

西部丘陵区中型灌区续建配套优化设计

王青松

日喀则市桑珠孜区水利局 西藏日喀则 857000

摘要：西部地区丘陵地貌显著，地形破碎、沟壑纵横，这种特殊的地理条件使得该区域的水资源时空分布极不均匀，水土流失与工程型缺水问题交织。面对国家新一轮灌区现代化改造的战略部署，传统“原样修复”的续建配套模式已经无法满足现代节水农业管理需求，亟须结合实际情况进行优化设计，对此，文章将以灌区续建配套优化设计为核心，详细分析西部丘陵区中型灌区现存问题，之后研究灌区续建配套优化设计原则，之后在灌排渠道系统优化设计、渠系建筑物优化改造等多个方面入手，论述灌区工程续建配套优化设计方案，希望可以为相关工作人员提供建议。

关键词：西部丘陵区；中型灌区；续建配套设计

引言

中型灌区属于西部丘陵区农业生产的命脉和乡村振兴的重要支撑，在保障区域粮食安全、促进农业农村经济发展过程中有着不可替代的作用。但是纵观实际可以发现，现有大量中型灌区因为受到年代久远、环境恶劣等因素的影响，出现了渠道老化破损、渗漏严重、建筑物配套不全等问题，导致输水效率低下、灌溉保证率大幅下降，制约了区域农业现代化脚步。基于此，下文将结合西部丘陵区特殊的复杂地形和脆弱生态，对灌区改造优化提供新思路和新方向，旨在提高灌区输水效能和抗风险能力，为西部丘陵区灌区现代化改造提供科学、实用的设计思路和技术支撑，助力区域农业高质量发展。

1、西部丘陵区中型灌区现存问题

当前，西部丘陵区中型灌区普遍存在多重工程与运行问题，如渠系工程老化破损问题突出，土渠渗漏、坍塌现象频发，渠道输水损失量大，水资源利用效率远远低于标准水平^[1]。除此之外，渠系水闸、渡槽、涵洞等配套建筑因为年久失修，结构老化、启闭失灵，部分设施功能失效，无法满足正常输水调度需求，所应用的灌溉模式较为传统，多应用大水漫灌的方法，节水设施配套不足，灌溉均匀度差。排水系统布局不合理也是常见问题，因为丘陵坡面汇水集中，汛期排水不畅，容易引发农田涝害与坡面冲刷事故，再加上工程运维体系不完善，这就进

一步制约了灌区的稳定运行。

2、灌区续建配套优化设计原则

2.1 因地制宜原则

西部丘陵区域具有地势起伏错落、田块零散、坡度差异较大的特点，有别于平原灌区规整的工程布局，在对丘陵区域灌区设计规划时，工作人员必须遵循因地制宜原则，使工程布局全面符合区域地形地貌、水文特征和农田分布特点，规避出现照搬平原灌区建设模式的情况。设计进程中，工作人员应结合坡面走势、高程落差优化渠道走向和坡度设置，依托原有工程基础进行改造升级，减少大规模土方开挖与地形破坏，同时匹配丘陵区域耕地零散、灌溉半径不均的境况，科学优化干支渠管网布局，使工程设计适配本土地形条件，保障输水灌溉与实际农业生产需求完全契合^[2]。

2.2 节水高效原则

该原则属于灌区续建配套优化设计工作的核心目标，符合西部水资源短缺的区域发展现状，在节水高效原则的支持和督促下，工作人员应在设计全过程中以提高水资源利用效率为重点，淘汰传统粗放灌溉模式，配套现代化节水灌溉设施，由输水、配水、灌水全流程减少水资源损耗，经由渠道防渗改造、管网优化、精准灌溉布设等多种措施，降低渠系输水渗漏损失，提高灌溉保证率和灌水均匀度。同时结合农作物种植结构，优化供水调度模式，实现按需供水、高效配水的目标，力求在节约水资源的基础上，提高农田灌溉质量，助力农业增产与水资源集约利用。

2.3 安全稳定原则

安全是所有工程的核心议题，灌区续建配套设计工作也不例外，针对老旧工程结构隐患这一问题，工作人员可通过标准化改造的方式修复破损建筑物、加固渠道边坡，提高灌区防洪、输水、排涝的安全承载力，杜绝出现坍塌、渗漏、溃渠等安全隐患。在这一基础上，工作人员应摒弃“重建设、轻生态”的传统模式，认识到西部丘陵生态的脆弱性，在工程施工与改造过程中保护原有水土植被，优化排水泄洪方式，最大程度减少水土流失，实现水利工程安全运行和农田生态、区域水土保持的协调统一^[3]。

