

宁夏水利工程建设中的水土保持与生态修复技术

余生利

石嘴山市水利勘测设计院有限公司 宁夏 石嘴山 753000

摘要：宁夏地区水利工程在保障水资源供应和改善农业条件方面发挥了重要作用。然而，水土保持与生态修复技术的实施对于确保工程的可持续性和生态环境的保护至关重要。本文将深入探讨宁夏水利工程建设中的水土保持与生态修复技术，包括工程背景、主要技术手段。通过技术评价，揭示这些技术在防治水土流失、恢复生态系统、提升土地生产力等方面的实际效果，提出进一步优化技术应用的建议，以促进宁夏水利工程的可持续发展。

关键词：宁夏；水利工程；水土保持；生态修复；技术应用；可持续发展

前言：宁夏地处中国西北干旱半干旱地区，水资源匮乏且分布不均，水土流失和土地荒漠化问题严重。随着国家对西部大开发战略的实施，宁夏水利工程建设取得了显著进展，有效缓解了区域用水紧张的局面。^[1]然而，传统的水利工程在建设过程中往往忽视了对生态环境的影响，导致一些地区的生态系统进一步恶化。因此，如何在水利工程建设中科学地应用水土保持与生态修复技术，成为亟待解决的问题。

1 宁夏水资源状况与利用现状

宁夏位于中国西北内陆，降水稀少，蒸发量大，水资源极为有限。全区多年平均降水量仅为253毫米左右，而年蒸发量高达1250毫米以上，导致水资源供需矛盾突出。根据最新数据，宁夏全区年水资源总量为8.138亿立方米，其中天然地表水资源量为6.544亿立方米，地下水水资源量为14.582亿立方米，地下水水资源量与地表水资源量之间的重复计算量为12.988亿立方米。黄河是宁夏的主要水源，占全区水资源总量的67.8%。近年来，通过兴建一系列水利工程，宁夏在改善农业灌溉、城乡供水以及生态环境方面取得了显著成效，但也带来了水土流失和生态环境破坏等问题。例如，宁夏沿黄灌区的引黄灌溉工程，使该区域的农业生产条件得到极大改善，但由于缺乏有效的水土保持措施，导致部分地区土壤侵蚀加剧。

2 宁夏水利工程的主要类型与分布

宁夏的水利工程主要包括大中型灌区、小型农田水利工程、饮水安全工程以及防洪工程等。这些工程广泛分布于全区各地，尤其集中在沿黄灌区和平原地区。大型灌区如引黄灌区，依靠黄河水源，灌溉面积广阔；而山区和丘陵区则主要依赖小型水利工程来解决农业灌溉和人畜饮水问题。具体来说，宁夏现有大型灌区7个，中型灌区10个，小型灌区52个，灌溉面积分别为104.3万亩、43.5万亩和25.2万亩。这些工程在促进地方经济发

展的同时，也在一定程度上导致了生态环境的压力。例如，宁夏的泾河流域由于工程建设导致水土流失问题严重，每年因水土流失流失的土壤达数百万吨，对当地农业和生态环境造成了极大影响。

3 宁夏水利工程中的水土保持技术

3.1 植被恢复与重建技术

植被恢复是防治水土流失的关键技术之一。在宁夏水利工程建设中，通过种植抗旱耐寒的乡土植物，构建稳定的植被覆盖，可以有效减少土壤侵蚀。^[2]具体措施包括大面积植树造林、草地建设以及河岸植被恢复。例如，在引黄灌区，通过种植柽柳、沙棘等适应性强的植物，恢复和重建了大面积的植被，显著改善了区域的生态环境。柽柳具有较强的抗旱性和耐盐碱性，是一种理想的防风固沙植物。沙棘则是一种耐寒耐旱的灌木，具有良好的固氮能力和土壤改良作用。

为了确保植被恢复的效果，采用了科学的植物种植和管理方法。首先，通过对区域土壤和气候条件的综合分析，选择适宜的植物种类，并根据不同区域的具体情况合理配置。例如，在干旱地区，主要种植耐旱性强的植物，如沙棘和柽柳；在湿润地区，则种植水生植物，如芦苇和香蒲。其次，在种植过程中，采取合理的栽培技术和管理措施，如合理密植、科学灌溉、及时施肥和病虫害防治等，确保植被的成活率和生长速度。

此外，为了提高植被恢复的效果，还引入了生态工程技术，如构建植被护坡、生态网格等。这些技术通过模拟自然界的生态过程，增强了植被的稳定性和抗逆性，有效防止了水土流失。例如，在一些坡度较大的地区，通过构建植被护坡，防止了土壤侵蚀和滑坡现象的发生，提高了区域的生态环境质量。

