

测绘地理信息技术在工程测绘中的应用分析

● 张晓梅



[摘要] 现阶段,在工程测绘中,地理信息系统具有广阔的应用前景。地理信息系统能使测绘工作者获得更为准确的地形、地貌、土地利用等地理信息,为地貌、地形与土地利用、规划与管理提供信息支持。地理信息系统是城市规划与建设中的一种重要手段,它能为城市规划、交通规划等部门的决策提供重要的参考。同时,地理信息系统还能将地理信息系统应用到工程设计、施工、监测等各个环节,从而实现对工程全过程的准确监控与管理。本文就测绘地理信息技术在工程测绘中的应用进行了简要分析。

[关键词] 测绘地理信息技术;工程测绘;应用

Q 测绘地理信息系统的功能特点

测绘地理信息系统具有数据编辑与处理功能,包括图像和图幅的拼接、图像的装饰和编辑、误差修正以及投影转换等功能。测绘地理信息系统的数据采集与录入功能可以在多个环境中获取数据,并能够检测物体的位置、方向、尺寸及体积等信息。数据的输入方式有商用数据输入法、键盘输入法、数码复制法等。地理信息系统还能实现数据的存储和管理,在地理信息系统中对数据进行空间划分与层次管理,通过矢栅集成数据结构、矢量数据结构以及光栅格结构等形式,使数据的管理与查询更加便捷与合理。地理信息系统还具备空间查询与分析功能,利用空间观测能力,可以将图像的相交、合并等方式,对地球的空间图像进行展示,还能观察到任意点、线、面之间的联系。空间系统具有很强的分析功能,可以进行远程分析、三维模型分析等,这些功能给工作人员带来了极大的便利(如图1)。

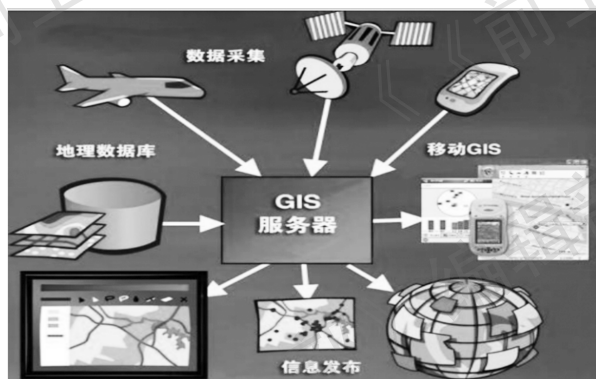


图1 测绘地理信息系统

Q 工程测绘中地理信息系统的应用意义

(一) 提高工作效率与准确性

利用地理信息系统技术进行工程测绘,可以大大提高工作效率与测绘的准确性。传统的工程测绘方法在处理与分析需要花费较多的人力与大量的时间,而地理信息系统的应用,使工程测绘工作更加高效。地理信息系统能够实现数据的自动化处理。通过对数据的数字化采集与处理,工程测绘工作者能够在较短的时间内获得所需要的数据。系统还能对数据进行自动分析,从而降低人为误差的可能。这极大地提高了工程地图绘制的效率,节约了大量的时间和精力。地理信息系统能够将所得到的数据以地图、图表等形式直观的展现出来,使工程测绘工作者对地理空间信息有一个更加清晰的认知,进而作出更为精确的分析与判断。这种可视化表达方式不仅提高了工程测绘工作的效率,还提高了数据分析的精度。通过直观的可视化工具,测绘工作者可以更准确地进行分析和判断,从而做出更为科学的决策。

(二) 实现数据的整合与共享

地理信息系统(GIS)在工程测绘中的作用不容忽视。其中,信息集成与共享是地理信息系统的一项重要功能,对提升工程测绘的效率与质量有着十分重要的意义。地理信息系统是实现不同部门与单位间数据集成的重要手段。在传统的工程测绘工作中,各部门、各单位将不同的数据进行独立的采集与维护,导致数据的重复收集与存储。而利用地理信息系统,则能把所有的信息整合起来,减少不必要的重复劳动,提高工作效率。比如,将多个部门的信息集成到地理信息系统中,使其能够有效地进行信息集成,从而达到

优化利用的目的,促进城市的不断发展。地理信息系统能够实现跨部门和跨领域的数据共享。由于各行业、各部门之间的数据常常是各自独立、零散的,这就导致了信息资源的大量浪费,使用的效率也较低。而利用地理信息系统,可以实现工程信息的共享。在地理信息系统中集成各类数据,可以使各个部门、各个小组之间的信息共享,将各种信息整合到统一的平台上,从而达到信息共享、互通的目的,消除“信息孤岛”的现象,提高交流效率,增强团队协作能力,这是重大建设工程能否顺利进行的关键。

