

农田水利工程设计中的渠道设计及施工技术

郭晓强

吉安市螺滩水利水电中心

摘要：伴随着我国农业生产规模的日渐扩大，我国的农田水利工程、大型灌区工程项目逐步实施，这类型项目的实施中，对于渠道设计与施工有着极为严苛的标准，只有保障了渠道形式的合理性、质量的合格性，才能够发挥渠道在农业灌溉方面的作用，确保灌溉工作的高效实施。但农田水利中的渠道设计施工难度系数较高，专业的设计和施工人员需综合考虑的多方面的因素，遵循相应的设计施工标准。基于此，本文详细分析了渠道设计和施工方面的技术要点，有利于指导渠道设计和施工。

关键词：农田水利工程设计；渠道设计；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.22.065

农业是立国之本，在我国的国民体系中，农业有着不可撼动的地位，多年以来，我国在农业方面的投入越来越大，农业生产规模的扩大、技术的进步，使得农业现代化发展的趋向越发明显，国家和地方政府每年都在农田水利工程建设方面投入了巨大的资金，给区域农作物的生长提供了丰富的灌溉水源。但大型灌区的农田水利项目中，尤其要加强渠道设计与施工，以通过渠道来保持灌溉水源输送的便捷性。渠道设计和施工中的技术管理和质量控制极为关键，可提升农田水利工程效益。

一、农田水利工程渠道设计

（一）设计原则

农田水利工程项目中，渠道设计与施工是关键性的施工环节，为提升渠道设计与施工水平，专业的设计人员要严格遵循灌溉标准，结合对农田水利工程现场水源分布、地形特点等，来保障渠道设计的合理性。渠道设计除了要满足基本的灌溉需求，更需要达到排水标准，在这些设计要求都达到的基础上，同样要适当减小渠道的占地面积，确保渠道设计符合经济性、技术性的标准。

（二）渠道纵断面以及水位高程确定

农田水利工程的渠道设计中，纵断面、水位高程都是需重点关注的設計内容，灌区地形特点是渠道设计中的主要依据，在开展纵断面设计时，应根据等高线情况，以平行于等高线的线作为渠道走向设计的基础，确保渠道走向能够与灌区等高线走线、灌溉需求、土质特点等相符合，当确定了渠道走向后，来选定纵坡高度。当然，渠道纵断面设计时，也可根据纵断面中线点，来进行对应的参数选择，比如，桩点高低、渠道顶端等，

为提升设计合理性，渠道低端高度为水位高度与水深之差，而渠道顶端为水位高度与渠道水位之和^[1]。在基本确定了渠道水位高度值后，结合灌区中的面积大小等基本情况，计算渠道设计中的损耗。

（三）渠道横断面

渠道横断面设计合理性也会关系到农田水利工程中的灌溉效果，当下针对渠道设计和施工技术，很多都为矩形或者U型断面。为确保横断面设计的合理性，可遵循均匀流原理，准确计算出渠道的断面尺寸。在这一环节，坚持量小、低成本原则，以使得渠道断面设计效果最优，横断面设计中还需考虑边坡系数等相关因素。

（四）渠道跌水设计

关于农田水利中的渠道跌水设计，可使得灌溉过程中的侵蚀和冲刷问题得到有效的预防与控制，如果跌水设计不合理，在地面水流变化、地面高差情况下，引发的侵蚀和冲刷问题十分严重。为使得跌水设计可以符合相应的设计标准，应尽可能保障挖坑的均匀性，以使灌区现场的填方渠道相对减少，确保地面和渠道底部水平的一致性^[2]。在条件允许的情况下，增加渠道跌级，以使得渠道地形高差得以有效减小，降低后续渠道的维护难度。

（五）渠道比降设计

渠道比降同样是渠道设计中需关注的一个重点指标，通常情况下，土渠道的渠道比降一般要相对小一些，而混凝土衬砌渠道的比降要大一些。比降与跌水个数、落差之间都有着紧密的联系，在渠底比降越大的情况下，也就意味着相对较少的跌水个数、较小的跌水落差。在开展渠道比降设计的过程中，专业设计人员要进行原始渠道比降的分析，在原有基础上开展相应的优化。

二、农田水利工程设计中的渠道施工管理研究

（一）施工材料控制

1. 原材料的选择

农田水利工程中的渠道施工中，渠道性能与材料质量有着直接的关系，在开展渠道施工时，应结合总体的施工要求，加强原材料的选择，确保所采用的原材料可以与渠道施工要求相一致。高质量的原材料能够在渠道运行中发挥其反滤、收集渗水、保温和抗渗等多重作用，比如，如果在工程建设中采用的是混凝土材料，在混凝土的配制中，所采用的原材料主要为水泥、粗骨料、细骨料等，不论是哪种原材料，都要严格做好质量控制。

2. 混凝土配合比的控制

很多渠道都为混凝土渠道，对于混凝土施工的质量要求非常高，但混凝土结构性能受到配合比设计的影响非常大，在开展施工建设的过程中，应结合渠道混凝土的施工要求，来进行对应的配合比设计，确保混凝土的耐久性、强度和坚固性目标能够得以实现^[3]。渠道施工与一般的结构施工有所不同，一般有着更高的抗裂要求，在开展配合比设计时，可从混凝土抗裂性的提升角度出发来进行设计。

