

农田水利建设与水利水电施工技术分析

张高亮

宁夏回族自治区吴忠市盐池县惠安堡镇人民政府 宁夏 吴忠 751507

摘要：本文探讨了水利施工技术与水利施工应用。阐述了农田水利建设的重要性，包括保障农业生产、促进农村经济发展和保障国家粮食安全。介绍了综合施策的农田水利建设，涵盖高效节水灌溉、小流域治理和反坡梯田等项目。分析了土石坝施工技术，包括坝基处理、土石料开采与运输、坝体填筑、护坡与排水；混凝土坝施工技术，涉及模板、钢筋、混凝土浇筑及温度控制与裂缝防治；还有渠道施工技术，包含断面设计、衬砌、防渗及附属建筑物施工。为水利工程建设提供了技术参考和实践指导。

关键词：农田水利建设；水利水电；施工技术分析

引言：水是生命之源，也是农业生产的关键要素。随着社会经济的发展，对水利工程的需求日益增长。农田水利建设对于保障农业生产、促进农村经济发展以及维护国家粮食安全起着至关重要的作用。本文将深入探讨水利施工技术在农田水利建设中的应用，从土石坝、混凝土坝和渠道施工等方面进行详细分析，旨在为提高水利工程建设质量和效率提供有益的借鉴。

1 农田水利建设的重要性

1.1 保障农业生产

农田水利设施是农业生产的重要基础设施，能够为农作物提供充足的灌溉水源和良好的排水条件，确保农作物在不同生长阶段的需水量，从而提高农作物的产量和质量。例如，在干旱地区，灌溉设施的建设可以使原本无法种植农作物的土地变为良田，大大提高了土地的利用率和农业生产效益；在洪涝地区，排水设施的完善可以及时排除田间积水，减少农作物的受灾面积，降低农业生产的损失。

1.2 促进农村经济发展

农田水利建设不仅可以提高农业生产效率，增加农民收入，还可以带动相关产业的发展，如建材、机械、运输等，为农村经济的多元化发展提供支撑。良好的农田水利设施可以改善农村的生产生活条件，提高农村的环境质量，吸引更多的人才和资金流向农村，促进农村经济的可持续发展。

1.3 保障国家粮食安全

我国是人口大国，粮食安全至关重要。农田水利建设可以提高粮食综合生产能力，确保国家粮食安全。在干旱、洪涝等自然灾害频发的情况下，良好的农田水利设施可以有效地减轻灾害损失，保障粮食生产的稳定。农田水利建设还可以优化农业种植结构，提高农业的抗

风险能力，为国家粮食安全提供坚实的保障。

2 农田水利建设综合施策，助力农业可持续发展

2.1 高效节水灌溉

随着水资源的日益紧张，传统的灌溉方式已难以满足现代农业的发展需求。高效节水灌溉技术通过精准控制灌溉水量和时间，实现水资源的高效利用，为农业生产提供可持续的水源保障。（1）滴灌技术是高效节水灌溉的重要代表。它通过管道系统将水一滴一滴地均匀、缓慢地滴入作物根部附近的土壤中，避免了传统大水漫灌造成的水资源浪费和土壤板结。滴灌可以根据作物的需水规律进行精确供水，提高水分利用率，同时减少肥料的流失，降低农业生产成本。在干旱地区的农田水利建设中，滴灌技术的应用能够有效缓解水资源短缺的压力，促进农作物的生长和增产。（2）喷灌技术也是一种高效的节水灌溉方式。它利用喷头将水喷洒到空中，形成细小的水滴均匀地落在田间，如同降雨一般。喷灌可以根据不同的地形和作物需求进行调整，适应范围广。与传统灌溉方式相比，喷灌能够节约用水30%至50%，提高灌溉效率，并且可以减少田间劳作强度，为农民带来便利^[1]。除了滴灌和喷灌，微灌、渗灌等高效节水灌溉技术也在农田水利建设中发挥着重要作用。这些技术的应用不仅节约了水资源，还改善了土壤结构，提高了农作物的品质和产量。随着科技的不断进步，智能化的灌溉系统也逐渐兴起。通过传感器、控制器等设备，实现对灌溉过程的自动监测和控制，进一步提高了节水灌溉的精准度和效率。

2.2 小流域治理

小流域治理是农田水利建设的重要组成部分。小流域是指以分水岭和出口断面为界形成的相对独立的自然汇水区域。由于长期的不合理开发和利用，许多小流

域面临着水土流失、生态退化等问题,严重影响了农田的生态安全和农业生产的可持续发展。小流域治理的核心是生态修复。通过植树造林、封山育林等措施,增加植被覆盖度,减少水土流失。同时修建梯田、鱼鳞坑等水土保持工程,拦截雨水,减缓水流速度,防止土壤侵蚀。在小流域治理过程中,还注重生态系统的恢复和重建,保护生物多样性,提高生态系统的稳定性。小流域治理不仅可以保护农田生态安全,还可以改善农业生产条件。通过治理后的小流域,水资源得到有效涵养,土壤肥力得到提高,为农作物的生长提供了良好的环境。