(三)提供决策支持与风险评估

地理信息系统在工程测绘中的作用已远远超出了传统的辅助决策和风险评价的范畴。除了提供决策支持与风险评估外,它还能对资源进行优化管理。地理信息系统能够协助工程小组对资源进行有效的管理与使用,优化测绘工程的计划与设计,从而降低成本。利用地理信息系统技术,工程小组可以对工程进度进行实时监控,并针对可能发生的调整,以保证工程按期完工,取得预期成果。同时,地理信息系统还能辅助设计人员对工程进行空间分析与模拟,并对其发展趋势进行预测,为今后的规划与决策提供依据。

Q 工程测绘所面临的挑战

随着工程测绘工作的不断推进,测绘人员需要面对复杂的工作任务与需求,对其专业素养提出了更高的要求。工程测绘是一个至关重要的工作,其根本目的是为施工人员提供工程地图与桩位布置,从而保证建设工程的顺利进行。然而,工程测并非简单的测绘工作,它所包含的要素很多,也很有挑战性。在实际工作中,由于缺少一套严谨的标准化流程,测绘人员需要对测绘步骤、测绘方式、测绘资金、测绘类型及测绘环境等多个因素进行综合考虑。这就要求测绘人员对每一项工程测绘工作进行针对性地计划与执行。这要求测绘人员承担较大的责任,同时给测绘人员带来了更大的挑战。在某一具体工程设计与施工前,测绘人员需要进行大量的测量工作。这些工作包括测绘地形图、绘制界线图、构建垂直与水平控制网,并进行能见度分析等。这就需要进行准确的测量,在施工过程中不断地对其进行更新与评估,以保证该工程的顺利实施。此外,工程测绘也是建设工程管理中的一个重要环节,在施工中,测绘数据的准确性与及时性将有利于工程的顺利实施。因此,测绘人员必须具有较高的技术水平与专业素养,才能有效地处理复杂的问题。

Q 测绘地理信息技术在工程测绘中的应用

(一)空间数据采集

全球信息系统(GIS)作为一项集成的地理信息处理、管理和分析工具,极大地改变了我们的理解和应用地球上的数据的方式。在过去几年里,随着技术和通讯能力的显著提升,现代GIS系统可以集成多种来源的数据,包括传统的地图测绘、最新的遥感技术(如卫星和航空遥感)、无人机采集的数据以及传感器网络等,从而实现空间数据的丰富多元与高分辨率。以遥感卫星数据为例,它们提供了跨越不同地理边界、季节变化的持续覆盖观测,这对于自然资源监控、城市发展规划以及应急响应等领域至关重要。例如,在森林砍伐、水环境变化或是气候变化监测中,卫星数据可以为科学家和政策制定者提供关键的信息,帮助他们作出更精准有效的决策。此外,无人机技术的发展进一步丰富了GIS的应用。由于无人机具备操作灵活、成本较低且数据收集频率快等特点,在精确农业管理、地形测量、基础设施巡视及灾害评估等领域表现出独特优势。无人机搭载的高清摄像机和多光谱传感器能生成高清晰度影像,这些资料对于规划部门制定精准路线、城市管理者进行灾情监测或是工程师进行结构健康检查都非常有益。同时,随着物联网技术的应用拓展,GIS还可以与传感器网络结合,实现实时数据采集,例如空气污染和噪音水平的监测,或者是智能城市的运行情况。这中整合使得数据的使用范围不局限于宏观层面上的决策,还能深入到个体、社区或企业的具体应用中去。

(二)空间数据管理

GIS信息系统,是一种集成了地图绘制技术、计算机科学以及信息管理系统于一体的信息技术工具,它不仅用于储存、管理与空间相关的信息,还能执行空间数据的分析和可视化功能。对于从事于测量、规划、管理等领域的工程技术人员而言,拥有GIS的能力意味着能从空间信息的角度提供深层次的洞见和解决问题的方法,显著提升效率、精度与决策准确性。GIS的强大之处在于它能无缝连接及综合各类异构的空间数据源,如数字化的土地所有权登记册、三维建筑物模型、交通流向、水系布局,甚至环境质量指数等。这一特点让工程测量员能够在一个集中的空间平台内,方便高效地访问所有必要的地理信息,无论这些信息来源于实地勘探采集,遥感卫星拍摄,还是由自动感应设备持续实时监测。利用GIS,工程团队能够在规划与项目实施的初期进行精准的空间模拟,例如,确定最优线路设计路径以最大限度减小对生态的破坏;通过预测分析可能存在的自然或人为干扰;在建筑设计和开发之前模拟环境影响,确保方案符合可持续性原则。GIS的可视化功能使复杂的数据和空间关系一目了然,使得专业人员能够清晰理解空间布局及其潜在作用和影响。除了基本的空间数据查询与管理,高级GIS分析还能够辅助执行深度地理统计和复杂模型构建工作。这些分析工具可用于资源估算,风险评估,甚至是预测趋势