(二) 施工工艺控制

1. 混凝土U型槽预制施工

很多农田水利的渠道都为U型槽，这种形式的渠道下，不仅可使得渠道的坚实度达到要求，更可以保持排水的通畅性，提高整体的灌溉效率。U型槽这种特殊形式的渠道下，涉及预制施工，为达到良好的施工效果，施工人员要根据现场试验来进行混凝土配合比的确定，以优化混凝土性能，使得渠道浇筑成型效果有所保障。

U型槽部分的预制施工使得在开展施工作业的过程中，有关施工人员要加强现场的技术管理和质量控制，主要需从以下方面来把控：加强对原材料的质量标准，依据预制施工的总体要求，来选择与施工标准相一致的设备型号，以使得U型槽施工环节相应设备设施的型号、性能、规格都可以满足施工要求；U型槽预制施工作业中，专业的施工管理人员要根据国家相关文件中关于U型槽的施工规范，完成对应的质量检查和抽检；后续的施工任务结束以后，也需保持一段时间的养护，以保障U型槽施工效果，当现场温度较低时，养护工作一般要从外围保护的角度来开展，以避免低温冻坏^[4]。

2. 渠道防渗施工质量管理

农田水利工程中的渠道承担着重要的水源输送任务，因为渠道内壁长时间与水接触，可能会出现裂缝，引发灌溉中的渗漏水情况，造成严重的水资源浪费，灌溉效果不佳。因此，任何的渠道施工中，都要做好渠道的防渗处理。渠道防渗可从以下方面来开展：基础施工，结合灌区所处现场的地形地质条件，采用开挖或者填补的施工方式，确保地基的平整度和稳固性，给后续的混凝土衬砌施工创造良好的基础条件；加强防渗支模施工，开展规范化的施工作业，在防渗模板安装工作开始之前，相关人员要在施工现场开展试拼接施工，以保障模板的紧密性，对模板之间的缝隙要加以填充。

3. 浆砌石渠道施工管理

渠道施工中还涉及了浆砌石渠道施工，为提升施工效果，首先应由施工人员进行石块的预处理，并结合渠道施工的总体要求，进行石块堆砌方式的科学选择。通常情况下，应将石块宽面部分朝下，而较尖的部分朝上，以通过这种堆砌方式，来使得不同石块之间的贴合度相对良好，减少缝隙。因为渠道施工中的绝大多数石

块的形状都不规则，石块堆砌时的缝隙不可避免，为有效实现对这些缝隙的处理，一般会选用小石子作为混合砂浆搅拌物，在对缝隙的填充处理中，严禁直接采用碎石块来填充，而应选用泥浆来填补，以保障填充效果。缝隙填充的过程中，不能率先直接放入小石子，因为这种处理下会增大表面干缝的出现几率。

4. 土石方开挖技术

针对渠道施工中的土石方开挖作业，为提高开挖安全性和科学性，有关施工人员需做好现场坡面的清理，将坡面的相关杂物都清理干净，随后使用3m检尺来进行坡面的质量检测，以保障坡面平整度、高度都可以满足相应的施工标准^[5]。施工规范中明确规定，渠道坡面的平整度和高度分别应保持在1.5mm、8mm左右。坡面修整环节，尤其要注意进行裂缝和变形问题的处理，一旦在工程现场出现了这些问题，就要立即安排相应的施工人员来加以处理，并在施工处理的过程中做好对应的记录。

5. 渠道水泥砂浆抹面施工

渠道抹面处理中一般使用的是水泥砂浆，多以硅酸盐水泥材料为主，在这一施工环节应加强对材料质量的控制，一旦发现泥浆质量不达标的情况，就要重新进行泥浆的配制。水泥砂浆抹面施工环节，可选用粒径在2.5mm以下的砂料，砂料含泥量应在1%以内，为使得抹面施工可满足相应的施工要求，除了要进行渠道表面的清理外，更需要保障渠道表面的湿润度。

三、结束语

农田水利工程项目的实施中，渠道设计和施工都是关键性的环节，为提高渠道建设质量，使得渠道可正常输送灌溉水，应结合相应的设计和施工规范，以保障整体的施工效果，提升农田水利工程的综合效益。

参考文献

- [1] 杨钦. 农田水利工程中的渠道设计与施工管理研究[J]. 低碳世界, 2017, 000(029): 152-153.
- [2] 丁欢鹏. 简要分析小型农田水利渠道设计及施工相关工作[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017, 000(026): 122.
- [3] 李洪霞. 农田水利工程中渠道设计及施工技术[J]. 水电水利, 2021, 4(11): 48-49.
- [4] 邹晓丹. 农田水利工程中防渗渠道及衬砌的设计施工[J]. 砖瓦世界, 2020, 000(002): 235.
- [5] 冯朗天. 农田水利工程设计中的渠道设计与施工管理[J]. 住宅与房地产, 2020, 564(05): 89.

作者简介:

郭晓强, 1984, 05-, 男, 汉, 江西省吉安市, 水利工程, 工程师, 本科, 研究方向: 水利水电工程建设, 水利水电工程管理。