

GIS在高层建筑施工测量数据管理中的应用

刘纪光

新疆北新路桥集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 高层建筑施工测量数据管理一直是建筑工程中一个非常重要的环节,而地理信息系统(GIS)在其中的应用逐渐被人们所重视。地理信息系统技术,简称GIS,即在计算机系统支持下,对制定区域空间地理分布数据进行计算、采集、存储、分析以及管理的技术,目前在资产管理、工程测量、资源管理以及科学调查等领域具有较多的应用。因此,本文将深入分析GIS在高层建筑施工测量数据管理中的应用要点,希望提高技术应用效果,保障管理水平显著提升。

关键词: GIS技术;高层建筑;施工测量;数据管理;应用要点

前言:现代GIS技术在工程测量中的广泛应用,为工程建设提供了积极有利的帮助。应用GIS的数字化测绘技术,可以提升工程测量的质量效率,而三维GIS技术也可以在大空间里实现更精确、可靠的定位和数据处理。GIS技术在多个方向的突破和革新,在现代工程建设测量中十分重要也备受重视。希望随着技术的不断进步和应用的深入,GIS在高层建筑施工中的应用能够得到更广泛的推广和应用。

1 GIS技术功能解读

1.1 数据可视化

通过GIS技术,施工测量数据可以被数字化和可视化,从而形成数字地图,进一步使数据呈现更加直观和清晰。GIS技术在施工测量领域的应用,体现在数据数字化上。传统施工测量数据往往以纸质或手绘图纸的形式存在,受限于纸质的特性,这些数据难以进行存储和管理,并且不够直观。而通过GIS技术,施工测量数据可以在电脑上进行数字化处理,使其能够以数据表格或地图图层的形式进行存储,方便施工人员随时进行查阅和管理。此外,数字化的数据更易于进行传输和共享,能够帮助不同部门之间更加高效地沟通合作,提升工作效率。GIS技术还能够将施工测量数据进行可视化^[1],形成数字地图。数字地图能够直观地展现出施工现场的地理环境和相关数据,通过不同的图层展示,施工人员能够清晰地看到地形地貌、管线走向、施工建筑物的位置等信息,这有助于施工人员更加全面地了解施工场地的情况。

通讯作者: 刘纪光,出生年月:1989年2月,民族:汉,性别:男,籍贯:河南省周口市,单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职位:部门主管,职称:中级工程师,学历:本科,邮编:830000,研究方向:工程测量。

况。何况,数字地图还能够辅助规划设计,提前发现潜在的地理问题,从而减少后期的施工风险和成本。施工现场,GIS技术的应用还体现在实时监测方面。通过传感器等设备采集数据并结合GIS技术,监测人员能够实时获取施工现场的各项数据,包括地质变化、环境条件、气候变化等,在发现异常情况时及时调整工程计划和施工流程,确保施工安全和环境保护。

1.2 数据统计分析与展示

通过对不同类型的测量数据进行分类,可以更清晰地了解各类数据的特点和趋势。例如,可以将施工测量数据按照施工阶段、地理位置、或其他特定属性进行分类,有助于从整体上把握数据的特点,为决策提供更为科学的依据。通过GIS技术,可以将施工测量数据按照不同的层次进行分析,比如按照地形地貌、土地利用、地表覆被等进行分层分析^[2],有效展现不同层次之间的关联与差异。这有助于更全面地了解施工测量数据的空间分布及特征,为地质勘察、资源调查和环境保护等领域提供可靠的数据支持。除此之外,GIS还可以进行空间分析,通过空间数据挖掘和空间模式识别等方法,发现数据的空间规律和趋势,为施工测量数据的合理利用提供科学依据。通过GIS技术,还可以将统计数据信息进行可视化展示,将抽象的数据信息以直观的地图、统计图表的形式呈现出来,让人们更直观地了解数据的分布、关联和变化。

1.3 数据共享与查询

通过GIS平台,不同部门和机构可以共享地理信息数据,包括地图、空间分析图层、定位数据等。这样一来,各部门之间的工作可以更加协同,不同领域的数据也可以相互融合,提供更全面的信息支持。另外,通过GIS技术,用户还可以进行灵活的数据查询,根据不同的

需求提取所需的地理空间数据,实现定制化的数据管理和分析。GIS技术可以实现地理空间数据的实时管理和查询,现代社会信息量大,数据更新快,传统的数据管理方式已经无法满足实时性的需求。而GIS技术则可以实现对地理空间数据的实时管理,确保数据的及时更新和准确性。通过GIS平台,用户可以实时进行数据的查询和分析,获取最新的地理空间信息,为决策提供更及时有效的支持。传统的数据管理方式往往存在数据孤岛现象,不同部门和机构之间的数据很难进行共享和交互^[3]。而通过GIS技术,不仅可以实现数据共享,还可以将地理信息与非空间信息相结合,实现更深层次的数据分析。这样一来,可以提高数据的利用效率,发挥数据的最大价值,为社会发展提供更有力的支持。

