

基于系统治理观的水土保持科技示范园区规划设计

胡云华¹, 吴俊², 谢航宇³, 郑晓岚³, 鲍玉海³

(1. 四川省第三测绘工程院, 四川 成都 610500; 2. 中铁四川生态城投资有限公司, 四川 眉山 620000; 3. 中国科学院/水利部 成都山地灾害与环境研究所 山地表生过程与生态调控重点实验室, 四川 成都 610041)

[关键词] 山水林田湖草系统治理观; 水土保持科技示范园; 规划设计

[摘要] 统筹山水林田湖草系统治理是新时期我国水土保持生态建设的重要内容, 也是指导水土保持科技示范园建设的重要工作思路。以中铁黑龙潭天府生态城水土保持科技示范园规划为例, 以山水林田湖草生命共同体理念为指导, 按照园区各生态系统的整体性、系统性及其内在规律, 提出一种以水土保持和水资源保护为核心的系统治理规划建设模式。该模式以空间关联性为基础, 以径流和泥沙输移为纽带, 构建“山-林-田-城-湖-草-水”自然要素治理带, 将园区功能布局划分为水源涵养带、生态农业带、人居环境带、缓冲过渡带、消落带、库区水面共 6 个紧密联系的主体功能带, 分别采取不同的治理措施, 形成逐层拦蓄和缓冲过渡的综合治理模式, 并兼顾经济效益和社会效益, 实现园区水土流失治理全覆盖, 可为水土保持科技示范园规划建设提供参考。

[中图分类号] S157 [文献标识码] A [文章编号] 1000-0941(2022)05-0041-04

党的十八大以来, 习近平总书记从生态文明建设的整体视野提出山水林田湖草是生命共同体的论断^[1]。山水林田湖草生命共同体系统治理观强调要以维护和提升区域生态系统服务功能为核心, 统筹管理自然资源与环境、水土流失治理与生态保护、水-气-土-生各项要素^[2-3]。统筹山水林田湖草系统治理是新时期我国水土保持生态建设的重要内容, 也是贯彻绿色发展理念的有力举措^[4]。

水土保持科技示范园建设是水利部贯彻落实国家生态文明建设战略、提升公众水土保持意识、促进全社会参与水土保持、发挥科技创新引领与支撑作用、加快水土流失防治步伐的重要抓手。水土保持科技示范园建设要求水土保持措施完善、配置合理、标准质量

高, 同时水土流失治理程度高、防治效果显著, 其规划还需兼顾水土保持生态效益、经济效益, 以及观光游览、科普教育等社会效益。以山水林田湖草系统治理观为指导, 改变传统对山水林田湖草分别采取单一治理对策的做法, 将其作为有机整体寻求系统性解决方案, 应作为开展水土保持科技示范园规划的重要遵循。

目前, 各地总结出了不少水土保持科技示范园建设的新理念和新方法, 但现有案例和模式多集中于园区试验研究或科普教育功能的实现, 对园区综合防治进行系统设计的案例较少。本研究以中铁黑龙潭天府生态城水土保持科技示范园规划为例, 以山水林田湖草生命共同体理念为指导, 按照园区各生态系统的整体性、系统性及其内在规律, 统筹考虑自然生态各要素, 采用从整体到部分、从部分再到整体的综合分析

[基金项目] 四川省区域创新合作项目(2020YFQ002)

置、植被覆盖度存在显著的正相关关系, 与硬化化比率存在显著的负相关关系, 与微地形塑造相关性不显著, 其线性回归方程为 $Y = -15.03 + 1.72X_1 + 7.43X_2 - 1.33X_3$ 。

美学质量评价: 以富阳小乌坑林场为例[J]. 中国城市林业, 2016, 14(2): 43-47, 52.

[3] 贾俊平, 何晓群, 金勇进. 统计学[M]. 第 2 版. 北京: 中国人民大学出版社, 2004: 251-353.

[参考文献]

[1] 谢凝高, 郑心舟, 谷光灿. 云南石林景观美学价值评价研究[J]. 地理研究, 2001, 20(5): 517-526.

