

新型地理信息系统技术在工程测绘中的应用分析

姚阿强

阿拉善盟自然资源综合服务中心 内蒙古 阿拉善盟 750306

摘要:近年来,中国的经济社会发展很快,工程建设与工程测量方面已遍地开花。地理信息是兼有测量与现代技术之长的一项技术手段,在工程测量活动中获得了更多的广泛应用。地理信息系统利用了计算机和相关的软、硬件设备的运算、传感技术,大大提高测量信息收集与管理的工作效率和准确度、及时性,减少测量人员的错失量,能够比较迅速、精确的建立地理信息数据库和建立地理信息系统,创建数字地图,实现测量项目控制,协助管理投资决策等,可以覆盖工程测量项目的整个过程,具备很大的使用与普及意义。

关键词:地理信息系统;工程测绘;应用分析

1 新型地理信息系统技术概述

地理信息系统科学技术主要是指为了建设和研究复杂的数据系统,是当今的信息技术领域中的前沿技术领域,同时也是一种技术性和实践性都很强的行业。新型的地理信息系统,研究重点是在地表上以及临近地表的自然、社会、历史、人类活动等现象中的空间信息,以及利用计算机、遥感、地理信息、卫星定位等现代信息技术对空中数据的采集、数据处理、大数据分析及其应用技术研究,是研究空间信息基本技术与研究方法的综合性课程^[1]。

2 地理信息系统的内容

在地理信息系统领域,人们可利用计算机信息技术以及各种传感、检测设备,对数据信号进行收集、管理、传递、分类,进而以可视化的方式显示测量结果及研究结论,并在此基础上进行各种评估,被应用于自然资源管理、城市规划、应急管理等领域。地理信息系统的应用阶段包括:①自动采集地理信息数据,智能化检测、纠错与管理,建立地理信息数据库。②已完成的数据信息结果,能够采用地图或三维建模的方法显示,以便施工人员直接了解区域地形地貌,或者作出准确的分析,为建筑工程方案的制订提供可靠基础。③采用合理的数学模型,利用计算机计算与仿真,形成有实用价值的预报结果与决策方法。

3 地理信息系统的应用优势

3.1 提高数据精准度

普通的工程施工测量中不管是二级或一级,都无法避免毫米级误差,而且极其容易受到施工者技术和测图技术的干扰。产生在技术方面的错误哪怕是非常微小的偏差,也可能导致计算结果产生巨大偏差^[2]。在观测方面GIS应用的模式富有创新性和现代性,经绕地的二十四

颗卫星完成数字化扫描平面的构成,观测者完成设备的装配工作后则把观测信号送到卫星,在卫星得到了数据信号后将其向操作者反馈。现今已有的卫星照相技术能够在百里以外的太空区域将地表的一个蚁人进行较清晰的照相,这是传统观测装置所无法实现的,同时它能够将人为操作的偏差得以控制,一个普通GIS工程测量仪精确度可以达0.01厘米。

3.2 测量效率高

地理信息系统不要求进行调平、监测、调整和估读,再加上受地理环境和气候的影响相对小,在测量工程中效率相当高,特别是在地形地貌的测量中,能够通过多个GIS测量仪完成分组扫描工作,而且可以快速进行地形的测量,提高测量效果。

3.3 外部因素影响小

传统的计算在控制点设计中容易受环境地质、地形状况的干扰,对处于高原或丘陵的工程,要实现精确测定是有相当难度的,需要借助插入方式及等高线的方式进行估测。此外下雨、风雪等自然原因也会对施工测量和施工管理产生影响,在要求较高的情形下检测工作则不可顺利进行。由于GIS的应用卫星平面区域是在太空,与大气层分离,测量和观测工作的进行也不会受到天然原因(如雨天、风雪等天气)影响,并且操作上也更简单便捷,仅需在待测区域放置发射接收设备即可,省去了调平流程,所需工作面小,故而很少受地形影响^[3]。

4 新型地理信息系统技术在工程测绘中的具体应用

4.1 在工程变形监测中的应用

建设过程中,必须及时对各方面做出修正,确保工程的安全稳固,利用先进的信息技术应用,可以对变形现象做出研究,推动工程顺利进行。采用地理信息系统方法和GPS方式对现场进行监控,全面收集各类信息进行

数据分析。先进地理技术也能够有效监控工程变化的状况,由于工程建设会受地壳运动影响而出现的一系列变化,水利工程大坝变化、地表沉降变形等都关系着工程建设的安全性。通过工程变形检测,实时传递信息,使相应的工程条件可以及时进行调整,维护工程结构的稳定,进而减少了工程风险,并有效止损,维护了良好的经济效益^[5]。