2.3 反坡梯田

反坡梯田是一种适应坡地地形的农田水利建设方式。与传统的顺坡梯田相比,反坡梯田的田面坡度向内倾斜,形成一个反坡的形状。这种设计可以有效地减少水土流失,提高土壤保水保肥能力,为农作物的生长创造良好的条件。反坡梯田的建设需要根据不同的地形和土壤条件进行科学规划和设计。在建设过程中,要注重梯田的稳定性和安全性,合理设置田坎高度和宽度,确保梯田能够长期稳定地发挥作用。还要结合高效节水灌溉技术,提高水资源的利用效率,实现农业生产的可持续发展。反坡梯田的建设不仅可以拓展农业发展空间,还可以改善生态环境。通过坡地改造,增加了耕地面积,提高了土地利用效率。同时反坡梯田的植被覆盖度增加,能够有效地减少水土流失,保护生态环境。

3 土石坝施工技术分析

3.1 坝基处理

清基是土石坝施工的重要环节。坝基表面的杂物、淤泥、腐殖土等会严重影响坝基的稳定性和承载能力。在清基过程中,必须严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保清除彻底。对于一些难以清除的杂物,可以采用特殊的处理方法,如高压水枪冲洗、化学药剂处理等。防渗处理对于土石坝的安全运行至关重要。根据地质条件和工程要求,可选择不同的防渗处理方法^[2]。灌浆是一种常用的防渗处理方法,通过将水泥浆或化学浆液注入坝基的裂缝和孔隙中,形成连续的防渗帷幕,防止坝基渗漏。铺设防渗膜也是一种有效的防渗方法,防渗膜具有良好的防渗性能和耐久性,可以有效地阻止水分渗透。在进行防渗处理时,要严格控制施工质量,确保防渗效果。

3.2 土石料的开采与运输

土石料的开采应根据其性质和分布情况选择合适的方法。爆破开采适用于坚硬的岩石和大块石料的开采,可以提高开采效率。但在爆破过程中,要注意控制爆破

参数,避免对周围环境造成破坏。机械开采则适用于土料和软质石料的开采,具有操作简单、成本低等优点。

土石料的运输是土石坝施工的关键环节之一。自卸汽车是常用的运输设备,具有运输量大、灵活性高等优点。皮带输送机则适用于长距离、大运量的土石料运输,可以提高运输效率。在运输过程中,要注意防止土石料的散落和流失,避免对环境造成污染。

3.3 坝体填筑

填筑方法的选择应考虑土石料的性质和施工条件。分层填筑是最常用的填筑方法,即将土石料分成若干层,逐层填筑压实。这种方法可以保证坝体的密实度和稳定性。分段填筑则适用于坝体较长的情况,可以将坝体分成若干段,同时进行填筑施工,提高施工效率。压实是坝体填筑的重要环节。采用碾压机、夯土机等压实设备对坝体进行压实,可以提高坝体的密实度和稳定性。在压实过程中,要注意控制压实参数,如压实遍数、压实厚度等,确保压实效果。

3.4 护坡与排水

护坡是为了防止坝体坡面受到水流冲刷和风浪侵蚀。砌石护坡具有坚固耐用、抗冲刷能力强等优点,但施工成本较高。混凝土护坡则具有施工方便、表面平整等优点,但抗冻性较差。在选择护坡方法时,要根据坝体的实际情况和工程要求进行综合考虑。排水是为了排除坝体内的渗水,降低坝体浸润线,提高坝体的稳定性。在坝体内部设置排水系统,如排水棱体、排水褥垫等,可以有效地排除渗水。

4 混凝土坝施工技术分析

4.1 模板工程

模板类型的选择对混凝土坝的施工质量和进度至关重要。组合钢模板具有强度高、刚度大、重复使用次数多等优点,适用于大型混凝土坝的施工^[3]。木模板制作简单、成本低,但强度和刚度相对较低,适用于小型混凝土坝或临时工程。滑模则是一种连续施工的模板,能够提高施工效率,保证混凝土表面的平整度和光洁度。

在模板安装过程中,必须严格按照施工规范进行操作,确保模板的稳定性和精度。模板的支撑系统要牢固可靠,防止在混凝土浇筑过程中出现变形或位移。模板的拼接处要严密,防止漏浆。在模板拆除时,要注意保护混凝土表面,避免对混凝土造成损伤。

4.2 钢筋工程

钢筋加工是钢筋工程的重要环节。对钢筋进行调直可以消除钢筋的弯曲和扭曲,保证钢筋的直线度。切断钢筋时要根据设计要求的长度进行准确切割,避免浪

费。弯曲钢筋则要按照设计图纸的要求进行,确保钢筋的形状和尺寸符合要求。

钢筋安装要严格按照设计图纸进行,确保钢筋的位置和间距准确。在安装过程中,要注意钢筋的保护层厚度,防止钢筋外露而被腐蚀。钢筋的连接方式要符合设计要求和施工规范,确保连接牢固可靠。