或结果,例如,利用遥感图像评估土地覆被变迁速度,或利用模型预估气候变化可能带来的海平面上升风险区域。综上所述,GIS系统的应用极大地提高了工程测量人员的工作效率和决策质量。它不再局限于数据存储,而是提供了一个多功能工具,涵盖了从数据整合与分析到最终可视化与分享的整个过程。无论是大型基础设施项目的设计、自然资源管理、环境研究或城市规划等复杂场景中,GIS都能够凭借其实质性的优势发挥关键性的作用。因此,无论是行业内的新秀还是资深专家,均能在利用这项技术提升工作效率及洞察力的过程中获益无穷。

(三)空间数据分析

地理信息系统(GIS)作为当今科技发展的重要标志,在众多工程项目的实施过程中提供了强大且多方面的数据处理能力与直观的可视化呈现,从而为工程师们的决策提供了有力的支持。工程测量工作常常与地理数据密切相关,而GIS的可视化功能能使工程人员能够将大量的空间信息,如地形高度、植被覆盖、水资源状况以及各种建筑结构以三维图像的形式展示出来。这种视觉化的优势不仅在于直观地展示出空间关系,还在于能够帮助分析和解读空间要素间的相互作用。例如,一个正在建设中的城市区域可以通过叠加不同的专题地图(如道路网路图、绿地分布图以及住宅分布),快速发现交通流线与住宅用地布局的关系,进而指导优化布局和提升交通流畅性等关键决定点。在空间关系分析方面,GIS系统能更精确地揭示不同空间数据之间错综复杂的联系。通过对特定位置属性和周围环境的关联研究,工程师可以更好地预见并评估施工过程中可能会遇到的问题,例如地基处理、地质条件,以及建筑与自然地形间相互作用的影响。通过GIS空间分析功能,如距离算子、邻接分析等,可以更精准地进行项目评估,确保设计和实施的每一个环节均考虑到了空间约束。此外,借助GIS系统的统计分析、模式识别及预测模型等功能,项目团队能够对数据进行深层次挖掘和综合分析。这种高级分析能够提供更为详实、有针对性的见解,确保工程人员做出更加明智的决

策。例如,在城市规划时,通过使用GIS进行历史数据分析,预测城市发展趋势或居民流动情况,工程师可以根据得到的结果来预测需求量的变化,制定出合理、有效的资源分配规划。总之,通过GIS所提供的广泛空间数据分析、可视化展示及空间关系研究,工程测量人员能够获得比常规方法更细致、更多样化的信息,为工作增添一层不可或缺的“智”力,从而实现更加高效、精准、创新的解决方案。

Q 结束语

综上所述,随着技术的不断进步,新型测绘技术与地理信息系统的集成应用将在工程测量领域发挥更大的作用。地理信息系统在应用过程中不断获得完善与优化,高效采用了全球定位系统(GPS)、遥感技术(RS)、互联网技术(Internet)等相关技术。地理信息系统采用的现代信息技术不仅加强了地理信息系统的应用效果,还能更好地满足测绘工程的多方面需求。总之,新型测绘技术与地理信息系统在工程测量中的应用已经越来越广泛。这些技术的应用不仅提高了测量精度和效率,还为工程项目提供了更全面、准确的数据支持,从而助力工程项目的顺利实施和优化决策。

参考文献

- [1]袁训智,张杰.测绘地理信息技术在地质工程测绘中的应用探讨[J].中国金属通报,2022(04):228-230.
- [2]刘晗怡.测绘地理信息技术在地质工程测绘中的应用探讨[J].世界有色金属,2021(06):157-158.
- [3]陈阳.测绘人才培养应站在地球科学的高度上——访中国地质大学(武汉)地理与信息工程学院副院长潘雄[J].中国测绘,2021(12):28-31.
- [4]林琳.新型地理信息系统技术在工程测绘中的应用分析[J].大学,2020(14):83-84.

作者简介:

张晓梅(1983—),女,汉族,宁夏吴忠人,本科,工程师,宁夏伊地地质工程有限公司,研究方向:工程测绘。