

水利工程水土保持措施和效果研究

吴卓鹏

江西云乔工程咨询有限责任公司 江西南昌 330000

摘要：水利工程对我国经济和社会发展具有举足轻重的影响。它们不但是防洪，灌溉，供水，发电的重要基础设施，而且还是改善生态环境，促进区域经济的关键工程。但是水利工程建设虽然带来了明显的经济效益，但也会给生态环境尤其是水土资源造成不利影响。为有效降低和控制水土流失，确保水利工程可持续发展，研究并实施水土保持措施具有重要意义。本次研究将重点关注水利工程，并对当前水土保持措施进行分析评价，探究这些措施在各种环境情况下的适应性及成效，为水土保持措施的进一步优选提供了科学依据与技术支持。

关键词：水利工程；水土保持；措施；效果

一、水利工程中的水土保持概述

(一) 水利工程的类型及特点

水利工程对我国国民经济与社会发展起着至关重要的作用，由于地理环境与功能需求不同，水利工程的种类与特征也呈现出多样化。常用水利工程有防洪工程、灌溉工程、水电工程、供水工程。防洪工程以长江、黄河流域为主，通过筑坝、筑堤及分洪区的建设有效地预防了洪涝灾害的发生，保障了农业生产及居民的安全。以三峡大坝为例，它的防洪容量高达221.5亿立方米，这大大增强了长江中下游地区的防洪性能。



图1 三峡大坝

在我国的主要农业省份，例如华北和西北，灌溉工程得到了广泛的应用。通过这些工程，成功地为干旱地区的农业提供了水源，从而提高了土地的使用效率和粮食的产出。根据相关统计数据显示，我国的有效灌溉区域已经扩展到1.2亿公顷，这占据了53.3%的耕地面积，其中灌溉项目起到了不可或缺的作用。供水设施在大型和中型城市中也具有特殊的重要性，例如南水北调项目，其总长度超越了2000公里，每年为北方地区输送大约95

亿立方米的水资源，有效缓解了华北地区水资源的紧张状况。

(二) 水土流失的成因与危害

水土流失是困扰我国生态环境的一大难题，造成水土流失的原因复杂多样，既有自然因素也有人为活动等综合影响。以江西省为例，其处于亚热带季风气候区的江西，降水充沛而集中，特别是6~9月份，大雨频繁，再加上地形多为山地和丘陵，地面坡度较大，土壤结构比较疏松、蓄水能力差，这几方面综合作用形成水土流失的自然基础。根据数据显示，江西每年的最大降水量可以达到849.6mm，这种集中的降雨导致的径流非常猛烈，冲刷能力很强，很容易携带泥沙，从而引发水土流失。同时人的因素也是不可忽视的。在历史长河中，频繁发生的战争、不合理的开垦、过度伐木和放牧，再加上现代土地使用方式的不合理性，例如过度开发坡地、过度放牧等，都对地表的植被造成了严重的破坏，并降

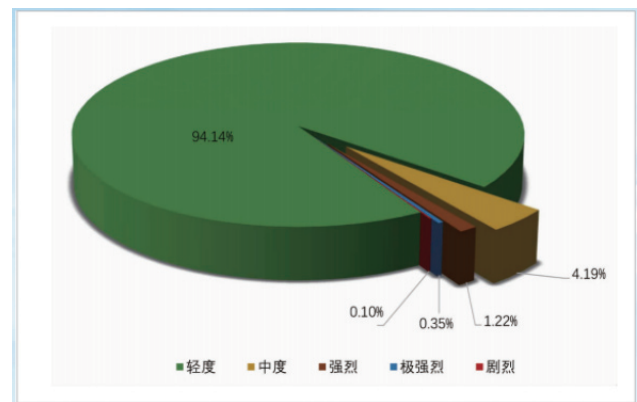


图2 2023年江西省水力侵蚀面积图

低了土壤对侵蚀的抵抗力。植被被破坏后，植被的覆盖，截持降雨和减缓流速的作用就会失去，水土流失就会加重。根据有关资料表明，江西省水土流失面积已经相当大（图2），给当地的生态环境以及农业生产造成严重的威胁。

