

# 乡村振兴建设背景下3S测绘技术在全域土地综合整治中的科学运用

任二斌

靖边县自然资源综合开发利用中心

**摘要：**随着国家乡村振兴战略的提出，全域土地综合整治工作已经成为提高乡村土地利用效率的重要手段。将3S测绘技术应用在全域土地综合整治中，能够提升全域土地资源规划以及整治的精准度，确保土地整治规划的规范性和科学性，加强土地整治质量和效果。基于此，本文以某地土地整治项目为例，探讨了3S测绘技术在全域土地综合整治中的作用、全域土地综合整治中的3S测绘技术，以及3S测绘技术在全域土地综合整治中的科学应用。

**关键词：**乡村振兴；3S测绘技术；土地整治

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.21.005

## 引言

践行乡村振兴战略的关键在于对全域土地进行综合整治，通过对3S测绘技术的应用，提升全域土地整治工作的精准度以及效率。随着我国城乡发展不平衡问题的日益严重，乡村振兴战略应运而生，彰显我国转变城乡发展格局的信心和决心，推动乡村和城市之间经济、人才交流，加强乡村文化建设，为乡村振兴发展提供全方位支持，促进城乡协同发展。

### 一、3S测绘技术在全域土地综合整治中的作用

3S测绘技术在当前土地整治工作中主要协助土地前期勘测，资源定位以及施工规划和工程验收等一系列测绘工作，在土地整治工作中能够发挥关键作用，为全域土地整治提供重要的数据支持，确保土地整治工作有序开展。

#### （一）优化全域土地整治格局

全域土地综合整治工作的关键在于优化生产、生活以及生态布局，提升耕地保护力度，提升土地资源利用效率，解决乡村土地资源分布碎片化以及利用无序化的问题，保证土地资源利用的高效性<sup>[1]</sup>。在全域土地整治工作中，重点改善土地资源利用率低以及生态系统质量退化问题，促进乡村地区第一、二、三产业发展，构建和谐共生的产业关系，助力乡村振兴。在一定区域内，依照土地总体规划的目标，整理、复垦、开发和建设乡村用地，对乡村地区山、水、天和湖等资源进行综合整治，以便推动乡村振兴一体化进程。利用3S测绘技术整治建设用地、农用地，修复乡村生态环境，保护乡村历史文化产业和布局，为乡村发展提供数据支持。

#### （二）提升土地整治工作精度

3S测绘技术涵盖了遥感技术、地理信息系统以及全球定位系统，这一综合技术的发展为全域土地综合整治

提供了支持，提升了乡村整治工作的精度、效率以及实效性。同时，3S测绘技术的应用为后续乡村土地项目规划、设计提供了更为精准的地形和正射影像数据，3S测绘技术通过测绘建模，令项目负责人以及政府更加直观地了解乡村土地的建设情况，在项目实施的前期、中期和后期实现对土地规划项目的监管，及时发现土地项目规划中存在的问题，并基于问题采取相应的措施，推动全域土地整治项目得以顺利开展。

#### （三）为土地整治投资预算工作提供支持

土地整治工作是一项综合性较强的工作，因此必须要有完备的预算和计划方案为土地整治方案提供支持，保证土地预算规划的合理性，立足于土地规划的目标严格控制预算，降低土地规划成本，以便使土地规划项目能够得到落实<sup>[2]</sup>。而3S测绘技术则能够协助土地项目负责人严格控制预算，完善测绘计划，提升测绘成果的精准性，掌握土地整治工作的现状信息，将测绘成果作为基础，进行后续项目投资预算和成本的计算，提升预算结果的准确性。

#### （四）保证耕地数量和质量

在对土地整治项目进行验收的过程中，土地测绘是极为重要的一环，其涵盖了项目范围、具体工程位置数量以及土地新增面积等，能够为上级部门开展后续工作成果检验提供重要依据，加强土地整治工作质量。另外，在实际操作过程中，3S测绘技术能够使得工作人员严格按照施工规划开展各项施工操作，提升测绘设计图纸的精准度，将测绘数据作为后续土地整治工作的重要依据，为工程的开展提供重要保障，保证土地整治成果。

