并追踪这些参数的时空变化,为海洋环境监测和气候研究提供重要的数据支持。GPS技术在海洋测绘中的测量与海底地形重建应用具有重要意义。它通过实时获取船舶和浮标的定位信息,结合声纳等传感器技术,可以实现海底地形的测量与重建,为海洋工程、资源开发和海洋科学研究提供了重要的空间数据支持。随着技术的不断发展,GPS技术在海洋测绘领域将发挥着越来越重要的作用。

3.3 GPS技术在海洋资源调查中的应用

海洋资源调查是海洋科学研究和资源开发的重要基础工作,涉及到许多复杂的海洋环境参数,如海底地形地貌、水深、流速、流向等。这些参数的准确测量和评

估对于海洋资源开发、环境保护和海洋工程等都具有重要意义。随着GPS技术的发展和普及,其在海洋资源调查中得到了广泛应用,极大地提高了调查的精度和效率。第一,GPS技术能够进行高精度的海底地形测量。传统的测量方法常常受到海洋环境和天气条件的限制,难以获取连续和准确的数据。而GPS技术通过接收卫星信号,可以在任何天气和海况下进行测量,并且具有较高的精度和可靠性。通过将GPS接收机放置在测量船上,结合多波束测深仪等设备,可以快速获取海底地形地貌的三维坐标信息,为海洋地质和矿产资源研究提供重要数据支持^[4]。第二,GPS技术还可以用于水深的精确测量。水深是评估海洋资源开发潜力的关键参数之一,传统的方法常常受到海流和潮汐的影响,难以获得准确的数据。而GPS技术可以提供高精度的位置信息,结合声呐测深设备,可以快速准确地测量水深。通过将GPS接收机和声呐设备结合起来,可以自动化地完成水深测量工作,提高工作效率和数据的准确性。第三,GPS技术还可以用于流速和流向的测量。流速和流向是评估海洋生态环境和资源的重要参数,对于海洋生态系统保护、渔业资源和海洋工程等领域都具有重要意义。通过将GPS接收机放置在浮标或漂流物上,可以实时监测海洋中的流速和流向数据。这种技术不仅可以获取连续的数据,而且还可以通过数据分析和建模,深入研究海洋动力学的规律和机制。除了上述应用外,GPS技术还可以与其他海洋观测技术相结合,实现全方位的海洋资源调查。例如,将GPS技术与温度、盐度、溶解氧等传感器相结合,可以实现对海洋环境的全面监测;将GPS技术与生物标记技术相结合,可以研究海洋生物的移动轨迹和生态行为。这些技术的应用将有助于深入了解海洋资源和生态系统的特点,为海洋资源的可持续开发和保护提供科学依据。

3.4 GPS技术在海洋工程中的应用

随着海洋经济的快速发展,海洋工程建设需求不断增加,而海洋环境复杂多变,对工程建设提出了更高的要求。GPS技术以其高精度、全天候、自动化等优点,在海洋工程建设中发挥着越来越重要的作用。港口是海洋交通运输的重要节点,其建设和运营需要精确的定位数据支持。利用GPS技术,可以实现对港口区域的精确测量,获取高精度的地形数据和位置信息。这些数据可以为港口规划、设计、施工和运营提供重要依据,从而提高建设效率,减少误差和资源浪费。例如,在港口航道建设中,通过GPS技术可以精确测量航道的宽度、深度和走向,确保航道设计符合规范要求,提高航道的通航能力和安全性。海底隧道是一种重要的海洋工程结构

物,其建设和运营需要克服许多技术难题,如海底地形复杂、水压力大等。GPS技术可以为海底隧道建设提供高精度的位置信息和地形数据,有助于解决施工中的定位和测量难题。通过将GPS接收机放置在施工船上,结合多波束测深仪等设备,可以实现海底隧道的精确测量和定位。这不仅可以提高施工效率,还可以确保隧道的质量和安全性能。跨海大桥是一种连接海岛和大陆的重要交通设施,其建设和运营面临着海风、海浪、潮汐等多种因素的影响。GPS技术可以为跨海大桥的建设提供高精度的位置信息和动态监测数据。在桥梁施工阶段,通过GPS技术可以实时监测桥梁的变形和位移情况,确保施工安全和质量。在桥梁运营阶段,利用GPS技术可以对桥梁进行动态监测和健康评估,及时发现潜在的安全隐患,为桥梁的维护和加固提供科学依据。

4 GPS技术在海洋测绘中的未来发展

GPS技术在海洋测绘中的发展已经取得了很大的成就,但未来仍有许多潜力可以挖掘和应用。随着GPS技术的不断发展和升级,其定位精度将进一步提高。现代化的GPS系统如GPS III和欧洲伽利略系统具有更多的卫星和更强的信号强度,将为海洋测绘提供更准确的定位数据。此外,差分GPS、RTK技术、多频段接收器等也将进一步改善定位精度,使得海洋测绘能够达到更高的精度要求。与其他海洋测绘技术的融合将成为未来的趋势。随着技术的发展,将GPS技术与声纳测深、激光测深、卫星遥感等技术相结合,可以实现多源数据的融合,并综合利用各种海洋测绘数据,进一步提高海洋测绘的精度和效率。这将为海洋工程、资源勘探和环境保护等领域提供更全面、更精确的海洋地理信息。基于GPS技术的

实时动态测绘将成为未来的发展重点。通过将GPS技术与先进的地理信息系统(GIS)、遥感技术和海洋模型相结合,可以实现对海洋环境的实时监测和预测。这将为海洋灾害预警、海洋生态保护和资源管理等提供更及时和准确的数据支持。GPS技术的普及和推广也将是未来的发展方向。目前,GPS技术已经广泛应用于航海、航空、车辆导航等领域,但在一些发展中国家和一些边远地区,GPS技术的普及度仍不高^[5]。未来,应推动GPS技术的普及,为更多的海洋测绘工作提供先进的定位和数据支持。

结束语

总的来说,GPS技术在海洋测绘中的运用效果是显著的。通过研究的分析和评估,可以看出GPS技术在海洋测绘中能够提供高精度、实时性和可靠性的位置信息。GPS技术在海洋测绘中的运用效果是积极的,并具有广阔的应用前景。通过不断的研究和改进,可以进一步提高GPS技术在海洋测绘中的精确性和可靠性,为海洋资源的合理开发和环境的科学保护提供更好的技术支持。

参考文献

- [1]纪君平.多波束测深系统在现代海洋测绘中的应用研究[J].科技创新与应用,2019(19):178-179.
- [2]徐仕宇.GPS技术在海洋测绘中的有效应用探究[J].四川水泥,2019(6):139.
- [3]肇斌.海洋测绘中信息化应用初探[J].智能城市,2019,5(13):110-111.
- [4]严荣鹤.地质测绘中的现代测绘技术的应用分析[J].四川水泥,2020(08):110.
- [5]徐仕宇.GPS技术在海洋测绘中的有效应用探究[J].四川水泥,2019(6):139.