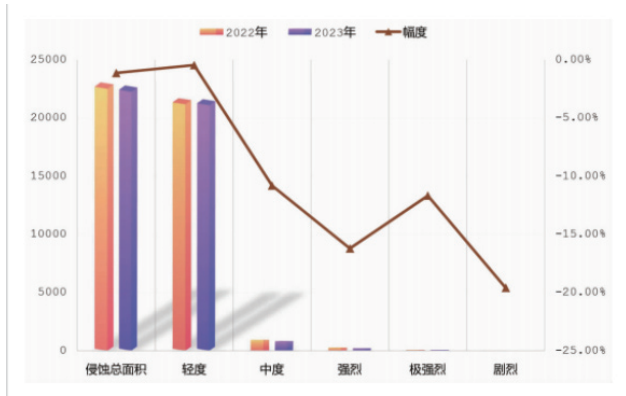


图3 水力侵蚀面积动态变化情况

二、水利工程水土保持效益

（一）蓄水保土效益

通过科学合理的水土保持措施的布置与落实，例如修建防护挡土墙、排水沟及谷坊工程等等，切实提高土地的覆盖率，减少雨水直接冲刷土壤，使地表保水能力显著增强。这些措施在延缓水流速度的同时，也加强了土壤吸收与维持水分的能力，使水分能更加充分地向土壤深层入渗，从而为植被生长提供有利的水分条件。

（二）社会效益

水土保持措施实施后，从多个层次上都带来了积极社会效益，既有利于改善生态环境，又能通过扩大植被覆盖，减少水土流失等措施有效地增强生态系统稳定性与抵抗力，给野生动植物更合适的生境，有利于生物多样性保护。与此同时，水土保持措施也在很大程度上推动着农业灌溉，并通过改良土壤结构、增强土壤保水能力等方式为作物提供更充足、更稳定水源，进而提高农业生产效率、确保粮食安全、农民收入稳步增长。

（三）经济效益

通过改良土壤结构、增强土地保水能力等水土保持措施，有效地促进土地生产能力的提高，使农作物在更有利的条件下生长，从而提升农作物产量与品质，对农业生产产生明显增收效应。与此同时，该系列举措也直接带动农民收入增长，既通过提升农作物产量来提高农户种植业收入，又通过改善生态环境、带动旅游业等方式来增加农户就业机会与收入。

三、水利工程水土保持措施

（一）修建梯田和水平排水沟

该措施通过改变坡地地形结构，使陡坡变为阶梯状梯田形式，并有效地减小地表坡度，以延缓雨水向地表流动速度和减少地表径流。水平排水渠是沿着梯田的外围或坡地的合适位置进行挖掘的，其主要目的是为了拦截和引导坡面上的雨水，从而防止雨水的集中流动对土地造成侵蚀（表1为某地具体改造统计）。梯田与排水沟相结合既可有效提高土壤持水能力又可避免水流侵蚀和携带土壤颗粒，使耕地不被冲刷。在这一过程当中，土壤当中有机质与养分被保存下来，地表植被还能获得较好的生长环境以提高植被覆盖率并进一步巩固土壤，实现良性循环。

表1 某地改造相关统计

名称	具体措施	具体参数
梯田建设	地表坡度平均减小值	从原始坡度35°减小至平均15°，减小了约20°
	雨水流动速度平均延缓值	从原始流速1.2 m/s延缓至平均0.5 m/s，延缓了约0.7 m/s
	地表径流深平均减少量	从原始径流深60 mm/h减少至平均30 mm/h，减少了约30 mm/h
水平排水沟建设	雨水拦截效率	平均拦截了总雨量的85%，即每100 mm的雨水中有85 mm被拦截
	土壤侵蚀量平均减少百分比	平均减少了70%的土壤侵蚀，即侵蚀量从原始水平的100%降至30%
梯田与排水沟结合	土壤持水量平均增加百分比	平均提高了30%的土壤持水量，即持水量从原始水平的100%增至130%
	植被覆盖率平均增加百分比	平均提高了45%的植被覆盖率，即覆盖率从原始水平的50%增至72.5%
	土壤有机质含量平均增加百分比	平均提高了25%的土壤有机质含量，即有机质含量从原始水平的2%增至2.5%
梯田对水资源的影响	洪水调节能力平均提高百分比	平均提高了55%的洪水调节能力，即调节能力从原始水平的100%增至155%
	水资源稳定供给量平均增加百分比	平均增加了35%的水资源稳定供给量，即供给量从原始水平的100%增至135%

