

土地整治工程复核测绘技术设计研究

潘李炎

广西农垦集团有限责任公司，广西 南宁 530000

摘要：土地整治工程复核测绘技术通过系统工程理论的应用，实现技术设计的系统化、标准化与规范化，确保测绘工作的精确性和系统性。本文详细阐述测绘技术设计的流程、技术要求和结构设计，为土地整治工程的立项和实施提供了统一的技术支撑。在复核测绘过程中，灵活采用多种先进技术，以高效与准确的测绘数据，全面审视规划设计及施工工作量，为工程决策提供了有力依据。研究成果为土地整治工程的顺利实施和高效管理提供了坚实技术支撑，以期为相关从业者提供有益的借鉴。

关键词：土地整治工程；复核测绘；技术和结构设计

在当前的国家战略部署中，土地整治发挥着核心作用，不仅保障了粮食安全，同时也推动了新型农村建设和乡村振兴战略的实施，进一步促进了农村生产和生活环境的改善，以及经济社会的持续发展。但是，加强对土地整治项目的监管和审查，提高验收的标准化和专业化程度，依然是当前亟待解决的问题。作为竣工验收重要环节的项目复核，为土地整治成效的量化和质化评估提供了科学基础，保障了项目管理的高效和规范，其重要性显而易见^[1]。

目前，土地整治工程复核测绘技术设计尚未形成统一标准，导致标准化、规范化程度不足。因此，开展工程复核测绘技术设计研究，明确工程需求，优化测绘设计文件，对确保测绘准确性、提高效率、降低风险至关重要，为土地整治工程的顺利实施和高效管理提供坚实技术支撑。

1 土地整治工程测绘概述

土地整治代表着一种全面的系统工作，其通过综合运用行政手段、经济策略、法律规范以及工程技术等多方面资源，针对指定区域的现有土地使用状况进行优化和调整。该过程旨在提高土地使用效益，同时改善该区域的生产和生活环境，保护和改善生态环境。土地整治中的工程复核环节，作为竣工验收的前置关键步骤，全方位地检查工程的数量、品质以及管理流程等，确保如新增耕地面积等关键工程数据的准确无误，这对于确保项目的成功交付至关重要^[2]。测绘技术设计则在这一过程中扮演重要角色，将建设单位或社

会的期望转化为具体、规范的测绘成果，确保测绘工作的精确性和系统性。

2 土地整治工程复核测绘特点

在工程竣工验收体系中，工程复核的重要性不言而喻，其通常采取资料复核与现场测绘复核相结合的方式实施。资料复核阶段，主要侧重于对工程设计文档、管理档案以及中间验收资料进行深入细致地比对分析。而现场复核则依托于先进的工程测绘技术，将测绘结果作为复核的基石，以精准、客观的视角反映工程建设的实际数量、质量状况，以及中间验收资料的可靠性^[3]。

与传统测绘相较，工程复核测绘工作展现出了其独特的优势：（1）内容丰富，不仅覆盖了从工程规划设计到完工的全部环节，还涵盖了众多细节；（2）划分细致，从单项工程到单位工程、分部工程，直至单元工程，每一层级都进行了详尽的划分，单元工程更是数量众多；（3）测绘范围广泛，全面覆盖了整个工程项目，确保了数据的全面性和准确性^[4]。

3 工程复核测绘技术设计原则

3.1 系统工程理论

系统论作为一门研究系统特性及其内部机制的综合学科，通过运用逻辑和数学的方法来优化系统的整体与局部之间的关系，实现效益的最大化。系统工程则是将系统论的原理应用于组织管理中，以优化资源的分配。在土地整治的工程实践中，复核测绘技术的设计工作占据了关键地位。这一过程包含了对现场进

行详细勘察、对相关资料进行深入研究、以及设计的输入与输出等多个环节。其核心任务在于，在技术设计过程中，深入分析可能遇到的限制性因素，并利用合适的权属手段，以确保测绘技术设计达到最优状态。这种设计理念不仅对土地整治项目的规划和设计阶段产生深远影响，同样对项目的建设和最终完成也具有重要意义。