### 二、全域土地综合整治中的主要3S测绘技术

测绘技术主要借助专业的测量仪器以及科技手段，对土地展开测绘工作，并利用成图系统出具完整的土地图纸，对土地整治中的各个内容进行划分。在土地整治的各个阶段所采用的测绘技术都存在一定的差异性，因此需要保证技术手段与土地整治内容相匹配。

#### （一）遥感技术

遥感技术可被分为航空遥感技术和卫星遥感技术，借助光谱摄影获取丰富的位置信息，进行信息感应、传输和处理，识别探测对象的性质和运动状态。遥感技术最为突出的优势是多传感器和高分辨率，由对各种表面现象的描述向软件分析和计量探索过渡。遥感技术主要利用特殊的探测仪器，接收来自高空以及外太空向地球发送的电磁波信息和信号，通过对信息的扫描、摄影、

传输和处理,实现对于土地表层各类地质现象和地物进行远距离探测和识别的目的<sup>[3]</sup>。遥感技术作为获取地理信息系统资料的重要手段,其能够准确监测区域内的土地动态,掌握资源以及地质信息。

### (二) 地理信息系统

该系统主要是以地理空间数据作为数据基础,采用系统工程和信息科学作为基础理论,在计算机硬件和软件的协助下获取土地地理信息数据,并对地理信息数据进行全面分析和处理,通过对信息内容的分析确定土地空间位置、图形和属性以及图像等信息数据。地理信息系统的应用能为土地工程设计,土地后期规划以及施工管理提供数据支持,保证土地整治项目的顺利开展。地理信息系统现今已被广泛应用于土地资源的统计、分析和调查中。地理信息系统通过调查海量的数据,更新土地资源图件和数据等基础资料,实现对于土地信息的存储和变更。

### (三) 全球定位系统

全球定位系统又称卫星定位系统,是一项综合性的卫星与通讯发展相结合的科学技术,通过利用导航卫星能够实时监测时间和距离,属于中距离圆形轨道卫星导航系统。全球定位系统能够提供更为精准的三维位置信息以及速度信息,为土地整治项目提供直观的地形图。另外,全球定位系统还能24h持续不间断作业,通过在观测点间搭建最短的距离获取位置信息。全球定位系统可以大体拆分成三个部分,空间部分、地面控制部分以及用户设备部分,通过GPS手段标注三维坐标,进行无线电测时定位。随着技术的不断发展,全球定位系统已经将测绘定位技术从静态拓展动态,从事后处理拓展到实时和准时定位。

## 三、乡村振兴背景下3S测绘技术在全域土地整治中的应用

现在土地整治活动中,最为主要的是对测绘技术的应用,通过应用测绘技术,能够提升土地整治活动的水平,挖掘土地整治的潜力,相较于传统的土地开发能够更加直观地反馈土地资源的实际情况。

### (一) 遥感技术与土地资源调查

遥感技术借助无人机和卫星等遥感平台获取地表信息。在全域土地整治活动中,遥感技术主要负责的是调查土地资源、监测土地覆盖变化和土壤侵蚀情况。通过获取土地多时相和多尺度的遥感影像,分析整治项目地区土地、经济以及基础设施的建设情况,为制定土地整治方案提供更为精准的数据,为土地整治项目的开展提供实时数据支持,提升决策者决策的合理性,更为清晰地掌握土地资源现状和变化趋势,及时发现土地整治存在的问题并加以改正<sup>[4]</sup>。

### (二) 地理信息系统与土地整治

地理信息系统是依托一种地理空间数据管理和分析的计算机系统,凭借强大的计算能力和空间数据处理能力,能够在全域土地综合整治中处理海量的数据信息。

将地理信息系统应用于土地整治规划和评估中,切实改善土地整治的效果,实现土地资源信息共享,为土地整治建立项目矢量数据库。借助地理信息系统,土地规划者可以对土地资源进行可视化分析和统计,更加直观地了解项目区域内土地利用现状和土地规划后的变化情况,以便能够在“三区三线”原则下开展土地资源整治活动,保证新增耕地面积不少于原有耕地面积的5%,且涵盖永久基本农田<sup>[5]</sup>。在这一先决条件下,决策者有针对性调整土地整治政策,保证后续耕地数量不减少,提升土地整治活动的质量。

