

城市地下空间建设中 GIS 的应用

李鲁英

湖北轻工职业技术学院 湖北 武汉 430000

【摘要】：地理信息系统一种特定的十分重要的空间信息系统。它是在计算机硬、软件系统支持下，对整个或部分地球表层（包括大气层）空间中的有关地理分布数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统。本文分析了 GIS 技术在几个特殊领域的应用现状，并结合国内外最新的研究成果，对其未来的发展提出了展望。

【关键词】：GIS 技术；3D 技术；GIS 框架

1 绪论

1.1 研究背景

地理信息系统 (Geographic Information System 或 Geo-Information system, 以下简称 GIS) 在学术界也被翻译成“地理信息系统”。地理信息系统是一个在学术界具有重要意义的和研究价值的空间的信息系统。研究地理信息系统需要在计算机的帮助下，对整个地球表面，包括大气层的空间中的有关地理数据进行运算、采集、分析、表述，并且完成特定的数据输出。根据这个系统的解释。有两个核心的要素，第一个就是坐标所在的位置信息，第二个就是坐标所在地的地理相关信息。这两个核心的要素，也是整个信息系统的基础。经纬度的坐标，在以前是可以帮助科学家和研究人员完成相关的研究的。但是经纬度的坐标是需要在一个地质条件当中才能完成其所具有的整体含义。如果一个用户仅仅使用经纬度坐标，并不能够了解该地的实际情况，也不能够了解该地的空间总体情况。所以利用地理信息系统，可以完善经纬度坐标的可以完善经纬度坐标的使用价值，并且赋予其更多的使用意义，相关的人员可以利用地理信息系统完善经纬度坐标的三维表达和相关的地质地理条件，这对地质分析是很有帮助的。

在近几年，随着其配套的相关学科的迅猛发展，也取得了长足的发展。比如配套学科，包括地质学以及摇杆控制科学和计算机科学等等。尤其是遥感科学和计算机科学的。不断的发展，极大地促进了地理信息系统的发展。随着互联网的技术和 5G 通信技术的发展，计算机的运算能力和计算机的系统存储能力，极大地提高了。作为地理信息科学的计算表达，输出分析提供了很好的硬件条件。同时，控制学科的发展也使得我们可以更好地控制我们的监视器，包括但不限于无人机，甚至是我们的遥感卫星系统。通过地理信息系统，我们可以对地球上发生的事情进行图像合成，并且行程实时的传输，系统自带，军事和商用上都很有研究价值。

1.2 研究意义

直到最近，地理信息系统(GIS)在岩土工程学领域中一直占据着中心地位，毫无疑问，岩土工程学已经超越了地图，进入了地理信息系统时代。当岩土工程师推进边界和探索新的地址情况时，旧的问题仍然存在，新的问题也同时出现了。例如：地理信息系统(GIS)仅仅是一个工具吗？地理信息系统(GIS)对岩土工程学的理论发展有贡献吗？由于涉及数据和软件可用性的实际问题以及驱动研究目标的基本理论假设，一些地理信息系统(GIS)具有环境确定性和过于量化的特点，因此可以正确地批评它们。但是，如果这些限制明确地建立在岩土工程学或社会理论的基础上，并在一个社会的特定历史、社会政治和意识形态情况下加以解释，则可以克服其中一些限制，并将岩土工程学纳入地理信息系统分析。

2 城市地下空间建设中 GIS 的应用

近年来，城市地下空间在城市发展中发挥着重要的作用。对其潜力的评价成为城市空间规划的重要内容。以往的研究侧重于基础数据，但是现有的相关研究不仅仅侧重于相关部门提供的数据，还考虑了城市地下空间与城市空间规划之间的差距和关系。为了为城市空间规划提供理论支持，一种城市地下空间评价方法在 GIS 的辅助下诞生。该方法基于地理信息系统(GIS)和层次分析法(AHP)、最不利分级法(MUGM)和排他性方法(EM)等数学工具，提出了城市地下空间资源评价指标体系及其分析过程。评价方法采用 GIS 软件，一般分为准备、评价和结果输出三个阶段进行。充分利用 GIS 软件在地下空间规划决策支持系统(USP-DSS)和 ArcGIS 10.2 中的二次开发平台，对各 UUS 资源因素进行分析和叠加。

