

\*\*\*\*\*  
\* 专家论坛 \*  
\*\*\*\*\*

# 山水林田湖草沙系统治理与水土保持高质量发展

胡春宏, 张晓明

(流域水循环模拟与调控国家重点实验室, 中国水利水电科学研究院, 北京 100048)

**摘要:** [目的] 中国水土流失治理已由“全面治理, 重点治理”迈向“系统治理, 攻坚克难”的新阶段。分析山水林田湖草沙系统治理的内涵、准则及其与水土保持的关系, 旨在丰富新时代水土保持理论体系, 引领水土保持高质量发展。[方法] 在长期理论探索和实践验证的基础上, 梳理山水林田湖草沙系统治理理念的发展过程, 阐明其内涵、目标与实践准则。[结果] 水土流失长期治理实践总结提升形成的以小流域为单元的综合治理技术路线是山水林田湖草沙系统治理理念的具体体现。小流域综合治理的系统性主要体现为治理对象的系统协调, 总体布局的系统统筹, 治理措施的系统考量, 治理成效的多效益兼顾, 实施和管理的多部门协同和多主体参与的共治共享6个方面。水土保持高质量发展实践需要遵循的基于系统治理理念的具体举措包括: 利用系统思维理解水土保持高质量发展的内涵和要求, 精准诊断山水林田湖草沙系统短板及其控制性要素, 构建山水林田湖草沙多层次全方位立体化防控体系, 构筑完备的水土保持管理与技术保障体系。[结论] 在新的历史时期, 应该完整准确理解并全面贯彻落实山水林田湖草沙系统治理的理念, 探索整体提升水土保持学术研究水平和治理效能的新路径、新模式、新机制。同时应结合区域或流域实际, 对农田、水利、牧业、林业及生产建设活动进行全面综合系统的规划和治理, 推动水土保持高质量发展。



**关键词:** 山水林田湖草沙; 系统治理; 命运共同体; 水土保持; 理论体系; 小流域综合治理; 高质量发展  
**文献标识码:** C **文章编号:** 1000-288X(2024)04-0441-07 **中图分类号:** S157, X321

**文献参数:** 胡春宏, 张晓明. 山水林田湖草沙系统治理与水土保持高质量发展[J]. 水土保持通报, 2024, 44(4): 441-447. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2024.04.044; Hu Chunhong, Zhang Xiaoming. Relationship of systematic management of mountains, waters, forests, farmlands, lakes, grasses and sands with high-quality development of soil and water conservation [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2024, 44(4): 441-447.

## Relationship of Systematic Management of Mountains, Waters, Forests, Farmlands, Lakes, Grasses and Sands with High-quality Development of Soil and Water Conservation

Hu Chunhong, Zhang Xiaoming

(China Institute of Water Resources and Hydropower Research, State Key Laboratory of Simulation and Regulation of Water Cycle in River Basin, Beijing 100048, China)

**Abstract:** [Objective] China's soil erosion management has shifted from "comprehensive management, key management" to a new stage of "systematic management, overcome difficulties and challenges". The concept and criterias of systematic management with mountains, waters, forests, farmlands, lakes, grasses and sands, and its relationship with soil and water conservation were analyzed, to provide references for enriching the theoretical system of soil and water conservation in the new period. Therefore, to lead high-quality development of soil and water conservation. [Methods] On the basis of long-term theoretical exploration and practical verification, the development process of the concept of mountains, rivers, forests, farmlands,

收稿日期: 2024-03-31

修回日期: 2024-06-06

资助项目: 国家重点研发计划项目课题“风水复合侵蚀产沙过程的能量机制”(2022YFF1300801); 国家自然科学基金项目“黄土高原水土保持碳汇机理与潜力评估”(52379082)

第一作者: 胡春宏(1962—), 男(汉族), 浙江省慈溪市人, 博士, 中国工程院院士, 正高级工程师。主要从事泥沙运动规律和江河治理研究。  
Email: huch@iwahr.com.