1.4 数据对接与延伸

GIS技术可以将不同来源的数据整合在一起,包括施工测量数据和城市公共基础设施数据,例如地标、道路、桥梁等。通过将这些数据结合在一起,可以建立起城市的完整地理信息数据库,使得施工测量数据能够融入到城市的整体信息网络中。在施工测量过程中收集的数据可以被输入到GIS系统中,并与城市公共基础设施数据相结合。这样一来,施工测量数据就可以用来调查和分析城市公共基础设施的状态和变化情况,从而为城市规划和管理提供了更为准确和全面的信息支持。进一步地,通过建立城市立体光纤网络,可以实现对施工测量数据的更加精细的应用。立体光纤网络能够将城市中的各种信息以立体的形式进行展示,从而为城市的规划、建设和管理提供更为直观和直觉的参考。结合GIS技术,立体光纤网络不仅能够展示城市的地理空间信息,还能将各类数据进行可视化呈现,使得施工测量数据的应用更加便捷和直观。

2 GIS在高层建筑施工测量数据管理中的应用价值

GIS可以高效地收集、整合和分析施工测量数据。施工过程中,需要对土地的地形地貌、地下管线、环境信息等进行测量和分析,GIS系统可以便捷地整合这些数据,并进行空间分析和模拟,为施工方案的制订和调整提供有力支持。这样一来,施工中涉及到的地理空间数据能够被更好地整合、管理和利用,大大提高了数据的利用率和价值^[4]。施工过程中,通过GIS系统,可以将测量数据以直观的地图形式展现出来,使施工方从地理空间维度更清晰地理解施工现场的情况和变化,及时发现问题并进行调整。这种可视化管理的模式,能够更好地为施工方提供实时数据支持,帮助他们更好地监控施工进度和质量,提前发现潜在的风险和隐患,从而避免施

工中的质量问题和安全事故的发生。同时,GIS还可以为施工安全管理提供支持。高层建筑施工由于其复杂性和高风险性,安全管理一直是工程施工的热点和难点。利用GIS系统,可以对施工现场的环境、地形、气象等因素进行综合分析,帮助施工方更好地制定安全生产方案,规避可能的安全风险,提升施工的安全性和可靠性。同时,GIS系统还可以对施工现场的施工人员、设备和物资进行定位和监控,及时掌握施工现场的动态情况,提供给施工管理者更科学、合理的决策支持。另外,GIS还为高层建筑施工的环境保护和资源利用提供了便利。施工过程中,可以通过GIS系统对施工现场及周边环境进行监测和分析,掌握土地利用情况、植被分布、水资源分布等环境信息,有针对性地制定施工方案,减少对地质环境的影响,降低施工对自然资源的消耗,实现可持续发展的目标。

3 GIS在高层建筑施工测量数据管理中的应用要点

3.1 科学选用设备

在高层建筑施工中,需要考虑的因素包括测量的精度、范围、仪器的稳定性和可靠性等。合理选择测量设备可以保证施工测量数据的准确性和可靠性,为建筑施工提供关键的支持。应用GIS进行高层建筑施工测量数据管理时,测量设备通常需要与GIS系统进行连接和配合使用。因此,科学选用设备也包括对设备的配置和调试,确保设备与GIS系统正常连接和数据交互。只有合理配置和调试的设备才能充分发挥GIS在施工数据管理中的作用。随着高层建筑施工的进行,测量设备可能会经历长时间的使用和磨损,对设备进行定期维护和保养是至关重要的。同时,随着技术的更新换代,也需要对设备进行及时的更新和升级,以适应施工数据管理的新需求和挑战。

3.2 前期地形测量

GIS(地理信息系统)在高层建筑前期地形测量数据管理中起着至关重要的作用,高层建筑的规划和设计需要精确的地形测量数据,而GIS技术能够有效地管理和分析这些数据,为工程规划提供重要支持。GIS能够准确地获取地形测量数据并进行空间分析,通过卫星遥感和地面测量等手段获取的地形数据可以被整合到GIS系统中,利用GIS的空间分析功能,可以对地形特征进行精确的测量和分析,包括地势、地形起伏、水系分布等。这些分析可以为高层建筑的选址和设计提供重要的参考依据。GIS能够实现多源数据的整合和共享,高层建筑前期地形测量涉及多种数据源,包括卫星影像^[5]、测绘数据、地理信息数据等。GIS可以将这些数据进行整合,并提供

统一的数据管理平台,实现数据的共享和交互。这有利于不同部门之间的数据协同,提高数据利用效率,避免数据冗余和重复采集,节约成本和时间。通过GIS技术,可以基于地形测量数据制作各种专题地图,如高程图、坡度图、地形图等。这些专题地图能够直观地展示地形特征和地势属性,为规划设计人员和决策者提供直观的参考信息,有助于他们理解地形环境,制定合理的规划方案。另外,GIS还能够支持决策分析和风险评估。在高层建筑前期规划和设计中,需要进行风险评估和决策分析,而地形特征是其中重要的考量因素之一。GIS可以结合地形测量数据,进行风险评估和决策分析,帮助规划者和设计者全面了解地形条件对工程的影响,为决策提供科学依据。