[2] 徐珍珍, 张秀卿, 贾娜, 等. 浙江中部城市周边生态游憩林

[作者简介] 马士龙(1980—), 男, 天津人, 高级工程师, 硕士, 主要从事水土保持生态建设及规划设计工作。

[收稿日期] 2021-10-14

(责任编辑 徐素霞)

方法,提出一种以水土保持和水资源保护为核心的系统治理模式,希望能为水土保持科技示范园区建设提供参考。

1 园区概况与建设条件

园区规划总面积 2 300 余 hm^2 ,地处四川省眉山市黑龙滩镇北部、成都市天府新区正南边缘,位于城市向南发展的战略轴线上,地理坐标东经 $104^{\circ}0'14.459''$ 、北纬 $30^{\circ}6'37.646''$,距离成都市主城区 62 km,距成都科学城 31 km,距天府新区约 8 km,交通便捷,区位优势明显。

园区基础条件较好,具备建设水土保持科技示范园区的有利条件,可概括为三方面:第一,具备区域典型性和代表性。园区地处全国水土保持区划的四川盆地南部中低丘土壤保持区,地貌为四川盆地低山丘陵,第四系地层广布,土壤类型主要为紫色土和黄壤,在四川盆地具备典型性和代表性。同时,园区临近黑龙滩水库,位于城乡接合部,人口众多,生产活动扰动强烈,急需加强生态修复与保护。第二,业已开展的水土流失治理特色突出。园区地处嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区,围绕黑龙滩水库治理保护,开展了水土保持生态清洁小流域建设,加强了对开发建设项目造成的新增水土流失的预防监督,全面落实水土保持“三同时”制度,坚决控制人为新增水土流失。第三,具备产业开发和创新基础。园区依托中铁天府国际生态城,可开发黑龙滩水库和周边风景名胜与特色美食等资源,发展旅居、康养、观光、休闲度假等产业。还可与科研院所合作开展生物多样性研究、水土流失监测和防治技术研发,具备一定的科普教育条件,有利于园区的可持续发展。

2 基本理念与主要原则

2.1 基本理念和目标

结合园区现有条件,在开展基础设施建设的同时,以水源地保护为核心,统筹考虑山水林田湖草各种自然资源,以空间关联性为基础,以径流和泥沙输移为纽带,合理布局“山-林-田-城-湖-草-水”治理带(见图 1),构建逐层拦蓄和缓冲过渡的综合治理模式,实现园区水土流失治理全覆盖,并兼顾水土保持科普教育、旅游观光、科学研究等功能,打造综合防治效益突出的水土保持科技示范园区。

2.2 功能结构

(1)水源地水土流失综合防治功能。依据黑龙滩水库的水环境容量和水污染特征,统筹考虑园区经济社会发展与水环境保护的关系,采取工程与非工程措

施相结合、污染治理与生态修复相结合,实施水环境综合治理,落实最严格的水土流失和污染防控制度,实现园区污染治理和水土流失综合防治。



图 1 “山-林-田-城-湖-草-水”治理带空间布局模式

(2)水土保持科普示范功能。为参观者提供学习水土保持知识、观摩水土保持试验过程、了解水土保持原理的场所,示范、推广和应用水土保持、生态截污、生态城市建设技术等。

(3)科学研究功能。依托园区构建土壤侵蚀、污染防治、生物多样性研究平台,通过科学研究提升园区的创新能力。

(4)旅游观光功能。依托园区发展城郊观光旅游、康养旅游、科普教育旅游,具有重要的旅游观光功能。

2.3 规划原则

(1)整体部署,统筹兼顾。坚持对园区进行整体规划,结合已有规划与园区生态景观,充分利用现有设施,统筹兼顾水土流失综合治理、水土保持科学普及、宣传教育、技术示范推广。

(2)保护优先,科学防治。坚持保护优先、科学防治原则,最大限度减小园区建设对生态的影响和破坏,有机融合自然景观与人文景观,并充分尊重生态系统的演替规律,促进其良性健康发展。

(3)合理布局,分区建设。根据园区水土流失特点,科学划分功能分区,因地制宜,分区制定水土保持科技示范方略和途径,合理布局和配置设施。

(4)重点突出,分步实施。充分考虑园区水土流失现状和建设需求,在园区水土保持功能分区划分的基础上突出重点,分期分步实施。

3 总体布局与分区建设

3.1 总体布局

根据园区环境地理特征和山水林田湖草生命共同体理念,将园区总体布局划分为水源涵养带、生态农业带、人居环境带、缓冲过渡带、消落带、库区水面 6 个紧密联系的主体功能带,其具体分布见图 2,各功能带地理条件和水土保持措施见表 1。

3.2 分区建设

(1)水源涵养带。水源涵养带总面积约 900 hm², 是园区内坡度较大、水土流失较为严重的区域。该区是园区系统治理的源头,应坚持沟坡兼治,工程措施、林草措施与封育治理措施相结合,以林草措施为主,对部分崩塌、滑坡区域可以采用坡面防护措施,实现稳定坡面、减少侵蚀、涵养水源等目的。对于坡度大于 25° 或土层厚度小于 25 cm 的区域,根据实际情况充分利用自然修复能力,合理布设封育治理措施,坡面防护可采用平铺草皮、液压喷播植草护坡、生态袋护坡、植被毯等形式(根据坡面形态、坡度和边坡高度采取适宜形式);对于土层厚度大于 25 cm、坡度小于 25° 的坡地及沟(河)道两岸、湖泊水库四周、渠道沿线,宜营造水土保持林、经果林和绿化林带,根据立地条件、苗木类型和规格确定整地方式,选择合理的造林树种、苗木规格、栽植方式、栽植密度、栽植时间和幼林抚育、经营管