3、灌区工程续建配套优化设计方案

3.1 灌排渠道系统优化设计

丘陵灌区渠道存在渗漏、走向不合理、边坡不稳定等问题，亟须对灌排渠道进行系统化、优化改造处理，为保障改造效果，工作人员可对原有土质干支渠进行防渗硬化处理，结合渠道流量、地形坡度确定衬砌厚度和材质，以此减少输水渗漏损耗。在这一基础上，依据丘陵高程落差，合理调整渠道纵坡与弯道参数，整改陡坡、急弯等异常段落，规避水流冲刷造成渠道破损的问题。面对坍塌、淤积严重的渠道段落，工作人员需积极做好清淤、拓宽、边坡加固工程，对渠道断面尺寸进行加固，并科学优化干支渠、斗农渠的层级布局方式，衔接零散耕地灌溉需求，打造出层级清晰、输水稳定、符合丘陵地形的高效渠道输水体系。

3.2 渠系建筑物优化改造

工作人员应结合灌区建筑物运行特点和运行隐患，对水闸、渡槽、涵洞、跌水等核心渠系建筑物进行针对性优化改造，先将结构老化、启闭失效的节制闸、分水闸拆除重建或者维修加固，更换老旧启闭设备，提高水量调度精准度和可控性。之后修复渡槽裂缝、渗漏、结构破损问题，对承载能力不足的渡槽加固补强，保障跨沟输水安全、稳定，同步清理涵洞内部存在的淤积杂物，修复洞口破损结构，优化进出水坡度，最终将灌区缺失的分水、控水建筑物补齐，完善渠系配套功能，保障全渠系输水调度稳定、运行安全。

3.3 节水灌溉系统配套优化

工作人员需立足于西部节水发展需求，对灌区传统灌溉体系进行节水化配套升级，摒除全域大水漫灌模式，结合丘陵耕地分布情况、作物种植类型，分区配套低压管道灌溉、微灌等节水设施，取代传统土渠输水漫灌的方式。如在地势平缓、连片农田中，可布设管道输水系统，而在零散坡耕地中，应选择小型精准节水灌溉设备，缩短输水路径，减少水量损耗。为保障改造工作的进行万无一失，工作人员应配套建设水量计量设备和简易调控装置，实现分区、按需定量供水的目标，提高灌区灌溉精准度，有效节约农业用水量，全方位提升水资源集约利用水平。

3.4 排水系统优化完善

面对丘陵灌区坡面汇水快、排水不畅、易涝易冲等问题，工作人员应结合丘陵地形径流规律，系统梳理原有的排水沟渠网络，对淤积、堵塞、断面不足的干

支排水沟进行清淤疏浚、拓宽加固，提高其行洪排水能力。并结合坡面汇水区域新增田间毛细排水渠，构建起“主干排水+田间疏排”的多级排水机制，迅速、高效地疏导田间积水。上述工作进行完毕后，工作人员即可对排水出口布局进行优化，使其适配河道、沟谷走向，规避排水集中冲刷坡面，同时增设简易护坡防冲设施，解决农田涝渍问题，防控丘陵区水土流失。

4、结束语

综上所述，西部丘陵区中型灌区的续建配套与优化设计，属于一项关乎区域水资源高效利用与农业可持续发展的系统性工程，面对地形复杂、生态脆弱等多重挑战，简单的“原样修复”已经无法适应现代农业发展需求，必须坚持生态和谐与节水优先原则，在多个方面入手优化改良，提高灌区整体运行效能。在未来，随着智慧水利与生态技术的不断深化，灌区改造也应向着数字化、绿色化方向前进，以科学设计筑牢水利根基，使中型灌区成为润泽西部丘陵沃土的源头活水。

参考文献：

- [1]贾一帆, 葛燕燕, 李升, 等. 干旱内陆区地下微咸水资源优化配置研究——以英吉沙县为例[J]. 灌溉排水学报, 2025, 44 (11):142-149.
- [2]陈彩蝶, 王宇, 卞建民, 等. 灌排洗盐条件下吉林西部灌区地下水水质演变特征分析[J]. 人民黄河, 2025, 47 (4):112-119.
- [3]李蕊. 吉林西部灌区土壤溶解性有机质对重金属迁移的影响机制[D]. 中国科学院大学(中国科学院东北地理与农业生态研究所), 2024. 000064.