

土地整治垦造水田关键技术探讨

陈漫榕

广东国地规划科技股份有限公司

摘要：土地整治垦造水田是一项重要的农田改良工程，旨在提高农田的产能和水资源利用效率，实现可持续农业发展。首先，土地平整是土地整治垦造水田的基础和前提，在土地平整过程中，清理地表杂物、剥离表土、土石挖填与夯实、田间防渗等步骤的严格执行，有助于确保农田的平整度和排水性。其次，土壤改良是提高土地肥力和农田产量的关键，通过调整土壤有机质含量、土壤酸碱度和土壤容重，并采用土地翻耕等措施，改善土壤的结构和水分保持能力，为农作物的生长提供更有利的土壤环境。最后，灌溉与排水系统和田间道路的合理设计与建设对于农田的高效利用至关重要。垦造水田各项工程的实施都需要予以充分重视，进而可以实现农田的高效利用，提高粮食产量，改善农村经济，保护生态环境。

关键词：土地整治；垦造水田；土壤改良；灌溉排水；田间道路

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.11.039

一、前言

土地整治垦造水田对于粮食生产和农村发展具有非常重要的影响，其涉及到土地平整、土壤改良、灌溉与排水等多个关键技术环节，其实施效果直接关系到农田的产量、农民的生计和区域的生态环境。因此，深入探讨土地整治垦造水田关键技术对于土地管理工作的全面开展具有十分重要的现实意义。

二、土地平整

（一）清理地表杂物

清理地表杂物的目的在于确保土地表面干净，以为后续的土地平整和整治工作创造良好的条件。清理地表杂物主要将土地表面的各种杂物如石头、垃圾以及地表农作物等进行清除，以确保土地平整后不会出现不均匀或障碍物影响后续的农田操作。清理杂物通常使用机械设备，如拖拉机、推土机或清障车，根据杂物的类型和密度进行适当的清理。此外，在清理过程中，还需要特别注意避免对土壤造成不必要的损害，以确保土地的质量和肥力得以保留。清理地表杂物不仅有助于提高土地的可利用性，还为后续的土地整治和种植工作提供了坚实的基础。

（二）剥离表土和保存、回覆

耕作层土壤，作为农业生产的核心基础，富含丰富的有机物质、微生物和营养元素，对保障粮食安全和促进生物多样性至关重要。然而，一旦受损，其恢复难度极大。因此，在土地平整等施工项目中，我们必须严格遵循耕作层剥离堆放的技术规范，确保表土剥离的完整

性和质量。剥离的土壤需按规定堆放，避免环境污染，并考虑到后续施工和农田管理需求。同时，保存的表土需妥善保护，免受污染或混杂。在后续垦造工程中，这些表土将被重新利用，以改善土壤质地和肥力。此外，根据土壤类型和特性的差异，我们需对剥离的土壤进行适当补充，确保农田整体土壤质量的均衡性。这一系列的措施，旨在最大限度地保护和利用耕作层土壤资源，为农业的可持续发展提供坚实保障。

（三）土石挖填和夯实

土石挖填是指通过挖掘和填充土石材料来调整土地的高程，以满足工程设计的要求。在土地整治过程中，可能需要将某些区域的土石挖掘出来，然后将其填充到其他区域，以实现土地的平坦化和高程的统一。这个过程需要严格按照设计要求进行，确保土地高程的准确性和一致性。挖掘和填充土石材料的选择应该考虑到土地的土质特性和工程需求，以保证土地的稳定性和承载能力。

夯实是指通过机械设备对填充的土石材料进行压实，以增加土地的密度和稳定性。夯实过程中，振动压路机等设备通常被用于将填充的土石均匀地压实，以减少土壤的空隙，提高土壤的承载力和抗渗透性。夯实的质量和均匀性对于土地的后续利用和水田垦造至关重要，因此需要进行严格的监测和控制，确保项目区防渗保水达到要求。

土石挖填和夯实的过程需要充分考虑土地的灌溉与排水情况，以确保灌溉与排水系统的畅通和土地的排水性能。特别是在挖掘和填充土石材料的过程中，需要谨慎处理坡度和排水沟的设置，以防止土地出现积水或渗漏问题。