理措施等。

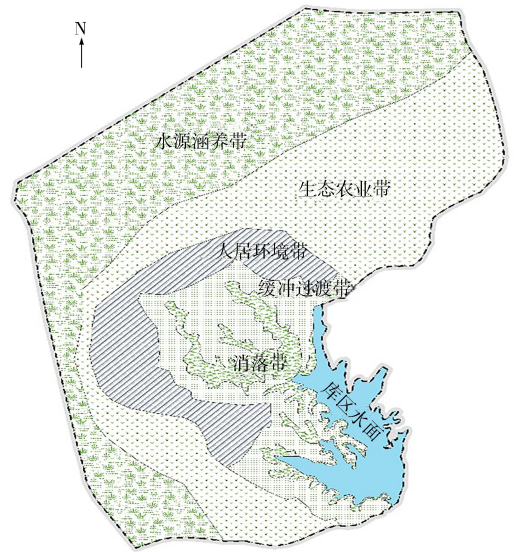


图2 园区主体功能带空间布局

表1 园区功能分区及水土保持措施

生态要素类型	环境地理条件	主体功能带	主要措施
山	位于园区山丘坡顶位置,高程在 512~533 m 之间,平均坡度 12°, 土层较薄,部分区域坡度较大,存在崩塌、滑坡等地质灾害隐患	水源涵养带	崩塌和滑坡治理、植树造林、局部封禁
林	位于园区山丘坡面位置,高程在 495~512 m 之间,平均坡度 6.2°, 土地利用现状以林地、果园和耕地为主,水土流失较为严重	水源涵养带	水土保持林、经果林、绿化林地
田	位于园区山丘坡脚位置,高程在 489~512 m 之间,平均坡度 4.5°, 地势相对平缓,土地利用以耕地、果园为主	生态农业带	坡改梯、坡面水系和路网、地埂植物篱、保土耕作、种植优化
城	园区现集中开发建设区域,位于坡脚与湖泊水面间的缓坡地带,地势平坦,土地利用现状为建设用地和城市绿地	人居环境带	开发建设项目水土保持、污水收集管网、生态绿地、城市庭院水土保持
湖	位于园区集中开发区域内部和周边,地处坡脚与湖泊水面间的缓坡地带,地势较低的低洼处或者人工开挖形成的人工湿地湖泊,土地利用现状为湖泊、湿地	缓冲过渡带	梯级湿地、生态沟道、植物篱拦截带
草	正常水位 484 m 到死水位 468 m 之间的区域,因湖泊水面季节性消长,出露时间 3~6 个月不等,土地利用以草被为主,在水位 480 m 左右有部分灌木、乔木	消落带	护岸工程、植物生态修复
水	黑龙滩湖泊水面,整体高程位于水位 484 m 以下	库区水面	生物多样性重建、封禁措施

(2)生态农业带。生态农业带总面积约 760 hm², 整体坡度 15° 以下,土质较好,距居民点较近,交通便利,是园区内开垦强度较大、水土流失和面源污染较为严重的区域。结合园区规划,该区以发展有机农业和生态观光农业为主,宜采取修筑梯田、配套坡面水系工程等治理措施,同时考虑景观效益,栽培地埂植物篱,并采用保土耕作、种植优化等措施,在实现农业生产和生态旅游服务等功能的同时,达到综合防治的目的。

(3)人居环境带。人居环境带总面积约 270 hm², 是园区城镇化集中开发建设地带。该区以改善人居环境为主,通过全覆盖的截污管网、生活垃圾集中处置、人工湿地和生态林草地建设等措施,有效减少水土流失,阻断各种点、面源污染。对园区建设进行严格管理,最大限度地减少建设中的水土流失。对区域内水系采取综合整治措施,对雨污水进行集中收集和处理,并注重提高雨洪调蓄能力,防范洪涝灾害。对交通、住

宅建设用地周边进行水土流失综合治理,增加绿地面积,提高生态系统功能,改善生态环境。

(4)缓冲过渡带。缓冲过渡带总面积约 300 hm², 是园区集中开发区到黑龙滩湿地的过渡地带。该区以生态沟治理工程为主,通过生态沟的物理及生物的协同作用,有效拦截泥沙,消减、阻隔城市污染源。宜构建阶梯湿地、绿色生态廊道、植物篱拦截带。作为陆地与河流间的缓冲区,在保护生物多样性、过滤污染物、防止水土流失、调控洪水等的同时,还可发挥为游人提供休闲游憩场所的功能。