### (三) 全球定位系统与整治施工现场

全球定位系统是一种基于卫星的定位系统,在土地整治活动的施工阶段,施工单位根据测绘单位提供的测绘成果设定控制点,利用全球定位系统对设计方案和施工图纸进行放样,再由监理单位利用定位系统重新审核放样结果。首先,确定土地整治项目区域内的最高点,在此建立测量基站,基于地形的特点设置固定基准站和移动基准站,并设置相应的基站参数,待至卫星信号稳定后,利用移动基站开展测量工作。要注意的是,在测量过程中,移动基站要保持水平移动,绕着项目测量的区域边界测量一周,并对每个点位高程进行标记。其次,在测量过程中,要重点标注一些特殊区域,如沟壑、林地和超高建筑物等。测量数据与计算机实时同步,保证项目测量区域轮廓和特殊区域点位的准确性,再利用计算机成图。最后,通过测定的点位勾画整片区域的轮廓,计算区域面积,再利用CAD制图软件标注区域项目内的对应位置,计算地块的坡度,基于地块坡度和面积大小布设土地施工现场。

### (四) GPS-RTK技术与土地动态监测

传统的土地测绘手段,主要基于土地单位提供的相关信息登记和上报,因此对于土地规划部门而言了解土地利用情况较为被动,且缺乏一定的准确性。但是随着GPS-RTK技术被应用于土地整治活动中,能够实现对于土地利用情况的实时监测,充分发挥GPS-RTK技术的作用,还能够对室内情况进行精细调查。因此,GPS-RTK技术的应用能够在土地动态监测中,第一时间获取土地利用的最新变化,并及时地发现土地整治活动的问题。使用GPS-RTK技术能够快速处理土地变更信息,掌握最新土地利用数据,并实时变更土地历史信息,实现对数据自动化处理,以图件的形式展现土地的实际利用情况。

### (五) 3S测绘技术与土地利用规划

在当前土地利用规划中,以地理信息系统作为基础,建立与土地整治项目相匹配的土地利用规划系统,在此过程中土地的面积、高程都可进行重新审核,尤其是项目边界线位置的精准度。在实际工程测量中,采用3S测绘技术精准控制边界控制点,得到更为精准的边界线平面位置,并依照边界坐标和经纬度建立数据库。通过对整体数据的把控,总体规划土地数据,结合土地利

用总规划流程，编制、修改和实施土地整治方案，实现对土地整治项目的动态调整。

#### （六）3S测绘技术与土地项目竣工验收

在土地开发项目验收阶段，同样需要3S测绘技术的支持，为保证项目建设的整体规模、耕地面积以及土坎和道路数据测量的精确性，需要利用3S测绘技术重新审核竣工的结果，并将测绘结果转化成数据库，作为工程项目单位和管理部门的存档资料，为后续土地归属权的判别提供参考依据。

#### 四、3S测绘技术在全域土地整治中的实际案例

以某城市土地综合管理项目为例，通过利用3S测绘技术快速地获取项目区域的地理空间信息，监测土地整治项目中地形地貌以及地质灾害情况，如山体滑坡、洪涝灾害等，为后续全域土地整治提供数据支持。

##### （一）准备工作

土地整治工作主要涉及了数字地籍测量和摄影测量成图等内容。首先，要将测绘工作流程作为基础，强化测绘技术等多方面内容，保证各项测绘技术相互配合，共同完成土地整治工作。其次，严格遵照我国土地整治的要求和标准，选择测绘工作所涉及的内容和测绘形式，然后建立土地测绘工作管理体系，如高程测量、平面标高等工作的管控制度。最后，将土地整治工作要求作为依据，借助合理的管控手段，实现对测量工作细节的严格把控，加强土地整治工作质量，保证测绘结果的准确性，为土地整治工作的各个阶段提供数据支持。