该方法对影响结果的各种因素进行了分类，对最不利的因素进行了分类。例如《中国岩土工程勘察规范》（中华人民共和国建设部，2001）中关于地面工程建设的适用性判断方法。最不利分级法 MUGM 是多准则决策过程中的一种评价方法，由中国学者提出，英文名字是从中文翻译过来的。

最不利分级法 MUGM 原理类似于在水质评价中广泛应用的单因素评价方法。

2.1 工程地质学领域

工程地质学是研究地质原理和方法在工程中的应用的科学和技术的一个分支,特别是研究地下地质构造与人工构造的相互作用。与此同时,它也被定义为将地质数据、技术和原理应用于工程的学科,包括钻孔数据。土均匀性、软土厚度等分指标一般采用钻孔资料进行研究,属于工程中的一种方法。因此,考虑了影响城市地下空间发展的土壤均匀性和软土厚度等因素。土体越均匀,城市地下空间开发难度越小,盾构隧道施工时土层越单一越有利。因此,城市地下空间的发育最理想的情况是发生在一个或多个邻近地层具有类似压缩的地层中模。因此,压缩模量在空间中的变化应引起更多的关注。在城市总体规划层面,土壤性质均匀性可以大致分级,城市间影响不大。软土层厚度也是影响工程地质的另一个重要因素。一般来说,软土层越厚,越不利于城市地下空间的发展。因此,与土壤均匀性类似,不同城市软土厚度的量化也不会发生变化。

2.2 水文地质学领域

水文地质学是地质学的一部分,研究地球表面或地表以下的水的关系。与此同时,水文地质学作为水文学的一个分支,研究地下水的存在和运动,这与城市地下空间建设难度有关。考虑了潜水、承压水和地下水的腐蚀性,这可能与城市地下空间的开发有关。地下水主要通过两种方式影响城市地下空间的发育。摘要地下工程开挖过程中,地下水流动线的局部变化会引起渗流、地下侵蚀或管道等问题,影响地下工程围护结构,造成事故。众所周知,地下水能产生巨大的浮力。此外,不充分的防水或防浮措施可能会引发结构损伤。因此,浅层潜水对城市地下空间的发育更为不利。潜水水深

的定量一般需要结合城市地下空间的垂直布置。当城市地下空间下方有自流水,且部分覆盖的防渗层被移除时,自流水可能会穿透防渗层,损坏坑或坑的底板导致渗漏。管道可能会引起二次灾害或基坑破坏,给地下工程建设带来很大的困难。因此,承压水头是评价城市地下空间在水文地质方面发展的主要指标。

2.3 场地选择

场地的稳定性一般是重要的需要考虑的东西。场地稳定性评价主要涉及场地的动态地质运动和环境地质条件。这种评价的目的是判断是否存在是指可能引起严重事故的地质条件,如滑坡、大变形或破坏等。为城市总体规划或大型项目选址提供建议和参考。总体而言,根据《中国城乡规划地质工程场地勘察评价规范》(CJJ57-2012),场地稳定性可分为四类:非常稳定、稳定、不稳定和非常不稳定。现有的地下建筑。在城市地下空间规划中,一般认为深层人工地基属于浅层,属于受限层开发区域。中深度层应划分为限制开采区或限制开采区。另一方面,自然地基(通常是浅层)可视为城市地下空间规划的浅层,应划为限制开采区,其下的中深层可划为充分开采区。管道通常安装在 1-5m 深度的道路下方,因此,道路下方的浅层应规划为有限开采区,而道路下方的中深度层应规划为充分开采区。既有地下建筑物下的浅层和中间层分别规划为限制开采和有限开采。

3 结论

GIS 在岩土工程学的大学科中的应用也越来越多了,最为一个交叉学科的新方向, GIS 的应用前景还是很不错的。此外,如今 3D 技术的新起,产生了 3D 和 GIS 结合的技术。地理信息系统提供了定位精度,使我们能够使用地图来检查建筑物之间的关系,或建筑物和景观特征之间的关系,从而更准确地执行空间分析。

参考文献:

- [1] 白瑾.GIS 技术在岩土工程勘察中的应用[J].山西建筑,2019,45(02):55-56.
- [2] 邢国建,王洪圆.GIS 岩土工程勘察系统的建立以及应用[J].中国水运(下半月),2018,18(12):201-202.
- [3] 李杰,郭密文,贾高.基于 EasyEarth 开发的社区地理空间信息管理系统[J].岩土工程技术,2018,32(06):294-297+302.