通信作者: 张晓明(1979—), 男(汉族), 山西省偏关县人, 博士, 正高级工程师, 博士生导师, 副所长。主要从事水土保持与江河治理研究。  
Email: zxmwwq@126.com.

lakes, grasses and sands systematic management has been organised, and its connotation, objectives, and practical guidelines have been elaborated. [Results] A comprehensive management technology route with small watersheds as a unit, formed by summarising and improving the long-term practice of soil and water loss management, is the simplest practical embodiment of the systematic thought of the life community in mountains, rivers, forests, farmlands, lakes, grasses, and sands. The systematicness of the integrated management of small watersheds is mainly reflected by six aspects: systematic coordination of governance objects, systematic integration of the overall layout, systematic coordination of governance measures, multi-benefit balance of governance effectiveness, multi-sectoral synergy of implementation and management, and multi-agent participation in shared governance. Specific initiatives based on the concept of systematic governance that need to be followed for the high-quality development of soil and water conservation include: using systematic thinking to understand the connotation and requirements for the high-quality development of soil and water conservation; accurately diagnosing the controlling elements of mountains, rivers, forests, farmlands, lakes, grasses and sands systems; constructing a multi-level, all-round, three-dimensional prevention and control system for mountains, rivers, forests, farmlands, lakes, grasses, and sands; and constructing a complete soil and water conservation management and technical guarantee system. [Conclusion] During the new period, the concept of systematic management of mountains, rivers, forests, farmlands, lakes, grasses, and sands should be completely and accurately understood and fully implemented, and new paths, modes, and mechanisms should be evaluated to enhance the level of academic research on soil and water conservation and effectiveness of governance as a whole. Simultaneously, comprehensive and systematic planning and management of farmland, water conservancy, animal husbandry, forestry, production, and construction activities should be conducted in combination with regional specific conditions to promote the high-quality development of soil and water conservation.

**Keywords: mountains, rivers, forests, farmlands, lakes, grasses, and sands; life community; systematic management; soil and water conservation; integrated management of small watersheds; theoretical system; high-quality development**

水是生命之源,土是万物之本,水土资源是人类赖以生存、繁衍和发展的物质基础,是经济、社会可持续发展的战略资源。水土流失引起土地退化、环境恶化和旱涝灾害频发,直接影响国家生态安全、防洪安全、粮食安全和饮水安全,严重制约了经济社会的高质量发展。党和国家历来重视水土保持工作,针对水土流失严重地区持续实施了八片重点治理工程,取得了良好的治理效果。1991年,《中华人民共和国水土保持法》颁布实施,标志着水土流失从小流域综合治理迈向依法防治人为水土流失,预防保护与综合治理并重的新阶段。党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央全面推动生态文明理论创新、实践创新、制度创新,形成了习近平生态文明思想,生态文明和绿色发展理念成为国内和国际社会的广泛共识。2021年山水林田湖草沙系统治理理念的提出,标志着中国从过去“头痛医头,脚痛医脚”式单一要素的保护和治理修复时代,进入了系统修复、整体保护、综合治理的新时代<sup>[1]</sup>。“山水林田湖草沙生命共同体”和“绿水青山就是金山银山”等理念开始引领水土保持迈向高质量发展新阶段。

水土保持高质量发展是以全面贯彻新发展理念为指引,坚持山水林田湖草沙综合治理、系统治理、源头治理,增强水土保持功能和生态服务价值,以满足人民日益增长的对美好生活和优美生态环境需要<sup>[2]</sup>。山水林田湖草沙系统治理是水土保持高质量发展必须坚持的根本遵循。准确理解山水林田湖草沙生命共同体的内涵,明确其目标和核心准则,是贯彻党中央国务院关于治水工作的重要论述,践行水土保持高质量发展和美丽中国建设的重要举措。