3.3 建筑结构测量

通过GIS技术,可以将高层建筑的空間数据进行采集、存储和管理,包括建筑的三维结构、地理位置、周边环境等数据,并可以进行空间分析,帮助管理者更好地理解 and 把握建筑的空间特征。高层建筑除了空间数据外,还涉及到大量的属性数据,如建筑材料、使用年限、维护记录等。通过GIS的属性数据管理功能,可以更加方便地对这些数据进行整理、分析和管埋,帮助管理者更好地了解建筑的结构属性,从而更好地进行维护和管理。GIS还可以用于高层建筑结构的风险评估和应急管理,通过GIS的空间分析和模拟功能,可以对高层建筑结构的风险进行评估和分析,帮助管理者及时发现潜在的安全隐患,采取相应的措施进行预防和应对,提高建筑的安全性和抗灾能力。另外,GIS还可以协助高层建筑结构的维护和规划。通过GIS技术,管理者可以对高层建筑的维护工作进行规划和调度,合理安排资源和人力,有效提高维护效率。同时,还可以利用GIS进行建筑环境的规划,如景观设计、绿化布局等,使建筑环境更加优美和舒适。

3.4 建筑竖向测量

高层建筑涉及到复杂的空间结构,包括建筑物本身的立面、楼层布局、管道、电缆等空间要素。GIS可以对这些空间数据进行采集、存储、管理和分析,为建筑设计、施工和维护提供空间数据支持,提高了施工的准确性和效率。通过GIS技术,可以将高层建筑的竖向测量数据与地理信息相结合,实现对建筑物的三维可视化管理。这种管理方式可以直观地展现建筑物的立体结构和空间布局,使相关管理人员能够更清晰地了解建筑物的内部状况,有助于及时发现和解决问题。另外,GIS可以辅助高层建筑的安全监测和 risk 预警。高层建筑在使用过程中可能存在各种安全隐患,包括结构变形、地基沉降、设

备损坏等问题。GIS技术可以通过对竖向测量数据的实时监测和分析,帮助管理人员及时发现建筑物的异常情况,预警潜在风险,有效地保障了高层建筑的使用安全。此外,GIS还可以支持高层建筑的维护管理。高层建筑的维护工作需要対建筑内部和外部的各种设施设备进行全面管理,包括设备的定位、使用情况、维护记录等。GIS可以用于制定维护计划、实施维护过程的监督和管理,提高了对建筑设施设备的维护工作的管理水平和效率。

3.5 建筑水平测量

GIS在高层建筑水平测量数据管理中的应用要点之一是数据采集,包括利用各种传感器技术获取建筑物的地理空间数据,如建筑物的位置、高度、形状等。通过GIS系统,可以对采集到的数据进行整合和管理,为后续的水平测量和分析提供了有力的数据基础。利用GIS平台,可以对建筑物的空间分布进行可视化和分析,帮助人们更好地理解建筑物之间的空间关系,如碰撞检测、水平测量分析等。通过空间分析,可以有效提高建筑物水平测量的精度和效率。另外,GIS也在高层建筑水平测量数据管理中发挥着重要的监测作用。利用GIS系统对建筑物进行实时监测,可以及时发现和解决建筑物水平测量中的问题,保障建筑物的安全性和稳定性。通过GIS的监测功能,可以对建筑物进行动态管理,实现对建筑物的及时响应和调整。GIS在高层建筑水平测量数据管理中的另一个重要应用要点是决策支持,通过GIS系统对建筑物水平测量数据的可视化展示和分析,可以为相关部门和决策者提供科学依据,帮助其制定合理的水平测量方案和决策。GIS系统可以将大量的数据转化为直观、易懂的图像,为决策者提供全面的信息支持,帮助其做出明智的决策。

结语:GIS在高层建筑施工测量数据管理中具有重要的应用价值,通过数据采集和整合、空间数据可视化、空间数据分析等方法,可以提高对施工过程中的测量数据的管理和利用效果,有助于提升施工质量和工作效率。

参考文献

- [1]包胜.3D GIS的测量数据采集与处理[J].自动化与仪器仪表,2023,(08):30-33.
- [2]刘宁.基于GIS技术的数字化矿山测量数据可视化探究[J].世界有色金属,2023,(02):35-37.
- [3]康文海.GIS在高层建筑施工测量数据管理中的应用研究[J].经纬天地,2022,(04):17-19.
- [4]苏亮.航空摄影测量在GIS数据集中的应用[J].智能城市,2021,7(18):62-63.
- [5]吴玥.面向校园3D GIS的倾斜摄影测量数据采集与处理[D].中国矿业大学,2020.DOI:10.