（二）植树造林与草皮护坡

植树造林是通过树木根系发育使土壤被牢牢固定，根系能深入土层中形成复杂网络结构，提高土壤抗剪强度，显著降低雨水冲刷造成土壤侵蚀。树木之冠层可有

效地降低雨滴直打地表之动能，进而减弱水流之侵蚀力与坡面径流之流速。另外，草皮护坡采用密集草根系统对地表土壤进一步强化，草皮覆盖可使土壤不受风化及雨水直接影响，提高土壤抗侵蚀能力。草皮在帮助稳定表层土壤的同时，也通过蒸腾作用对土壤湿度进行调控，避免土壤干裂和减少滑坡的风险。栽培的草皮通常选择根系发达、耐干旱的草种进行栽培，保证在各种气候条件下均可有效地发挥其功能。

（三）修建沉沙池和拦沙坝

沉沙池设计的目的是通过延缓水流速度，使得水中泥沙颗粒由于悬浮力的丧失逐渐下沉，并形成沉积层以避免大量泥沙随流流入下游。沉沙池一般布置在坡度较平缓路段，在设计时需要充分考虑泥沙沉降速率，池体容量及维护清理便利性等因素，才能保证沉沙池长久有效地运行。拦沙坝的设计是在河流或水流密集的地方形成物理屏障，目的是将泥沙固定在特定的位置，避免它们随水流散播。拦沙坝坝体结构既要足够牢固，能经受住大流量洪水的冲击，又要有一定渗透性，使截流清水能逐渐放出，以降低对水流产生的全面影响。二者协同作用不仅有效地降低下游河道淤积、缓解水库及河道维护压力，而且对防洪减灾具有重要意义。

（四）进行坡面整治与截水沟设置

陡坡区域坡面整治及设置截水沟是水土保持及防治坡面侵蚀关键工程措施。坡面整治是通过科学地调整自然坡度，使陡坡面逐步平缓化来减小地表径流速度与流量，进而减小水流与土壤剪切力。常用整治手段有削坡、填土及人工坡面修整等，目的在于保证坡面稳定前提下优化水流路径使水流分布均匀，以免集中水流对坡面造成损害。与此相协调，截水沟设置是根据坡面上地形分布情况进行合理布置，从而将地表水流截走和疏导，以免雨水顺坡面直接流下而造成土壤的剧烈冲刷。截水沟在设计深、宽和坡度时需要考虑降雨量，坡面土质和水流速率，在保证其有足够水流承载能力的前提下，避免沟渠由于雨水量过多发生溢流。

（五）实行封山育林

水利工程所处山区或者丘陵地带实施封山育林是保持生态环境，确保工程安全有效手段。采用封山育林方式，严禁人类对特定地区采伐、放牧和垦殖，恢复被破坏自然植被，提高地表生物覆盖度。植物根系在封山过程中逐步向土壤深处渗透，改良土壤结构、提高土壤有机质含量、进而促进土壤保水能力、抗侵蚀能力。植被冠层随植被再生可有效地拦截降水、降低雨滴对地表的直接打击能量、减小地表径流形成机会、避免水流集中冲刷造成土壤流失。封山育林期间，经过严格管理和监管，保证人类活动干扰最小化，自然环境能在短期内恢复内在生态功能，从而对整个水利工程长期平稳运行打下了坚实基础。

结束语

总之，水利工程水土保持措施对于保持生态平衡和确保水资源可持续利用具有重要意义。这些措施经过科学合理地进行规划，设计和实施后，可以有效地降低水土流失，增强土壤保持能力和保护水质，促进生态系统平稳发展。今后，在科技不断进步，观念不断更新的情况下，水利工程水土保持措施也会越来越重视生态友好型、智能化以及精细化的发展。

参考文献

- [1] 杜玉梅.农村水利工程施工中的水土流失与水土保持措施[J].农家参谋, 2022, 40(24): 186-188.
- [2] 仇文山.谈谈农田水利建设对水土保持与生态环境的影响[J].农业开发与装备, 2022, 28(11): 163-165.
- [3] 刘万海, 蒋小卫.水利工程投资估算审核策略与重要性分析[J].浙江水利科技, 2022, 50(6): 51-55.
- [4] 仇文山.农田水利建设施工中的水土保持工作的思考[J].农业开发与装备, 2022, 28(10): 150-152.
- [5] 赫富雅.农田水利建设对水土保持与生态环境的影响及对策[J].农家参谋, 2022, 40(19): 159-161.