（四）田间防渗

新垦造水田的土壤质地需符合当地垦造水田土壤标准，可采取压实犁底层工序，以降低土壤的松散程度和透水性，提高项目区水田的保水保肥能力。

项目区犁底层构建是根据土壤保水保肥能力的不同，对保水保肥能力较差、达不到水稻种植标准的土壤片区，在剥离表土之后，采用合理科学的工程手段，提高土壤保水能力，提升土地生产力。根据项目区实际情况，垦造为水田后，要求其犁底层具有较好的防渗保水能力，一次性灌水后，保持田面水不落干的时间不低于当地防渗保水时间。

结合以往垦造水田项目经验，表土回覆之前要求每个地块随机选取一个防渗试验田，视实际情况分析规划构筑犁底层。区内可取10×10m的实验区开展夯实后回覆表土工作，同时进行为期一天的泡水实验，之后再进

行3遍翻耕后静置，确保水田内水面平均高出田面5cm，观察田间防渗工程效果，3日内无其他水源补充情况下不落干为达到防渗效果，从而得到项目区的最适宜夯实次数。施工可依据保水实验结果，根据实际情况进行犁底层构筑。

（五）设置田块规则形状

根据地理和地形特点，规划出田块的长宽分别在30到120米和8到40米之间的规则形状。这些尺寸的选择通常基于土地的坡度、水源和排水系统的布局，以及农作物的种植模式。规则形状的田块有助于降低农田管理的复杂性，使机械化作业更容易实施，提高了农业生产的效率。田块的设置需要考虑土壤的特性和质地。在土地平整之前，可能需要进行土壤测试和分析，以确定不同区域的土壤类型和质地。这有助于决定是否需要进行土壤改良，以满足不同农作物的需求。田块的设置还需要考虑到土地的灌溉与排水情况，确保田块内部的灌溉与排水系统能够顺畅运行。

三、土壤改良

（一）土壤有机质含量调整

有机质含量调整通常涉及添加有机肥料或有机物质到土壤中或是种植绿肥。有机肥料可以包括腐熟的动植物废弃物、堆肥、粪便等，这些物质富含有机质，当它们被施入土壤后，会逐渐分解成有机质的形式，与土壤颗粒结合，改善土壤的结构。种植绿肥可根据实地情况种植紫云英、黑麦草等绿肥作物，绿肥作物生长后可翻压还田，这不仅提高了土壤的肥力，还增加了土壤的微生物活性，有益于土壤生态系统的平衡。有机质含量调整需要根据土壤的类型和农作物的需求来制定合适的计划。不同类型的土壤具有不同的有机质含量，因此需要根据实际情况来确定是否需要进行调整以及需要添加多少有机质^[2]。

（二）土壤酸碱度调整

在土地整治垦造水田工程中，对土壤酸碱度进行调整的主要目的是为了创造适宜的生长环境，使作物根系能够有效吸收所需的养分。

大多数农作物适宜生长在中性到微碱性的土壤环境中，对于酸性土壤而言，为了提高土壤的pH值，通常采用石灰或其他碱性物质进行处理。这些碱性物质可以中和土壤中的酸性成分，逐渐提高土壤的pH值，进而为农作物生长创造适宜的pH范围。在施加碱性物质之后，需要将其与土壤充分混合，以确保均匀分布并提高土壤的整体pH值。这可以通过耕作和翻耕来实现，将碱性物质与土壤混合在一起，从而达到有效的调整土壤pH值的目标。

（三）土壤容重调整

土体颗粒下沉与容重调整旨在改善土壤的结构和增加土壤的保水能力，通常用于解决土壤中颗粒排列不合理或土壤容重过高的问题，以便为植物提供更适宜的生长环境。

土体颗粒下沉是通过机械或物理方法来实现的，它

旨在促使较大颗粒沉积到土壤底层，从而改善土壤的结构。这通常涉及到使用特殊的设备，如振动台或滚动物器，以施加震动或振动力量，使土壤颗粒重新排列。通过这个过程，较大的颗粒会向下移动，填充土壤中的空隙，从而增加土壤的密实度和稳定性。这有助于减少土壤的渗透性，提高土壤的保水性。