3.2 测绘技术设计思路

在土地整治工程复核测绘技术设计中，运用系统工程和三维结构方法，构建三维设计框架。此框架关注设计对象的全面性和针对性，涵盖资料分析、文件引用、技术指标设定等核心内容，确保设计的规范性和完整性。土地整治测绘技术设计由设计输入、过程和输出构成，专业且紧密耦合。三维结构理论明晰地构建设计框架，包含设计对象、内容和文件输出三个维度，每维度可细分多个层次，实现精细化、系统化和规范化设计。设计文件输出作为关键维度，注重框架构建、评审和最终形成，确保成果系统、准确，此框架有助于提升土地整治工程测绘技术设计的整体水平，确保项目的顺利进行和高效管理。

3.3 遵循的基本准则

在执行工程复核测绘技术设计过程中，必须坚持以下关键指导原则：

(1) 技术设计须与设计输入紧密相连，全方位满足客户的需求，同时参照国家、行业或地方的相应标准，并在社会效益和经济效益之间寻找平衡，以实现两者的共同重视。

(2) 设计方案的制定需以整体布局为先导，继而关注到具体的局部细节，并预见未来的发展动向。此外，设计还需紧贴作业区的具体情况，充分利用作业单位的资源，包括人员的技术能力及现有的软硬件设施，来最大限度地发掘其潜能，从而保证方案的高效性和可行性。

(3) 在技术设计中，应积极采纳并应用当前适用的新技术、创新方法和先进工艺，提升设计的科技含量和实用性。

(4) 对于已有的测量成果和资料，应进行深入分

析和有效利用。对于外业测量工作，应进行必要的实地勘察，形成详细的踏勘报告，以确保设计的准确性和实用性。

3.4 标准规范技术支撑

《土地整治项目验收规程》(TD/T 1013—2013)是由前国土资源部颁布，具体详述了工程复核报告必须包含的核心内容，如实施计划中的工程完成情况、新增的耕地面积等，并对审查标准和方法进行了清晰界定。《测绘技术设计规定》(CH/T 1004—2005)由国家测绘局发布，全面讲解了测绘项目设计的流程及技术规格，明确了设计的输入与输出、评审流程以及设计文档的具体要求等方面，这些规程和标准共同确保测绘技术设计项目达到了一致性和规范性。

4 测绘技术结构设计

4.1 测绘技术结构

在搭建土地整治项目的工程复核测绘技术框架中，紧密结合系统工程理念和标准化的核心原则至关重要，以便在整体水平上达成设计结构的最佳目标与成效。为了更生动地呈现这种设计结构，建议使用三维综合结构图这一形式进行展示。在此三维图中，两个水平维度分别对应设计的类别和具体的设计项目，而垂直维度则重点展现设计成果的最终呈现形态。

4.2 设计门类与设计内容

对于土地整治工程的技术要求及其特定属性，首先应界定土地整治工程复核测绘设计的主要类别(包括一级和二级分类)，其中分类的依据是测绘对象之间的差异性及其测绘技术的特征。设计类别主要涉及土地整平、田间通道、灌溉与排水系统、农田保护以及生态环境维护等诸多领域，其测量任务集中于新增耕地面积与标高、道路和桥梁、排水沟和灌溉设施以及水道的长宽和剖面，同时也包括农田、道路、排水沟和水道的绿化工作等方面。通过识别测绘工作的逻辑联系，进一步将测绘任务划分为更细致的设计类型。

工程测绘涵盖领域较多。为精确指导，将测绘技术设计细分为二级门类，制定详细的工作程序和内容序列，确保专业活动有序衔接。设计内容细化，包括作业区自然地理、已有资料、引用文件、技术指标及