##### （二）土地整治专项

在土地整治专项中，首先要对土地整治方案可行性进行预判，选择1:10000的比例尺，进行土地型图和土地相差图的交付，并与实际土地整治项目进行比对，明确项目区域内边界线要求，提升土地整治规划的科学性。就现今环保交通水利规划的情况来看，可以采用科学的数据分析法，获取边界控制点的经纬度坐标和平面坐标，并利用GPS测量方式对项目边界控制点进行测量，获取相关信息，建立土地数字地面模型。利用获取的各种空间数据和基础信息资料，分析土地整治活动中的各种供求关系，然后借助Internet技术和WEB技术，整合和处理不同层次的地貌信息，如生存环境、经济状况、人口资料等。

##### （三）获取地面信息

随着我国土地管理机制的不断完善，信息化水平的提升，土地整治与3S测绘技术的融合程度不断加深。就目前该城市土地综合管理项目来看，土地整治工作的重心不断向着村庄综合整治和农村确权登记趋势发展，因此在获取土地信息的过程中，更加要提升信息数据获取的完整性以及信息的共享效率，落实“一张图纸”建设，以便完善土地测绘结果，扩大测绘成果的应用范围。基于项目工程的主要特性，对项目区域边界内的信息进行采集，探测核心区范围内的实际地物信息，边界信息以及形状，如河流流向、植被覆盖率、居住地以及

大口等。项目区域内实际地物测量的复杂性迫使施工团队要借助3S测绘技术开展数据信息采集工作，获取河道沟渠高程以及公路等级。

##### （四）高层长度和面积规划

在高层长度和面积设计阶段，需要直接利用采集到的数据，如利用手持GPS在15m范围内精准测量道路土地权限界限，并利用采集到的数据分析排灌沟渠位置，以便保证土地整治规划设计的科学性。在对数据加工处理后，保证数据精度的前提下，提升土地整治规划设计的效率。利用GPS技术，探测整个项目区域内的经济情况以及自然灾害等基础性资料，再通过设置模型，得到整体土地规划设计方案，保证土地规划的合理性和科学性。在处理土地数据摄像资料的过程中，还可以利用全站仪收集野外数据，为数字高程建模提供辅助，以便保证每个设计田块的施工填土量和挖土量计算结果的准确性。

##### （五）土地的空间位置和权属

在进行土地专项规划的过程中，如监测到堤坝变形和山体滑坡的情况，则要同时对项目区域内的大气物理化学性质进行监测，及时采取应对措施。3S测绘技术的应用能够通过大气物理化学生态系统的分析，监测项目区域内的洪涝旱灾信息，并规划项目区域内景观生态和农业耕地情况。例如，地理信息技术重新对土地的使用权和归属权重新分配后，统一规划了项目区域内土地的空间位置面积和权属信息。并且重新对项目区域内的土地附属物进行勘测，如电力系统、排水管线等，为科学评价土地整理项目的各类土地经营信息和概况都提供数据支撑，提升了土地项目规划的精确性。

#### 结语

总而言之，乡村振兴背景下，开展全域土地整治工作，要充分利用3S测绘技术，提升乡村土地利用效率，推动乡村振兴战略的践行，加大3S测绘技术在土地综合整治活动的投入和普及力度，为乡村振兴提供数据支持和技术保障。

#### 参考文献

- [1] 姚伦俊. 乡村振兴建设背景下3S测绘技术在全域土地综合整治中的科学运用[J]//中国智慧城市经济专家委员会. 2023年智慧城市建设论坛上海分论坛论文集. 2023年智慧城市建设论坛上海分论坛论文集, 2023: 408-409.
- [2] 刘晗怡. 探究3S测绘技术在土地开发整理中的合理运用[J]. 四川建材, 2022, 48(03): 209-211.
- [3] 熊扬坤. 试论3S测绘技术在土地开发整理中的合理运用[J]. 居舍, 2020(27): 163-164+36.
- [4] 王贵祥. 基于3S测绘技术在土地资源管理中的应用解析[J]. 建材与装饰, 2019(35): 222-223.
- [5] 蒋丙超. 浅谈“3S”测绘技术在土地整理中的应用[J]. 中国新技术新产品, 2019(12): 92-93.