容重调整是指通过添加适量的有机物质或改变土壤的组成，以减轻土壤的密实度。这可以通过混合有机肥料、腐殖质或其他有机物质来实现，以提高土壤的通气性和排水性。有机物质的添加还可以增加土壤的肥力，为植物提供养分^[3]。

（四）土地翻耕与注水

土地翻耕与注水在农业生产中扮演着至关重要的角色。翻耕能改善土壤结构，将紧实土层变为疏松耕层，增加土壤孔隙度，促进雨水接纳和养分转化，同时清洁耕层表面，提高播种质量，并抑制杂草和病虫害的生长。翻耕后，通过施加土壤调理剂和有机肥，再次翻耕混匀，并晾晒土壤，随后注水灌溉，确保耕作层土壤与改良产品充分混合。均匀注水不仅提高土壤含水量和保水能力，还有助于肥料溶解，提高农田肥力。这些操作需根据土壤类型、作物需求和气候条件灵活调整，以确保土地改良效果最大化，为农田生产创造优良土壤环境。

四、灌溉与排水

（一）灌溉水源与流量计算

灌溉水源的选择取决于项目的地理位置和可获得的水资源。通常，灌溉水源可以来自多个途径，包括地下水、河流、水库、水井等。在选择水源时，需要考虑水源的可靠性、水质、水量稳定性以及与项目区的距离。一旦确定了水源，就需要进行详细的水资源勘测，包括水位测量、水质分析等，以便更好地规划灌溉系统。

计算灌溉流量是确保水田得到充分灌溉的关键步骤，灌溉流量的计算通常涉及到考虑水田的面积、作物的需水量、灌溉的频率和季节性需水变化等因素。计算需要先确定每个水田块的面积，并根据所种植的作物和当地的气候条件确定每个水田块的需水量，灌溉的频率通常取决于作物的生长阶段和土壤水分情况，同时，还需要考虑季节性的需水变化，以确保在不同季节和生长阶段都能满足作物的需水需求。

（二）输水管道与泵站设计

输水管道与泵站设计必须考虑多个因素，以确保水资源能够有效地传输到水田并实现灌溉和排水的顺利运行。

输水管道的设计需要根据灌溉区域的大小和形状来确定，一般采用PE管材或钢管，其外径尺寸需要根据水流量来选择，以确保足够的水能够传输到每个田块。在农忙季节，水需求可能会较大，因此需要确保输水管道的流速足够高，通常设置在1到1.5米/秒之间，以满足水田的需求。

泵站的设计需要根据灌溉系统的需要和水源的供给

来确定,其设计流量和抽水能力必须满足灌溉区域的需求,这通常需要进行详细的流量计算。泵站可以采用真空泵等设备,其抽水速度和性能需要满足项目的要求。此外,为了保证供水的可靠性,还需要设置蓄水池,以应对高峰期的用水需求。

在泵站和输水管道的设计中,还需要考虑供水保障和水资源的可持续利用。根据灌溉渠道的流量和需求,可以选择连续灌溉的形式,以确保水能够充分供应到各个田块。同时,还需要根据地方气候条件和历史降水情况,设计合适的排水系统,以防止田块积水和水土流失^[4]。

(三) 蓄水池建设

蓄水池是用来储存灌溉所需的水资源,以应对不同季节和天气条件下的水需求变化。

在考虑地理条件和地形特点基础上,蓄水池应该位于水源较近的地点,以减少输水管道的长度和输水损失,同时蓄水池的位置需考虑项目区灌排系统的布局。

蓄水池容量则需根据灌溉需求来确定,容量的大小应该能够满足不同季节和作物生长周期中的水需求。在设计蓄水池时,要结合项目区历史降水数据和灌排计划的情况,以确保水资源的稳定供应。而蓄水池的建设材料和结构也需要仔细考虑。蓄水池的内部应该使用耐久的材料,如混凝土或防渗材料,以防止水的渗漏和损失。蓄水池的结构应该坚固可靠,以确保长期的使用和维护,蓄水池需要定期检查,确保结构的完整性和防渗层的有效性。管理者还需要合理规划灌溉计划,根据季节和作物需求来调整蓄水池的水位,定期清理和维护蓄水池的设备和排水系统也是必要的,以确保其正常运行。