详细方案等，以全面、系统地指导土地整治工程测绘技术设计。

4.3 输出设计文件

设计阶段，基于特定的设计对象及其相关内容，按照既有的操作流程和标准化要求，形成设计文档的初步架构。为确保所构建框架满足设计目标规定的适用性、完备性及效率，必须通过一系列严格的设计评审过程来进行验证。在评审过程中，通过专家研讨以及广泛征求各方意见，能够对设计文件框架的标准体系进行细致的分析和评估。基于这些反馈，将对设计文件框架进行相应的修改和完善，以确保其满足项目需求，最终形成完整、准确、有效的设计文件。

5 工程复核测绘技术设计路线

在土地整治工程的实施过程中，首先执行室内设计及竣工图的复核工作，目的是对比规划设计、设计变更以及竣工图纸，以识别它们之间的不同之处，并明确现场复核的关键位置。开展现场数量复核的测绘工作，这一过程关注于地形、等高线、高程点、沟渠剖面以及新增耕地等方面的详细信息。复核的最终阶段侧重于对道路取样点和土壤环境样本点的质量检验测绘，以保障平面位置信息的准确度。

5.1 前期准备

5.1.1 前期资料搜集

在土地整治筹备初期，重点是收集关键信息和资料，涵盖设计图纸、变更后的设计图纸、竣工图纸、控制点数据及多种尺度的遥感影像资料等，以确保所收集信息的完整性与准确性。

5.1.2 设计与竣工图纸的室内复核

通过细致审查设计方或业主提交的建设项目设计文件，包括单项工程施工图纸与设计蓝图等，以深入了解项目。审查中，需对比分析设计图、变更图及相关文件，准确把握各单项工程的设计要点与潜在变动，明确工程量计算的基本准则。基于这些资料，绘制单项工程的平面位置图，为现场测绘提供参考。同时，对比最终设计图纸与竣工图，识别差异，明确复核测绘的关键环节，确保测绘工作精确高效。这一系列工作作为项目顺利实施提供了有力保障。

5.1.3 现场踏勘与技术设计书的编制

在实地作业启动前，需通过实地勘察，全面掌握测区的具体状况，包括交通脉络和控制点布局等，为后续技术设计文档编撰、测绘方法筛选以及妥善解决施测过程中遇到的难点难题提供坚实支撑。技术设计文件要做到详尽全面，应包括项目概览、测绘技术策略、作业技术基准、实施方法、项目执行规划、人员调配、品质监控举措、检验验收准则以及成果提交规范等核心要素，为整个测绘项目实施提供明确的准则和依据。

5.2 外业地形测量

5.2.1 控制测量策略实施

在执行项目区域的控制测量工作时，应根据具体项目条件选择合适的测量策略，如静态 GPS 测量、动态 RTK 技术或是传统的导线测量方法，以确立平面控制的关键点。这些控制点的精确性必须达到或超过国家四等 GPS 点的标准要求。关于高程控制，采用的联合测量方法的精确度应至少达到四等水准。为保证测量结果的准确性与可靠性，控制点的标志及标石设置应严格按照《GB50026-2007 工程测量规范》的相关指导原则进行。

5.2.2 复核图测绘技术选择

在对复核图进行外业测量的阶段中，应根据项目区域的具体情况，选择适当的测绘技术，如全野外数字化测绘技术或利用无人机进行航空摄影测量。

(1) 应用全野外数字化测绘技术，可以通过数字化方法提高地物测量的准确性。这种技术包含了控制网的布局、对各个地物进行逐一测绘以及后续的编绘工作等多个复杂环节，因此，这一过程的作业周期可能会比较长。

(2) 无人机航空摄影测量技术凭借其高效、便捷、精确的特点，在现代测绘领域占据重要地位。该技术可生成 DLG、DOM 等多种数据类型，为复核测绘提供直观详尽的数据支持，通过叠加分析这些成果与规划设计图，能精确识别新增耕地、沟渠和道路等关键信息，确保复核精准。同时，无人机技术在单项工程外观质量评估中作用显著。尽管土地整治复核的航测流程与常规地形图航测相似，但在处理隐蔽工程如管

