

谈土地工程管理中测绘技术的应用

杨 旭

辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司 辽宁 凤城 118100

摘要：本文详细阐述了测绘技术在土地工程管理中的重要性、常见类型、具体应用以及土地工程管理的要求与测绘流程。强调测绘技术为土地管理提供数据支持、决策依据，提高管理效率，对合理利用和保护土地资源意义重大。文中介绍了GPS、RS、GIS、无人机测绘等技术在土地规划、调查、开发、监测、权属确认等阶段的应用方式。同时阐述土地工程管理需满足合法性、科学性、经济性和环保性要求，以及测绘流程包括前期准备、现场测量、数据处理、成果验收和成果应用环节，展示了测绘技术在土地工程管理全方位的关键作用。

关键词：水利渠道；施工中混凝土；防渗技术

引言

土地作为人类生存和发展的核心资源，其工程管理至关重要。随着现代科技的发展，测绘技术在土地工程管理中的应用日益广泛且深入。在土地工程管理的各个环节，从规划设计到权属确认，从资源调查到开发利用，都需要精准的数据和科学的分析。测绘技术能够为土地工程管理提供多方面的支持，如准确描绘土地现状、预测发展趋势等，是保障土地管理科学性和合理性的关键因素，对提高土地利用效率、促进土地资源可持续发展有着不可替代的作用。

1 测绘技术在土地工程管理中的重要性

1.1 测绘技术在土地工程管理中的基础

测绘技术在土地工程管理中的基础作用主要体现在以下几个方面：一是数据支持，能提供高精度测量和采集的数据，为土地规划、确权、变更调查等工作提供可靠基础数据，助管理者了解现状和预测趋势以科学决策。二是决策依据，其数据和信息是土地管理决策关键依据，像通过遥感图像分析土地覆盖类型，为规划提供依据。三是管理效率，应用该技术可提高效率，借助自动化和信息化手段减少人工误差、降成本，如GIS系统可实现土地管理信息化和智能化，提升效率与精度。

1.2 提高土地资源的合理利用和保护

测绘技术在提高土地资源的合理利用和保护方面发挥了重要作用：（1）土地覆盖类型识别：遥感技术可以用于识别土地覆盖类型，如森林、农田、水域等，为土地利用规划提供科学依据。通过高分辨率的遥感图像，可以准确识别不同类型的土地覆盖，为土地资源的合理配置提供支持。（2）土地利用现状调查：通过地理信息系统（GIS），可以对土地利用现状进行全面调查和分析，为土地资源的合理配置提供支持。GIS系统可以生成

各种专题地图，帮助管理者全面了解土地利用的现状和变化趋势。（3）土地动态监测：全球定位系统（GPS）可以用于土地动态监测，及时发现土地利用的变化，为土地资源的保护和管理提供实时数据。通过定期的GPS监测，可以及时发现土地利用的变化，为土地资源的保护和管理提供有力支持。

2 常见的测绘技术

2.1 全球定位系统（GPS）技术

GPS技术作为卫星导航定位系统，优势显著。在土地工程管理领域，其应用广泛。土地测量、定位和监测工作都离不开它。就像土地勘测定界，GPS能迅速且精准地明确土地边界与位置，这是土地开发利用的重要基础数据来源。而且在土地变形监测方面，它可实时追踪土地的沉降、位移变化，保障土地安全管理。例如，在一些大型建筑工程周边的土地监测中，GPS能及时反馈土地是否因工程建设产生异常变化，以便采取相应措施。

2.2 遥感（RS）技术

RS技术依靠传感器收集目标物体电磁波信息并加以处理分析。它能大面积同步观测，信息量大且时效性强。在土地资源调查时，通过遥感影像可快速掌握大面积土地利用状况，为规划管理提供数据。在土地利用监测中，利用其时效性，能及时察觉土地利用变化，像发现非法占用耕地等违法用地情况。比如在城市周边的土地监管中，可定期获取遥感影像对比分析，使违法用地无处遁形，有效保护土地资源。

2.3 地理信息系统（GIS）技术

GIS技术整合、管理、分析和展示地理空间与属性数据。其强大的空间分析和数据管理能力在土地工程管理中不可或缺。在土地规划阶段，可依据GIS对土地资源空间分布、地形地貌、土壤条件分析，评估规划方案可行

