

# 土地平整与排水工程施工关键技术分析

徐银生

山东省菏泽市曹县青岗集镇农业农村服务中心 山东省菏泽市曹县 274400

DOI: 10.12238/jpm.v5i5.6811

**[摘要]** 本文着重分析了土地平整的重要性和排水工程的施工意义，并对土地平整与排水工程施工中的关键技术进行了简要总结，同时列举了土地平整与排水工程施工的成功案例，使各项关键技术得到广泛推广，整体优化土地平整的效果，进一步提高排水工程的施工质量，交付更多优质的项目成果，以最大限度地减轻对环境的影响。

**[关键词]** 土地平整；排水工程施工；关键技术

## Analysis of key technologies for the construction of land leveling and drainage projects

Xu Yinsheng

Agricultural and Rural Service Center, Qinggangji Town, Cao County, Heze City, Shandong Province, Cao County, Heze City, Shandong Province, 274400, China

**[Abstract]** This paper focuses on the analysis of the importance of land leveling and the construction significance of drainage engineering, and briefly summarizes the key technologies in the construction of land leveling and drainage engineering, and lists the successful cases of land leveling and drainage engineering construction, so that the key technologies can be widely promoted, the overall optimization of the effect of land leveling, further improve the construction quality of drainage engineering, and deliver more high-quality project results, so as to minimize the impact on the environment.

**[Key words]** land leveling; drainage engineering construction; Key technologies

### 引言：

土地平整和排水工程的施工均属于现代土地开发项目的重要组成部分，旨在优化土地利用，增强农业生产力，为农业现代化和城市化进程的不断加快提供有效助力，使得现代土地开发项目产生最大化的环境效益、经济效益和社会效益。深入分析土地平整与排水工程施工的关键技术，进行关键技术的应用推广，在更加高效且富有弹性的项目环境中持续提升土地资源和水资源的利用率，具有重要意义。

### 1、土地平整的重要性

在土地项目的开发领域，土地平整的重要性主要体现在以下几方面：其一，地基稳定性：土地平整的主要原因之一是为建筑物和基础设施提供稳定的地基。不平坦的地形会导致差异沉降，即结构的一部分比另一部分下沉更多。这可能会导致结构损坏、墙壁裂缝和地板不平整。通过平整土地，工程师可以

确保地基得到均匀支撑，从而降低出现问题的风险。其二，可达性和安全性：平整土地可形成光滑平整的表面，使建筑工人能够更轻松、更安全地进入现场并操纵重型机械。不平坦的地形可能会造成安全隐患，尤其是在操作设备或运输材料时。通过平整土地，建筑工地变得更安全、更容易进入，从而降低了事故和伤害的风险。其三，优化土地利用：土地平整可以通过为建筑活动创造平坦、可用的空间来优化土地利用。在空间有限的城市地区，平整土地可以最大限度地提高可开发面积，从而可以在同一地点建造更大的建筑物或多个建筑物。在农业环境中，平坦的田地更容易种植、灌溉和收获，从而最大限度地提高农作物产量。其四，改善美观：除了功能优势外，土地平整还可以增强建筑工地或房产的美学吸引力。光滑、分级良好的表面为建筑物和景观提供了视觉上令人愉悦的背景，有助于提高环境的整体吸引力。这对于商业和住宅开发尤其重要，因

为外观吸引力在房地产价值中发挥着重要作用<sup>[1]</sup>。其五，节省成本：虽然土地平整的初始投资可能看起来很大，但可以通过防止后续昂贵的维修和维护问题来节省长期成本。适当平整的土地可以减少结构损坏、排水问题以及地形不平坦可能引起的其他问题的可能性。通过预先解决这些问题，开发商可以避免昂贵的维修并确保其投资的寿命。

## 2、土地平整的关键技术

### 2.1 全球定位系统 (GPS) 技术

全球定位系统 (GPS) 技术为土方设备提供精确的位置数据，彻底改变了土地平整工作方式。安装在平整设备上的 GPS 接收器与卫星通信，以确定其在地球表面的准确位置。这种实时定位信息使操作员能够根据预定的规格（例如坡度、高程和等高线）准确地对土地进行分级。GPS 技术在土地平整方面的显著优势之一是其能够实现平整过程的自动化。先进的 GPS 系统可以控制设备的铲刀高度和方向，从而无需人工干预即可实现精确分级。这种自动化减少了人为错误，提高了生产力，并确保整个站点的结果一致<sup>[2]</sup>。此外，GPS 技术有助于创建数字地形模型 (DTM) 和 3D 表面地图，提供有关现有地形和所需平整计划的详细信息。这些数字模型使工程师和承包商能够优化平整设计、最大限度地减少土方量并提高项目效率。