线、河道断面时，需结合人工现场测绘，以确保数据完整准确。

5.3 质量复核采样点平面位置测绘

在进行质量复核的过程中，平面位置测绘重点关注的是道路工程质量检验中的钻孔取芯位置以及进行土壤环境检测时的土样采样点。为精确获得这些关键点的空间信息，外业数据采集阶段采用 VRS-RTK 技术，在随后的内业处理阶段，依据采集到的数据，绘制出道路取芯位置和土壤采样点的平面分布图，以此准确标定质量复核环节重要点位的位置，并进行直观的可视化表示。

6 成果资料要求

在土地整治工程实施过程中，复核测绘成果不仅需全面审视规划设计、变更设计以及施工完成的工作量，更以精准的数据为支撑土地整治工程作了详尽的评估。工程数量复核图册需以详尽的图表，清晰展现复核结果，并与规划设计进行对比分析，准确反映实际工程量的变动情况。同时，工程质量复核图册中的河道清淤、土地平整等关键工程环节示意图，需详细标注了道路、土壤检测采样点的具体分布，为全面准确评估工程质量提供支撑。

(1) 土地整治成果复核图：该图要直观地展示项目完工后的成果，同时详细描绘各个单项工程的建设具体情况。

(2) 设计规划与现场复核对比图：此图的目的是凸显设计规划与实际测绘结果之间的偏差，通过使用加粗的线型来标识出与工程量预期不符的区域，并添加文字说明，以便施工团队、设计小组以及项目发起方进行核查与确认。

(3) 河流清淤剖面图：展示的河流剖面示意图应与设计规划保持一致性，并根据实地测量数据制作出具体的河流清淤剖面图。

(4) 土地平整工程示意图：应展现调平区域的实际测量高程值，对于高差变化较大的地区，绘制等高

线图，并准确计算出调平面积及土石方量。

(5) 道路钻探取芯位置图：详尽地标出新建道路项目中钻探取芯的准确位置。

(6) 土壤环境监测采样点分布图：清晰地指出新增耕区域内土壤环境监测的采样点分布情况。

7 成果提交

7.1 检查验收

在土地整治工程复核测绘项目中，需严格遵循测绘产品的二级检查一级验收制度。经过严格的内外业数据成果审查以及控制点埋设情况核实后，方可将测绘产品提交至土地整治项目建设方，由其进行最终验收。

7.2 成果资料上交

主要成果资料（含电子版）具体如下：

(1) 复核测绘图集：包括土地整治成果复核图、设计规划与现场复核对比图、河流清淤剖面图、横断面剖析图、土地平整工程示意图、道路钻探取芯位置图以及土壤环境监测采样点分布图等。

(2) 综合测绘报告内容：包含技术设计方案详尽阐述、控制测量成果记录、各单项工程统计信息、工程复核确认记录、技术总结以及工作纪实等。

8 结束语

在土地整治工程领域内，复核测绘作为核心环节扮演着至关重要的角色。该过程通过对项目实施精确的测量与核查，使得土地整治的完成情况得以客观与精确评估。这一做法不仅增强了项目质量的监控与管理规范，同时也是一种节省投资与提升效益的有效手段。在对土地整治工程的建设成果进行评价时，工程复核测绘的精准度、全面性及其针对性发挥着关键作用。面对测绘技术领域内新技术、新方法以及新理论的持续涌现，更新与丰富土地整治工程复核测绘的技术方法与成果内容成为必要，同时也需持续对技术过程进行规范，保障测绘工作的准确性与高效率。

参考文献

- [1] 李富. 土地整治工程中农田水利工程的主要问题及应对方法[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (12): 208-210.
- [2] 王娟. 土地整治工程对生态环境的影响与生态文明建设策略[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(23): 158-160.
- [3] 于文庆. 测绘地理信息技术在全域土地整治与生态修复工程中的应用[J]. 电子元器件与信息技术, 2023, 7(09): 43-46+54.
- [4] 陈启平. 土地整治工程复核测绘技术设计研究[J]. 上海国土资源, 2023, 44(02): 85-89+125.