4.3 混凝土浇筑

混凝土配合比设计是保证混凝土质量的关键。根据工程要求和原材料性能,进行科学合理的配合比设计,确保混凝土的强度、耐久性和工作性。在配合比设计过程中,要考虑水泥品种、骨料级配、外加剂等因素的影响。

混凝土搅拌要采用混凝土搅拌机进行,确保混凝土的均匀性。在搅拌过程中,要严格控制搅拌时间和搅拌速度,保证混凝土的质量。混凝土运输要采用混凝土输送泵、罐车等运输设备,确保混凝土在运输过程中不发生离析和泌水。

混凝土浇筑方法要根据混凝土坝的结构形式和施工条件进行选择。分层浇筑是常用的浇筑方法,即将混凝土分成若干层,逐层浇筑振捣。分段浇筑则适用于坝体较长的情况,可以将坝体分成若干段,同时进行浇筑施工。

4.4 温度控制与裂缝防治

温度控制是防止混凝土出现温度裂缝的重要措施。在混凝土浇筑过程中,要采取有效的温度控制措施,如降低混凝土浇筑温度、埋设冷却水管等。降低混凝土浇筑温度可以通过降低原材料温度、在混凝土中添加冰块等方式实现。埋设冷却水管可以通过循环冷却水来降低混凝土内部温度。

裂缝防治是混凝土坝施工中的重要问题。采用合理的施工工艺和材料可以有效地防治混凝土裂缝的产生。添加外加剂可以改善混凝土的性能,提高混凝土的抗裂性。采用补偿收缩混凝土可以在混凝土硬化过程中产生一定的膨胀,补偿混凝土的收缩,从而减少裂缝的产生。

5 渠道施工技术分析

5.1 渠道断面设计

断面形状选择需综合考虑多方面因素。梯形断面施工相对简单,边坡稳定性较好,适用于土质较为疏松的地区和流量较大的渠道;矩形断面占地面积小,水流条件较为理想,在地形受限且对水流速度有较高要求时较为适用;U形断面水力性能优良,抗冻胀能力强,在寒冷地区能有效减少冻害影响。断面尺寸确定要依据设计流量和流速进行精确的水力计算。通过计算合理确定渠道深度和宽度,以保证渠道具备足够的输水能力,同时确保

在水流作用下的稳定性,防止冲刷和淤积等问题发生。

5.2 渠道衬砌

衬砌材料的选择至关重要。混凝土衬砌强度高、耐久性好、防渗性能突出,适用于各种复杂地质条件和对防渗要求较高的渠道;砌石衬砌可就地取材,成本较低且抗冲刷能力强,适合石料丰富地区;预制板衬砌施工速度快、质量易控制,适用于工期紧张的工程。衬砌施工方法多样,浇筑需严格控制混凝土配合比和施工质量;砌筑要保证石块质量和砌筑工艺;铺设预制板要注重平整度,确保衬砌的质量和稳定性。

5.3 渠道防渗

防渗方法应根据地质条件和防渗要求合理选择。土料防渗成本低但防渗效果有限;混凝土防渗效果好但成本较高;土工膜防渗施工快、成本低且防渗性能良好。防渗施工要点在于严格遵循施工规范,做好基层处理,保证防渗材料的铺设和连接质量,以实现良好的防渗效果。

5.4 渠道附属建筑物施工

闸门与启闭机的安装是渠道附属建筑物施工的重要环节。在安装闸门和启闭机时,需要严格按照设计要求进行施工,确保闸门和启闭机的安装质量和运行性能。闸门的安装应保证闸门的密封性和启闭灵活性,启闭机的安装应保证启闭机的运行平稳、可靠。

渡槽和倒虹吸的施工也是渠道附属建筑物施工的重要内容。在进行渡槽和倒虹吸的施工时,需要严格按照设计要求进行施工,确保渡槽和倒虹吸的结构安全和输水性能。渡槽的施工应保证渡槽的跨度、高度和承载能力符合设计要求,倒虹吸的施工应保证倒虹吸的密封性和输水能力符合设计要求。

结语:本文通过合理应用土石坝、混凝土坝和渠道施工技术,可以有效提高水利工程的质量和性能,为农业生产提供可靠的保障。同时应不断创新和改进水利施工技术,加强施工管理,确保水利工程的安全、稳定运行。在未来的发展中,我们要更加重视农田水利建设,加大对水利施工技术的研究和投入,为实现农业可持续发展和国家粮食安全贡献力量。

参考文献

- [1]孟东勇.浅析农田水利工程施工技术的难点及质量控制[J].工程技术发展,2022,3(5):56-58.
- [2]魏国强.农田水利工程施工技术难点和质量控制对策[J].农家参谋,2021(16):177-178.
- [3]翟鲁民,史文海.农田水利工程施工技术的难点及质量控制研究[J].产城:上半月,2023(6):0217-0219.