### 2.2 激光土地平整技术

激光土地平整是另一种广泛用于土地平整的先进技术。这种方法涉及将激光发射器安装在现场周围战略位置的三脚架上。激光器发出一个平面光，作为配备激光接收器的分级设备的参考高度。激光接收器也称为坡度控制系统，安装在推土机、平地机或铲运机等平地设备上。这些接收器检测激光束的高度并向操作员提供实时反馈，使他们能够调整设备的刀片高度以匹配所需的坡度。激光平整土地对于大型土地平整项目尤其有效，例如农田或面积广阔的建筑工地。它提供高精度和高精度，使操作员能够以最小的变化实现统一的等级。此外，激光土地平整可以通过优化土方作业显著降低材料成本和施工时间。

### 2.3 高效土方机械

推土机、平地机、挖掘机和铲运机等高效土方设备可用于执行切割、填充和塑造地形等各种任务<sup>[3]</sup>。这些机械配备了先进的特性和功能，能够快速提高生产率和准确性。例如，自动平地机配备了用于刀片仰角和角度调整的精确控制装置，使操作员能够实现精确的平地结果。同样，挖掘机和铲运机都配备了液压系统，可以实现快速高效的物料搬运。此外，远程信息处理和车队管理系统的集成使承包商能够监控设备性能、跟踪燃油消耗并优化维护计划。这些技术不仅提高了运营效率，而

且减少了停机时间，能够显著增强项目管理的有效性。

## 3、排水工程的施工意义

排水工程的项目施工，其重要意义主要体现在以下几方面：其一，雨水管理：有效的排水系统可以很好地管理雨水径流，特别是在道路、停车场和屋顶等不透水表面的城市地区。如果没有适当的排水系统，雨水就会积聚在街道和人行道上，导致洪水、财产损失和交通中断。通过将雨水引离人口稠密地区，并将其引导至指定的排水设施，例如雨水渠、滞留池或生物洼地，排水系统有助于减轻强降雨事件的影响并降低洪水风险。其二，防洪：排水系统的主要功能之一是通过安全地将多余的水输送远离脆弱区域来防止洪水。除了排水基础设施不足导致城市洪水外，河流、湖泊等自然水体在强降雨或融雪期间也可能溢出，导致周围土地大范围被淹没。设计良好的排水系统，包括堤坝、防洪墙和排水渠道，有助于遏制洪水并保护社区、基础设施和农田免受洪水的破坏性影响<sup>[4]</sup>。其三，基础设施保护：有效的排水系统可以保护道路、桥梁和建筑物等基础设施资产的完整性和使用寿命。过多的水分会削弱路面的结构稳定性，腐蚀金属部件，并损害建筑物的地基。通过控制积水并防止长时间暴露在潮湿环境中，排水系统有助于降低基础设施损坏的风险，降低维护成本并延长关键基础设施资产的使用寿命。其四，侵蚀控制：不受控制的径流会导致自然水道、湿地和沿海地区的水土流失、沉积和栖息地退化。有效的排水系统可以稳定斜坡、控制径流速度并在沉积物到达敏感生态系统之前捕获沉积物，从而有助于最大限度地减少侵蚀。通过保持土壤肥力和防止水体沉积，排水系统有助于保护自然资源和生物多样性，支持健康的生态系统和可持续的土地利用实践。其五，公共健康与安全：排水不充分可能会成为蚊子和其他疾病媒介的滋生地，造成重大的公共健康风险。死水还可能受到污染物、化学物质和病原体的污染，危及人类健康并污染饮用水供应。有效的排水系统有助于清除积水，降低水传播疾病的风险，保持城乡环境的卫生条件，保障公众健康，提高整体生活质量。

## 4、排水工程施工的关键技术

### 4.1 开挖技术

开挖是挖掘沟渠或渠道以安装排水管、涵洞或其他地下结构的过程。正确实施挖掘技术，可以确保排水系统有效发挥其作用并保持持久性和耐用性。排水工程施工中一些常见的开挖技术包括：（1）露天沟槽挖掘：这种传统方法涉及使用挖掘机、反铲挖掘机或铲子手动挖掘沟槽。明沟挖掘适用于浅排水系统或易于进入且障碍物最少的场地。（2）非开挖技术：当

传统的明沟开挖不可行或环境敏感区域需要保护时,可采用非开挖方法,例如水平定向钻进(HDD)或顶管。HDD涉及在地下钻一个钻孔,然后将排水管穿过该孔,从而最大限度地减少地表破坏和环境影响。(3)开沟:开沟常用于农业排水系统或路边排水工程。它涉及沿着土地轮廓挖掘浅沟渠,以收集地表径流并将其引导远离敏感区域。