性。在土地管理信息系统里,实现土地数据存储、查询等功能,提升管理效率。如在制定新城区土地规划时,通过GIS分析不同区域适合的土地用途,合理布局商业区、住宅区等。

2.4 无人机测绘技术

无人机测绘技术利用无人机搭载测绘设备采集测量数据^[1]。它灵活、高效且成本低。在地形复杂山区或建筑密集城市,无人机能快速获取高精度地形数据。在土地执法监察中,可迅速巡查大片土地。如山区的土地开发项目前期,无人机测绘可快速完成地形测量,为开发方案制定提供依据;在土地监察执法中,无人机可快速覆盖大片区域,发现违建等问题,提高执法效率,减少土地资源不合理利用现象。这些测绘技术从不同角度为土地工程管理提供了有力支持。

3 测绘技术在土地工程管理中的具体应用

3.1 土地规划阶段

3.1.1 基础数据获取

(1) 多源数据综合采集:遥感技术可大面积快速获取土地利用现状信息,高分辨率卫星遥感影像能分辨城市不同土地利用类型分布与边界,对偏远或地形复杂区域采集数据有优势;GPS技术能精确测定地形地貌高程、控制点坐标等基础地理信息,为重要基础设施、城市核心区等高精度定位区域规划提供三维坐标数据;无人机测绘技术可在小范围低空飞行测绘,获取高分辨率地形数据和影像,适用于城市老旧小区、狭窄街道等传统测量难准确测量区域。(2) 数据实时更新与动态监测:通过定期获取遥感影像与历史数据对比,及时发现土地利用变化情况为规划提供最新信息。

3.1.2 空间分析与规划方案制定

(1) 土地适宜性评价:GIS技术依据地形、土壤、水资源、交通等因素评估土地适宜性,为规划提供科学依据提高利用效率;(2) 规划方案模拟与优化:GIS三维建模和模拟分析功能模拟不同规划方案,评估对城市景观、交通、居民生活等影响选择最优方案,叠加分析可发现冲突调整;(3) 交通网络规划:测绘技术(如激光雷达)提供地形和道路信息,GIS分析预测交通流量优化布局。

3.1.3 规划成果展示

(1) 三维可视化展示:GIS技术将规划方案以三维模型展示,如城市三维模型呈现建筑、道路等元素展现对城市空间形态影响;(2) 专题地图制作:地图制图技术制作专题地图展示土地利用现状、规划方案等内容便于了解;(3) 虚拟现实展示:测绘与虚拟现实技术结合建

立场景,让人们身临其境感受规划效果增强公众理解和支持。

3.2 土地调查阶段

3.2.1 土地利用现状调查

遥感技术使土地利用现状信息获取全面高效,不同波段影像可扫描各类地形和区域的土地利用情况,高分辨率影像能识别城市功能区(商业区、工业区)和乡村(农田、林地、宅基地)等地的类型分布。GPS技术提高调查精度,可精确确定土地边界和面积,尤其对不规则地块优势明显,结合GIS能为规划、管理和决策提供数据支持。

3.2.2 土地权属调查

全站仪、GPS是确定土地权属边界与位置的重要工具,在老旧小区改造、农村土地确权中可准确界定土地边界,避免权属纠纷。GIS技术在土地权属信息管理和分析上有优势,能结合权属和空间信息建数据库,通过查询、分析和统计,快速获取权属、面积、位置等信息,还能处理共有宗地、组合宗地等复杂权属问题,助力确权、登记和发证工作。

3.3 土地开发阶段

3.3.1 地形测量与土方计算

要测量技术包括无人机测绘,其高效、灵活、成本低,可快速采集大面积地形数据,能用于山区、边坡等人员难至区域,获取高分辨率影像和三维点云数据用于后续计算;全站仪测量精度高,适用于测定建筑物角点等地形特征点,但测量范围小、效率低。土方计算方法有方格网法,适用于平坦地形,划分方格测角点高程计算土方量,简单快速;断面法用于复杂或狭长地带,设横断面测数据后计算累加相邻横断面土方量,较复杂;DTM法适用于起伏大且精度高的山区,利用三维模型和软件分析确定土方量,精度高但需技术和软件支持。

3.3.2 施工放样与监测

施工放样方法有极坐标法,通过计算控制点和放样点距离、角度用全站仪等放样,操作简单精度高,适用于各种地形;直角坐标法适用于建筑物轴线或边界直角关系的放样,对复杂地形适应性差;交会法用于控制点少等特殊情况下,包括多种交会方式,计算复杂、精度受测量误差影响。施工监测内容包括建筑物监测,施工中设点用水准仪、全站仪测高程和坐标变化保障安全;道路监测,测高程、平整度、宽度等指标;边坡监测,设点用全站仪、测斜仪测位移和倾斜防止坍塌^[2]。