(5)消落带。消落带面积约 110 hm², 是随黑龙滩水库水位季节性涨落周期性出露的区域,属于湿地范畴。该区重点开展库岸稳定、生态修复、景观美化、污染净化、生物多样性保育等水土流失综合治理,利用工程或生态护岸措施控制库岸侵蚀,提高稳定性,强化消落带在陆地生态系统与水生态系统间的边界作用。在

云南省水土保持率远期目标值的分析确定

陶余铨,李季孝,李海燕,丁剑宏

(云南省水利水电科学研究院,云南 昆明 650228)

[关键词] 水土保持率;远期目标值;云南省

[摘要] 根据水利部开展水土保持率远期目标值复核工作的要求,参考水利部制定的《水土保持率目标确定方法指南》,利用云南省土地利用、地形、坡度、植被、水土流失动态监测等数据资料,借助地理信息系统手段,逐片分析统计云南省水土流失面积与分布情况,结果表明到远期目标年 2050 年时,云南省不需治理和不可完全治理的水土流失面积分别为 10 292.28 和 51 384.00 km²,水土保持率远期目标值为 84.35%。

[中图分类号] S157 [文献标识码] A [文章编号] 1000-0941(2022)05-0044-05

水土保持率是指区域内水土保持状况良好的面积(非水土流失面积)占国土面积的比例,是反映水土保持总体状况的宏观管理指标,是水土流失预防治理成效和自然禀赋水土保持功能在空间尺度的综合体现^[1]。它包含现状值和阈值(远期目标值):现状值为现状年非水土流失面积占国土面积的比例;远期目标值为通过水土流失预防和治理,区域内非水土流失面积占国土面积比例的上限,反映的是符合自然规律并满足经济社会发展要求下,水土流失预防和治理应当

达到的程度^[2],远期目标年(阈值年)结合生态文明和美丽中国建设要求定为 2050 年。按照水利部制定的《水土保持率目标确定方法指南》(以下简称《指南》),确定水土保持率远期目标值的技术流程为:以水土保持区划三级区为基本对象,基于水土流失动态监测成果、土地利用、海拔地形、植被覆盖等地理空间数据叠加分析,参考人口分布、地质地貌类型、水土保持措施、社会发展需求等其他地理或统计数据,逐片确定现存水土流失中哪些应当治理、哪些不需要治理,哪些可以

水位 480 m 以下的区域,宜采取种草等生物措施,在水位 480 m 以上区域可以种植少量耐淹灌木或者乔木。

(6)库区水面。该区为黑龙滩水库水面范围,是水源地保护的核心区域,禁止一切对水质造成污染的人类活动,重点开展水生植物种植与保护、增殖放流等措施,实施水质监控,严格保护库区水质。

4 结 论

开展中铁黑龙滩天府生态城水土保持科技示范园区建设的基础条件良好,具备区域典型性和代表性,现有的水土流失治理特色突出,具备产业开发和创新基础。在园区原有基础上,统筹考虑山水林田湖草各种自然资源,以空间关联性为基础,以径流和泥沙输移为纽带,合理布局“山-林-田-城-湖-草-水”治理带,做到坡面与沟道、上游与下游、治理与利用、植物与工程、生态效益与经济效益兼顾,使各类措施相互配合,全面治理园区水土流失,同时开发水土保持科普教育、旅游观光、科学研究等功能,不仅可以强化园区的水土保持与生态文明示范效应,还能够提升园区的生态品质和

可持续发展能力。园区的规划思路和提出的治理模式,可为其他水土保持科技示范园区建设提供参考。

[参考文献]

- [1] 成金华,尤喆.“山水林田湖草是生命共同体”原则的科学内涵与实践路径[J].中国人口·资源与环境,2019,29(2):1-6.
- [2] 蔡庆华.长江大保护与流域生态学[J].人民长江,2020,51(1):70-74.
- [3] 余新晓,贾国栋.统筹山水林田湖草系统治理 带动水土保持新发展[J].中国水土保持,2019(1):11-14.
- [4] 张平仓,程冬兵.长江流域水土流失治理方略探讨[J].人民长江,2020,51(1):120-123.

[作者简介] 胡云华(1988—),男,四川富顺人,工程师,硕士,主要从事水土保持遥感应用研究;通信作者鲍玉海(1981—),男,山东成人,副研究员,硕士生导师,博士,研究方向为土壤侵蚀与水土保持。

[收稿日期] 2022-01-05

(责任编辑 李杨杨)