3.2 工程措施与管理

除了植被恢复外，工程措施也是水土保持的重要手

段。具体措施包括修建梯田、沉沙池、截流沟等,通过改变地形地貌,减少地表径流的速度和侵蚀力。例如,在宁夏南部山区,通过修建梯田,不仅有效控制了水土流失,还增加了农田面积,提高了土地利用效率。根据统计数据,通过修建梯田,宁夏南部山区每年减少土壤流失量约50万吨。同时,加强对已建工程的管理和维护,确保其长期发挥效益。

梯田是一种重要的水土保持措施,通过在坡地上修建水平的田块,可以有效减少地表径流的速度和侵蚀力。在宁夏南部山区,通过修建梯田,不仅有效控制了水土流失,还增加了农田面积,提高了土地利用效率。例如,在中卫市的沙坡头区,通过修建梯田,使得原本荒废的坡地变成了肥沃的农田,每年为当地农民增加了数百万斤的粮食产量。此外,梯田还具有调节水量和改善土壤结构的作用,通过合理的灌溉和排水系统,梯田能够有效保持土壤的湿度和肥力,提高农田的生产力。

沉沙池是另一种重要的水土保持措施,通过在地表径流的路径上修建沉沙池,可以有效减少泥沙的流失,保护下游的土地和水资源。例如,在吴忠市的引黄灌区,通过修建沉沙池,每年减少了数万吨的泥沙流失,保护了下游的农田和水库。沉沙池不仅具有水土保持的作用,还可以作为水资源的调节池,通过合理的管理和利用,沉沙池可以为农田提供稳定的灌溉水源,提高农田的生产力。

截流沟是一种通过改变地形地貌,减少地表径流速度和侵蚀力的措施。例如,在固原市的原州区,通过修建截流沟,每年减少了数万吨的泥沙流失,保护了下游的农田和水库。截流沟不仅具有水土保持的作用,还可以作为水资源的调节沟,通过合理的管理和利用,截流沟可以为农田提供稳定的灌溉水源,提高农田的生产力。

3.3 土壤改良与保育

土壤改良技术在宁夏的水利工程中得到了广泛应用。通过添加有机肥料、改良土壤结构,可以提高土壤的保水保肥能力,减少水土流失。例如,在部分地区推广使用秸秆还田技术,不仅改良了土壤结构,还增加了土壤有机质含量,提高了土地生产力。具体措施包括使用有机肥料、石膏改良盐碱地、应用土壤改良剂等。例如,在宁夏平原地区,通过施用有机肥料,每年增加土壤有机质含量0.1个百分点,提高了土壤的保水保肥能力,减少了水土流失。

秸秆还田是一种重要的土壤改良技术,通过将作物秸秆粉碎后还田,可以有效提高土壤的有机质含量,改善土壤结构。在宁夏的平罗县,通过推广秸秆还田技

术,不仅提高了土壤的保水保肥能力,还增加了土地的生产力。

石膏改良盐碱地是一种通过添加石膏改良土壤结构,降低土壤盐碱度的技术。在宁夏的某些盐碱地,通过推广石膏改良技术,有效改善了土壤结构,降低了土壤的盐碱度,提高了土地的生产力。例如,在中卫市中宁县大战场镇盐碱地,通过施用石膏,每年减少了土壤的盐碱度约0.2个百分点,提高了农田的产量和质量。

4 宁夏水利工程中的生态修复技术

4.1 湿地修复技术

湿地具有调节水量、净化水质和维持生物多样性等重要功能。在宁夏,通过恢复和建设人工湿地,能够有效缓解因水利工程建设带来的生态压力。例如,在青铜峡水库周边,通过修建湿地,恢复了水生植物和湿地生态系统,不仅改善了水质,还为野生动物提供了栖息地。具体措施包括修建湿地、恢复水生植物、控制污染源等。

为了确保湿地修复的效果,采用了科学的湿地设计和管理方法。^[1]首先,通过对湿地区域的水文、土壤和生物条件进行详细调查,确定适宜的湿地类型和修复措施。其次,在湿地修复过程中,采取合理的工程技术和生态措施,如修建人工湿地、恢复自然湿地植被、控制污染源等,确保湿地的恢复效果。例如,通过在青铜峡水库周边修建人工湿地,恢复了水生植物和湿地生态系统,每年减少进入水库的污染物约500吨,提高了水库的水质。

此外,为了提高湿地修复的效果,还引入了生态工程技术,如构建湿地缓冲带、湿地过滤带等。这些技术通过模拟自然界的生态过程,增强了湿地的自净能力和生态功能,有效改善了水质和生态环境。例如,通过在青铜峡水库周边构建湿地缓冲带,减少了农业和生活污水的直接排放,提高了湿地的水质净化能力和生态功能。