本文在长期泥沙治理与水土保持实践和理论探索的基础上,梳理山水林田湖草沙系统治理理念的形成与发展过程,阐明其内涵、目标与实践准则,及其与水土保持的关系,旨在丰富新时代水土保持的理论体系,探索山水林田湖草沙系统治理理念指导下的水土保持高质量发展路径,推进人与自然和谐共生的中国式现代化。

## 1 山水林田湖草沙系统治理概念的缘起与发展

“系统治理”包含系统论和治理论。系统论强调

将事物作为一个整体来研究系统各构成要素与系统整体间的相互关系,从本质上揭示其结构、功能、行为和动态,通过统筹各要素以达到整体最优。“治理论”源于公共管理科学,是使相互冲突的不同利益得以调和并采取联合行动的持续过程。它更强调协调,是从“劣治”走向“良治”的持续互动。系统治理是习近平总书记治国理政思想的重要理论依据,2013年11月党的十八届三中全会《关于〈中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定〉的说明》中首次提出:“山水林田湖是一个生命共同体,人的命脉在田,田的命脉在水,水的命脉在山,山的命脉在土,土的命脉在树”。嗣后,习近平总书记将系统治理作为生态文明建设的基本原则,但其内涵亦在不断丰富和发展。2014年3月,习近平总书记在中央财经领导小组第五次会议上对中国水安全问题发表了重要讲话,指出:“治水要坚持山水林田湖是一个生命共同体的系统思想”。2017年7月,在中央全面深化改革领导小组第三十七次会议研究国家公园体制时,又增加了“草”要素,提出要坚持“山水林田湖草是一个生命共同体”。2019年9月,习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上的重要讲话中,强调:“要坚持山水林田湖草综合治理、系统治理、源头治理”。2021年3月,习近平总书记在第十三届全国人民代表大会第四次会议上则提出了山水林田湖草沙系统治理的理念。山水林田湖生命共同体的生态要素增加草和沙,反映出对自然生命共同体构成的理论新认知,使生态文明建设的系统观念得到进一步深化和拓展。从此,山水林田湖草沙系统治理成为新时代生态文明建设的基本原则,也成为新时期中国治水实践的根本遵循。

## 2 山水林田湖草沙系统治理的内涵、目标及准则

### 2.1 山水林田湖草沙系统治理的内涵

山水林田湖草沙是生态系统整体性的通俗表达。无论陆地和水域,生态系统都是生物及其与之发生相互作用的物理环境所形成的开放系统。在陆地生态系统中,山是生态系统的背景结构和生境基质,是分水岭,是地球水资源的分配器。水是生命存在的介质,是陆地生态系统的流动串联介质,是生态系统控制性因子,是水土流失发生发展的外营力要素。林是陆地生物总量最高的生态子系统,是调蓄降雨洪水的分流器,亦是水土保持的重要措施。田是高度人工化的生态子系统,是人类生活资料的供应者,也是水土保持的保护对象。湖是江河水资源的连通器和调节

器。草是水资源有限条件下的绿色生产系统,对环境平衡最敏感的生态子系统,也是水土保持重要措施之一。沙是指沙漠或水流伴生的侵蚀泥沙,前者是地球大气环流的动力源,后者或是河湖水利工程安全运行的限制性因子或是维系河湖系统健康的资源性因子。山、水、林、田、湖、草、沙等是在结构和功能上都存在明显差异的生态子系统,但通过生态系统间的物质循环和能量流动形成既相对独立又彼此依存的关系<sup>[3]</sup>,其中水土过程串联陆地生态系统各大子系统,影响其物质流、能量流和信息流。