#### 4.2 安装技术

排水管、涵洞或其他管道的安装是排水工程施工的重要步骤。有效实施安装技术,可以确保排水系统发挥最佳功能,产生良好的水管理效果。排水工程施工中实施安装技术的关键方面包括:(1)管道材料和尺寸:应选择适当的管道材料(例如PVC、HDPE、混凝土)和尺寸,以适应预期流量和土壤条件,使排水管道能够有效抵抗腐蚀、磨损和化学降解,使用寿命随之延长。(2)连接和连接技术:正确的管道连接可保持排水系统的完整性及水密性。常见的连接技术包括溶剂焊、热熔和机械耦合,具体取决于管道材料和应用<sup>[5]</sup>。(3)结构部件:排水系统可能包括各种结构部件,例如集水池、沙井、堰和排水口结构。这些组件应安装在合适位置,以方便水的收集、监测和排放。

#### 4.3 回填和压实技术

回填和压实是排水工程项目施工的最后一步,以确保沟槽得到正确填充和压实,有效增强结构稳定性。回填和压实技术的实施要点包括:(1)材料选择:选择正确的回填材料,才能为排水管道提供足够的支撑并促进正常排水。常见的回填材料包括沙子、砾石、碎石或具有指定级配和压实特性的工程回填材料。(2)压实方法:根据土壤类型和场地条件,可以使用振动压路机、平板压实机或气动夯实机进行压实。(3)分层:回填材料通常分层放置和压实,以确保密度均匀并最大限度地减少空隙或沉降。在添加下一层之前,每一层都被压实到指定的密度,以确保排水系统的最佳性能。

### 5、土地平整与排水工程施工的成功案例

#### 5.1 江汉平原农田开垦

江汉平原位于中国中部湖北省,地势平坦,土壤肥沃,适宜农业生产。但由于该地区地势低洼,靠近长江,容易出现内涝和土壤盐碱化现象。为了应对这些挑战,主管部门启动了大规模的土地复垦项目,有效结合了土地平整和排水工程施工技术。该项目涉及修建排水渠道、堤坝和泵站,以调节江汉平原的水位并改善土壤排水。此外,还采用了平整和挖掘等土地平整技术来创造均匀的坡度并优化农作物种植的土地利用。通过

这些努力,大片以前被淹的土地和盐碱地被开垦用于农业生产,从而提高了该地区的农作物产量并改善了农村生计。

#### 5.2 上海城市排水基础设施

上海由于人口密集、城市化速度快、沿海地势低洼,面临着城市排水和防洪方面的重大挑战。为了应对这些挑战,政府投入巨资发展综合排水基础设施,将土地平整和排水工程原理融入城市规划和建设项目中。以苏州河修复项目为例。苏州河是一条贯穿上海中心的主要水道。该项目包括疏浚和拓宽小溪、修建防洪闸门和堤坝、安装排水泵和涵洞,以改善水流并降低周边地区的洪水风险。同时利用了土地平整技术,沿河两岸建设滨水公园、海滨长廊和绿地,充分改善了城市环境和城市居民的生活质量。

#### 5.3 三北防护林工程

三北防护林工程是世界上最大的植树造林项目,旨在防治中国北方荒漠化和水土流失。该项目采用了土地平整和排水工程技术来准备造林土地,提高了植树工作的有效性。包括建造梯田、等高线沟渠和拦河坝以收集和保留降雨,以及安装地下排水系统以防止内涝和促进根系生长。通过整合这些技术,三北防护林工程成功恢复了数百万公顷退化土地,减轻了荒漠化的影响,改善了中国北方当地社区的生计。

#### 结束语

总而言之,土地平整与排水工程施工关键技术具有极高的应用价值,可以得到广泛推广,为可持续发展事业做出应有的贡献,使土地资源和水资源得到更好的保护,共建充满活力的繁荣社区,确保城市居民拥有更高品质的生活。

#### [参考文献]

- [1]吴丽琴,肖智,张智丽.基于3S技术的土地综合整治规划应用——以三江侗族自治县泗联村为例[J].桂林师范高等专科学校学报,2023,37(06):12-16.
- [2]黄思鸿.垦造水田项目土地平整工程施工技术及质量控制要点[J].工程与建设,2023,37(03):985-988.
- [3]王志红,刘吉波,祖维涛.GIS技术在土地整理中的应用——以贵定县高源村为例[J].贵州工程应用技术学院学报,2022,40(03):26-35.
- [4]连敏.浅谈市政排水工程的施工技术与质量管控[J].居业,2024,(03):215-217.
- [5]牛鑫文.市政排水施工中技术与质量控制的优化方案[J].中国建筑金属结构,2023,22(09):193-195.