第一,对网格单元,它主要包括行和列的存储单元,主要用来决定地面单元的网格长度;

第二,矢量的储存,即矢量的储存。将所有几何图形线,包括点与平面,在实际环境中表现出来。而不同于传统地理信息系统,高空数据能够更高效地和其他的数据信息有机地融合,也就是说,通过将测量信息和已有的聚酯薄膜地图有机融合,以保证在扫描结束时,数据资料的准确完成^[4]。地理信息和全球定位系统(GPS)整合在网络中,就能够很清楚地确定位置,然后把数据信息合理地传输到整个系统中,并根据遥感技术的实际应用情况进行合理分类或整合,从而实现了系统信息的正确获取。地理信息系统在计算上的合理运用使许多系统可以进行传感器系统的合理使用,从而使得它们和其他相关设施有效组合起来。

4.2 地形地貌测绘中的应用

由于地壳运动的影响,中国某些区域地震、山洪和地质灾害活跃性提高,威胁着民众的生活,对人类造成了灾难。要想全部避免事故,则必须在工程项目施工时,进行合理的测量,掌握了当地的地形地貌特征,可以采取相应保护措施,从而全面维护城市建设的安全,对地形地貌图支持工作必不可少。针对有些建设项目,必须建立在地理形势复杂的地区,对于这样的区域,则必须充分掌握地貌特点,通过先进地理信息系统手段可以提高测量准确率,很大限度保障了测量的安全性。新型地理信息系统技术可以完整展示某个区域的现状,同时,还可以利用对一个点的集中测量,着重体现地域特征,以俯瞰的角度看到某一区域的地形地貌全貌,提高了地理信息的精细化^[5]。

新型地理信息系统技术在地形景观测量领域的运用,需要借助无人机技术支持,借助无人机的技术帮助,携带先进仪器,通过在高空的视野中对各类数据资料进行收集,并通过人机影像交换设备对所收集的资料进行影像信息转码和保存,再传输给工程后台的技术控制中心,测绘成各种类型的地形地貌图,为工程提供了完善的技术支持^[4]。

4.3 RTK技术的应用

RTK技术是现阶段测量方法中新兴的前沿的测量技术,该技术的使用极大地克服了工程测量过程中周期长、工作效率低下和数据不精确的问题。在进行RTK方法的实际应用过程中,受地理环境、自然条件的限制,测得数据并不是十分准确,需要对多个地点进行测绘,而运用RTK技术后,可利用其进行坐标转换,以此确定多个观测点的参数,在此过程中,不仅极大地提高了观测数据的数量,为其模型的构建提供了数据库,也进一步提高了其工作效率与准确度。

4.4 辅助决策

在工程项目测绘活动中,一般都是有很多方法可供选择,但是通过地理信息系统的应用,就可以提供最优化的方法让工程项目管理人员决策,节约项目资金。比如说在路面测量工程中,当进行了交通线路选择之后,可以通过地形理信息系统,或者通过更基础的地理探测方法,即可做出道路开挖、回填土石方工程量计算;基于水文灾害风险分布数据,可以进行地质安全评价;根据现势的田类监测资料开展基本农田、基础农业压盖量分析;以及基于地域的城乡计划数据、地区的人口发展分布信息可以进行社会经济效益研究等,在得出对各候选区域线路的各项研究结论之后,再根据相应的技术评估模型,就能够进行最优的测量线路,而由此进行的测量项目社会、经济效益、安全保护等诸多综合的最优解^[1]。

4.5 立体式输出功能

立体式数据是把经过分析数据处理后的有用信息,转换成在工程上使用的图阁表和文件的格式,在城市测量中也常常遇到问题,是现代地理信息系统的重要优势。当使用地理信息系统获取大量数据的测量信息之后,通过立体化的系统,整合的外接软件,将烦琐的测绘数据更为直接形象地显示出来,进而更加便于信息处理。通过对大量数据信息的分类与提炼,生成详细的测量分析报表,根据测量资料可以绘制相应地图,并能够生成报表和数据等图件信息,可以最大限度便利了用户对地理信息资源的利用,并且减少了后期工作人员处理时间,提升了数据处理质量,从而有效实现了测量过程的自动化和智能化,还可以为各种需要的用户提供信息咨询服务。