4.2 河道生态修复技术

河道的生态修复在宁夏水利工程中也具有重要意义。通过采取生态护岸、河道清淤、植被恢复等措施,恢复河道的自然形态和生态功能。例如,在银川市典型河道整治工程中,采用透水性护岸材料,种植水生植物,构建生态护岸,恢复了河道的生态系统,提高了河流的自净能力。具体措施包括清淤、恢复河道植被、修建生态护岸等。例如,通过在银川市典型河道整治工程中采取这些措施,每年减少河道泥沙淤积量约10万吨,提高了河流的自净能力。

为了确保河道生态修复的效果,采用了科学的河道

设计和管理方法。首先,通过对河道的水文、地质和生态条件进行详细调查,确定适宜的河道修复措施和工程方案。其次,在河道修复过程中,采取合理的工程技术和生态措施,如修建生态护岸、恢复河道植被、清淤疏浚等,确保河道的恢复效果。例如,通过在银川市典型河道整治工程中,采用透水性护岸材料,种植水生植物,构建生态护岸,恢复了河道的生态系统,每年减少河道泥沙淤积量约10万吨,提高了河流的自净能力。

生态护岸是一种通过采用生态材料和技术,恢复和保护河道生态系统的措施。在宁夏的某些河道整治工程中,通过采用透水性护岸材料,如透水性混凝土、生态袋等,构建生态护岸,有效恢复了河道的生态系统。^[4]例如,在灵武市西部黄河岸边的仁存渡护岸林场,整治工程中,通过采用透水性护岸材料,种植水生植物,恢复了河道的自然形态和生态功能,提高了河流的自净能力和生态功能。

河道清淤是通过疏浚河道,清除河床上的泥沙和沉积物,恢复河道的自然形态和生态功能的措施。在宁夏的某些河道整治工程中,通过河道清淤,有效减少了河道的泥沙淤积量,提高了河流的流速和自净能力。例如,在中卫市的黑山嘴沟整治工程中,通过河道清淤,每年减少河道泥沙淤积量约20万吨,恢复了河道的自然形态和生态功能,提高了河流的自净能力。

4.3 生态农田建设技术

生态农田建设是实现农业可持续发展的重要途径。在宁夏,通过推广生态农业技术,优化农田布局,减少农药化肥的使用,保护农业生态环境。例如,在吴忠市推广使用节水灌溉技术,减少水资源浪费,同时采用生态种植模式,提高农田的生态效益和经济效益。具体措施包括推广滴灌技术、施用有机肥料、采用生物防治技术等。例如,通过在吴忠市推广滴灌技术,每年减少农业用水量约1000万立方米,提高了农田的生态效益和经济效益。

滴灌技术是一种通过在农田中铺设滴灌管道,将水分直接输送到作物根部,实现精准灌溉的技术。在宁夏

的某些农田,通过推广滴灌技术,有效减少了农业用水量,提高了农田的水分利用效率和作物产量。例如,在吴忠市的某些农田,通过推广滴灌技术,每年减少农业用水量约1000万立方米,提高了作物的产量和质量,增加了农民的收入。

有机肥料是一种通过添加有机物质,提高土壤肥力和保水能力的肥料。通过施用有机肥料,有效提高了土壤的保水保肥能力,减少了水土流失。例如,在宁夏青铜峡灌区,通过施用有机肥料,每年增加土壤有机质含量约0.1个百分点,提高了农田的生产力和生态效益。

生物防治技术是一种通过利用天敌或生物制剂,控制农作物病虫害的技术。在宁夏的某些农田,通过推广生物防治技术,有效减少了农药的使用,保护了农田的生态环境。例如,在中卫市的某些农田,通过采用生物防治技术,每年减少农药使用量约50吨,提高了农田的生态效益和农产品的质量。

5 结语

宁夏水利工程建设在保障区域水资源供应和改善农业生产条件方面发挥了重要作用。然而,随着生态环境问题的日益突出,水土保持与生态修复技术的应用显得尤为重要。通过系统分析宁夏水利工程中的成功案例和技术应用,本文总结了相关经验,并提出了进一步优化技术应用的建议。未来,随着技术的不断进步和管理机制的完善,宁夏水利工程的可持续发展必将迎来更加广阔的前景。

参考文献

- [1]金宜瑞.生态修复技术在水土保持工程中的应用研究[J].农业灾害研究,2023,13(8):283-285.
- [2]张文婷,冯艳红,周银辉.水利工程水土保持中生态修复技术的运用分析[J].现代盐化工,2021,48(5):98-99.
- [3]刘丹,陈修同.水土保持生态修复在水利工程中的应用研究[J].智能城市,2021,7(20):165-166.
- [4]王明.水土保持技术的应用研究[J].水利科技,2021,12(3):45-58.