(四) 灌溉与排水保证率计划

灌溉与排水保证率计划的主要目的是确保在不同的气象条件下,特别是在极端气象事件发生时,灌溉和排水系统能够正常运行,从而保障农田的生产和生态环境的稳定。

需根据当地的降雨模式和气象数据来确定不同季节和作物生长周期的灌溉需求,这包括计算每个季节的平均降雨量、作物的蒸发蒸腾需求和土壤含水量等因素,根据这些数据制定灌溉计划,确定何时以及多少水应该供给农田,同时还应该考虑到灌溉系统的输水能力,以确保水能够及时送到需要的地方。

对于排水保证率计划,需要考虑到降雨过程中可能发生的暴雨事件。这包括分析历史气象数据和降雨模式,以确定潜在的极端降雨情况,根据这些情况制定排水计划,包括排水沟渠的设计和规格,以确保在暴雨事件发生时,农田能够迅速排水,防止水浸涝和作物受损。

灌排系统的运行离不开定期检查和维修,应根据当地情况监测降雨情况和土壤含水量,及时调整灌溉和排水计划,以应对突发的气象事件^[5]。

(五) 灌排渠道设计

在规划灌排渠道时,充分考虑项目区内的原有灌溉与排水基础设施的可利用程度。灌溉渠道设计紧密贴合田间道路、地块形状及地形条件,力求平顺,减少起伏与转折点,并在确保质量的前提下,实现施工长度最短,以节约资源和降低投资。排水系统则依据农田水利基础设施的实际情况进行规划,因地制宜地选择双向或单向排水形式,并遵循高水高排、低水低排的原则。灌排渠道的设计不仅关乎农田的布局和地形特征,还涉及灌溉与排水的实际需求。渠道尺寸与截面形状需精心计算,以满足灌溉水量和排水需求,通常采用梯形或矩形截面。施工完成后,定期的维护和清理至关重要,以确保灌排系统的顺畅运行,为农田生产提供可靠保障。

五、田间道路

道路布局应遵循以下原则:田间道路工程布置应结合现有农村道路,以方便对外联系和区内生产操作,充分利用现有道路,以节省投资和节约土地,并以与沟渠相互结合布置为原则,统一协调规划,使各级道路形成网格状布置。

田间道路工程的布局应力求使居民点、生产经营中心、各轮作区和田块之间保持便捷的交通联系,力求线路笔直切往返路程最短,道路面积与路网密度达到合理的水平,确保农机具能到达每一个田块,促进田间生产效率的提高和耕作成本的降低。在确定合理田间道路面积与田间道路密度情况下,应尽量减少道路占地面积,与沟渠、林带结合布置,避免或者减少道路跨越沟渠,减少桥涵闸等交叉工程,提高土地集约化利用率。

六、结语

综上所述,土地整治垦造水田是一项综合性的系统工作,其成功实施需要多方面技术的综合应用。通过合理的土地平整、土壤改良、灌溉与排水系统、田间道路设计等,可以实现农田的高效利用,提高粮食产量,改善农村经济,保护生态环境,为农村可持续发展和农民生计改善作出贡献。

参考文献

- [1] 吴诗嫔,祝浩,卢新海.土地综合整治对农户生计韧性的影响效应及机制分析——以湖北省部分县市为例[J].农业现代化研究,1-12.
 - [2] 刁彩虹.县域单元土地综合整治潜力综合测评与分区研究——以榆林市府谷县为例[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(01):35-37.
 - [3] 赵东俊.土地整治垦造水田施工关键技术应用分析[J].黑龙江水利科技,2023,51(12):129-131.
 - [4] 潘伯娟,张迅,谢元贵,等.粮食安全下贵州山区土地整治垦造水田现状及优化对策分析[J].绿色科技,2022,24(19):151-155.
 - [5] 钱旭,廖小锋,谢元贵.贵州省土地整治垦造水田关键技术探讨[J].现代农业科技,2016,(19):176-177.
- 作者简介:陈漫榕(1993.09-),女,汉,广东省潮州人,本科,助理工程师,研究方向:国土。