3.4 土地监测阶段

随着经济社会的发展,土地利用方式不断发生变

化。测绘技术可以通过遥感、GPS等手段,对土地利用的变化情况进行监测。如利用遥感影像可以定期获取土地的利用信息,通过对比不同时期的遥感影像,可以发现土地利用的变化情况;利用GPS技术可以对土地的边界和位置进行监测,及时发现土地的侵占和非法占用等问题。土地生态环境的变化对土地的可持续利用具有重要影响。测绘技术可以通过遥感、地理信息系统等手段,对土地的生态环境进行监测。利用GIS技术可以对土地生态环境数据进行管理和分析,为土地生态环境保护提供决策支持。

3.5 土地权属确认阶段

(1) 界址点测量与标定:土地的界址点是确定土地边界和位置的重要标志,界址点的测量和标定是土地权属确认的关键环节。测绘技术可以通过全站仪、GPS等测量仪器,准确测量界址点的坐标和位置,并进行标定。(2) 地籍图绘制与更新:地籍图是反映土地权属、位置、面积等信息的重要图纸,地籍图的绘制和更新是土地权属确认的重要工作。测绘技术可以通过数字化测绘、地理信息系统等手段,快速、准确地绘制地籍图,并进行更新。

4 土地工程管理的要求及测绘流程

4.1 土地工程管理的要求

(1) 合法性要求:土地工程管理的各项活动都要严格遵循国家的土地管理法、城乡规划法等相关法律法规以及地方的具体政策规定。无论是土地的开发、利用,还是土地的征收、流转等行为,都必须在法律许可的范围内进行。(2) 科学性要求:要运用科学的理论、方法和技术进行土地工程管理。在土地规划方面,需基于对土地资源的全面调查和科学分析,利用地理信息系统(GIS)、遥感(RS)等技术手段,对土地的适宜性、承载能力等进行评估,制定出合理的土地利用规划方案。在土地整治项目中,要依据科学的工程设计和施工技术,确保项目的质量和效果。(3) 经济性要求:注重土地资源的经济价值,提高土地利用的经济效益。在土地的开发和利用过程中,要进行成本效益分析,合理配置土地资源,使有限的土地资源产生最大的经济效益。(4) 环保性要求:充分考虑土地工程对生态环境的影响,采取有效的措施保护土地生态环境。在土地开发过程中,要避免破坏生态平衡,防止水土流失、土地荒漠化等生态问题的发生。对于因土地工程活动造成的生态

破坏,要及时进行修复和治理,实现土地资源的可持续利用。

4.2 测绘流程

(1) 前期准备:确定测绘任务和目标,制定测绘方案,准备必要的设备和工具。例如,确定测绘任务和目标后,需要制定详细的测绘方案,准备必要的设备和工具,确保测绘工作的顺利进行。(2) 现场测量:根据测绘方案进行实地测量,收集土地的几何、物理和化学属性数据。例如,根据测绘方案,进行实地测量,收集土地的几何、物理和化学属性数据,确保数据的准确性和完整性。(3) 数据处理:对现场测量得到的数据进行整理和分类,检查数据的准确性和完整性,剔除异常数据。根据整理后的数据,利用专业的绘图软件或地理信息系统软件,绘制出地形图、地籍图等各种测绘成果图。图形绘制要严格按照国家的制图标准和规范进行,确保图形的准确性和美观性。再根据测量数据和图形,进行各种数据的计算,如土地的面积、体积、坡度等。(4) 成果验收:由测绘单位内部的专业人员对测绘成果进行审核,检查成果的质量是否符合要求,包括数据的准确性、图形的规范性、成果的完整性等^[1]。将审核后的测绘成果提交给委托方进行验收,委托方根据合同要求和相关标准对成果进行检查和确认。如果委托方对成果有异议,测绘单位要及时进行解释和修改。(5) 成果应用:将测绘成果应用于土地规划、土地利用、土地征收等实际工作中。

结束语:测绘技术在土地工程管理中扮演着不可或缺的角色。它贯穿于土地工程管理的全过程,为每一个环节提供了坚实的技术支撑。通过满足土地工程管理的合法性、科学性、经济性和环保性要求,测绘技术保障了土地管理活动在法律框架内科学合理地开展,同时实现资源的优化配置和生态保护。完善的测绘流程确保了测绘成果的高质量 and 有效应用,进一步提升了土地工程管理的水平。

参考文献

- [1]黄作港.谈土地工程管理中测绘技术的应用[J].辽宁自然资源,2024(3):55-57.
- [2]韩纯纯.谈土地工程管理中测绘技术的应用[C]//2022工程建设与管理.贵阳论坛论文集.2022:1-6.
- [3]郜伟冰,王焱,梁家坤.谈土地工程管理中测绘技术的应用[J].现代工程项目管理,2023,2(11):10-13.