4.6 空间系统分析

在工程测量过程中实体的测量是工程测绘中的焦点与核心,而地理信息系统则在空间分析中起到了关键性作用。在编写空间系统分析过程中要建立在多种专业的背景上,并结合了几何拓谱、图论和空间统计学等多方面的知识,以便能对在测量过程中所得到的准确的空间信息加以

研究,通过对空间实体的观测,对空间图像信息与对象位置的分析运算,通过将遥感信息和图像整合,并通过与图形的交叉结合来研究对象的空间定位和相互关联,通过进行对测量实体对象的空间转换分析,从而了解现实空间内各种个体的定位和与空间的相互关系,对空间目标进行量化描绘,从而认识实物和虚拟对象之间的相互关系,并在地图中加以标识表示,并采用线条、符号、图像等方式对地理信息进行可视化呈现^[2]。

4.7 虚拟现实应急

是一项新型测绘技术的虚拟现实技术立足于现代计算机技术,对一个虚拟的三维空间世界进行了仿真,它可以为用户提供对触觉、听觉、视力等的仿真,从而使其能够真实的看到世界的实际情况。在此过程中,系统通过与测量信息融合、测量信息并采集,生成三维的电子地图。针对应急演练来说,该技术提供了一个全新的方法,能够在虚拟的场景中模拟现场情况,对大量的意外情况进行人为的制造,使参加演习的人员主动地应对。这样的训练实现了训练与演习的特点,同时降低了成本的使用。这种技术能够建模与描述事物,并且虚拟现实科技与其它科技相互统一,可以起到更大的实际功能,比如与室内定位系统、GPS系统相互融合,在虚拟现实情境当中提供救助者的定位信号,便于救护指挥和救助方法的建立;与物联网监控视频的信息系统相互融合,可以利用三维情境对视频信息进行查询与调取,以进一步掌握现场的实际状况。

4.8 数据显示方面

地理信息系统具备诸多实用功能,其最主要的特点之一便是针对客户的具体要求,对收集整理的信息进行充分的提炼与研究。获取与数据的信息能够图形化地表现在连接的计算机设备中,GIS信息表现的多样化使它在国土测量中起到了关键性作用。具体展现抽象信息,便于工作人员更好地开展数据分析,同时针对客户不同需要改变信息表现方式,以便满足用户的具体需要,地理信息系统在数字表现领域最大的优势在于能够使信息实现可视化,同时以图像的方式展现信息成果,以便更好地进行国土测量操作,更加直接、精确地掌握的地理信

息。它能够帮助土地利用规划与资源的研究和保护更好地发展,并提供可视化的数据支撑,以适应当前国土资源利用空间规划与资源保护和研究的现实需求^[3]。

4.9 数据的转换和处理

针对地理信息系统来说,其处理的方法主要是使用处理软件对信息进行编译与处理,从而预处理信息。一般系统可对属性不同的数字化空间数据之间的联系进行自动识别,并对不同空间的实体进行连接,通过包含或临近及向量数据进行统计分析等。但在信息传递中,特别是在观测过程中,非常容易发生直线和交叉点相互脱离的现象,从而影响观测数据的准确性,同时在图上的污点也会对数据的准确性产生干扰,而通过地理信息系统则可以规避这些风险。另外,在数据和变换之前应变换整合的坐标投影,以保证模型的适用性;在数据变换过程中,可通过信息重组的方法把信息变成系统中可识别的形式,以兼容于不同的数据源。

结语

综上所述,地理信息系统在工程测量领域有着非常好的使用意义,能提高工程测量效率,增强工程测量结果的准确性,增强工程测量项目的真实性;也有合理的使用场合,对数据收集、处理、数字地图、过程控制、辅助管理等领域也能够起到重要的应用,文章对上述领域展开了具体的研究与探讨。随着地理信息系统科学技术的发展,其在过程测量业务中的运用也将越来越深刻与广阔,具有更加大的意义。

参考文献

- [1] 吴英俊.地理信息系统在测绘工程中的运用分析[J].住宅与房地产,2019(22):200+202.
- [2] 叶其平.论地理信息系统在测绘工程中的应用[J].居舍,2019(21):38.
- [3] 陈咏梅,张国栋.浅析测绘中地理信息系统的应用[J].信息记录材料,2019,20(07):77-78.
- [4] 李永超,吴桥军.新型地理信息系统技术在工程测绘中的应用[J].企业科技与发展,2019(4):129-130.
- [5] 黄明坚.地理信息系统在测绘工程中的运用探讨[J].建材与装饰,2019(19).