山水林田湖草沙生命共同体思想是流域保护治理实践经验的总结与升华,人类则通过“修山、治水、育林、护田、蓄湖、复草、控沙”来调控7个子系统的结构和功能,进而优化调控系统的整体功能,营造以“山青、水碧、林郁、田沃、湖净、草绿”为表征的人与自然和谐共生的健康生态格局,这是流域生态保护和高质量发展的目标。因此,山水林田湖草沙生命共同体有三层涵义<sup>[4]</sup>:一是指陆地生态系统整体的有机系统。二是陆地生态系统中山、水、林、田、湖、草、沙等主要子系统具有不同的结构,处于不同的地位,发挥着不同的功能。子系统之间存在着正向和负向的复杂作用关系,影响各子系统的演化进程,进而又影响陆地生态系统的整体。三是从治水的角度看,水具有循环流动的独有特征和“生命元素”的功能特质,通过水循环及其伴生的物质、能量和信息流动,串接了其他子系统,且又受其他子系统的影响,在“水量、水质、水域、水流、水生”上展现动态演化特征,是一个生命共同体。

### 2.2 山水林田湖草沙系统治理的目标与准则

(1) 山水林田湖草沙系统治理的目标。一是维持流域生态系统健康,保障生态安全,维护生态功能;二是推进生态产品产业化与价值化,支撑区域经济社会高质量发展。从流域生态水文学看山水林田湖草沙,山是水之“源”,河是水之“流”,湖是水之“汇”,沙随水而“动”,林、田、草因山就水而生,有护山护水之效。山水林田湖草沙系统治理的目标就是通过对山、林、田、草等子系统的优化协调,实现流域“产水、滞水、保水、净水”、坡—沟—流域水土资源化利用和水沙关系协调以及特色产业发展与乡村振兴,以实现区域生态、资源、环境、经济等多目标协同发展。

(2) 山水林田湖草沙系统治理的准则。山水林田湖草沙系统治理的准则是基于流域健康水循环维持的角度系统统筹。

首先,健康的水系统,即是保障其自身生物完整性(完整的食物链网与珍稀濒危物种),化学完整性

(良好的污染稀释和自净能力),水文完整性(保持生态基流、产卵脉冲与漫滩等水文功能)与形态完整性(如体现深渊—浅滩、主槽—近岸—滩区等形态结构)。因此,系统治理准则是:控制过量取耗水,以确保河流基本生态流量需求;控制超额排污;杜绝空间侵占和破坏,严格维护合理空间规模和结构;维持河湖水系连通;禁止酷渔滥捕。其次,湖泊是水流的一部分,适用水系统健康标准,且基于湖泊水体的聚集性和缓流性等特征,还需关注面积萎缩、富营养化、水生植物以及与河流之间的连通性等。山水林田湖草沙系统治理的准则包括:空间有效保留,确保不因人为因素造成面积萎缩和结构破坏;水量水位保持,以确保其变化处于合理范围;污染负荷不超限,即严格核算湖泊纳污能力,控制入湖污染物;重要生境不破坏,即保障水生生物栖息地的保护和鱼类洄游通道的畅通。

其次,鉴于河湖健康生命维护与人水和谐共生需求,我们应维持“好山”“好林”“好田”“好草”,以实现河湖生态环境复苏。①“好山”的表征。“能蓄”,即能滞蓄消减洪峰,减缓山区洪水造成的不利影响;“能调”,即能增加基流,调节丰枯过程;“保质”,即减少对河流的污染,控制水土流失程度,保护河流水体质量。系统治理准则是生态优先、因害设防,统筹布局、精准治理,自然修复、低扰开发。②“好林”的表征。充分发挥水源涵养功能,有效削减和延缓洪峰,净化水质,调节区域水分循环;有效防止土壤侵蚀,调控入河泥沙在合理水平范围;林分规模与结构合理,不过度降低流域产水量;与当地气候和水资源条件相匹配,使森林自身能够存续和天然更新。系统治理准则即为天然优先,保护为主,以水定绿、规模适宜;适地适树、科学营林。③“好田”的表征。田面水系工程长效发展,灌溉用水高效节约;面源污染防控体系齐备,不污染水流和水体;护田工程稳定性高,土壤肥力能持续维持。系统治理准则是以水定地、高效用水、控源减排、防盐压碱。④“好草”的表征。能“滞水、渗水、保水”,使降水尽可能就地入渗或调控进入水系<sup>[5]</sup>,降低侵蚀动能,防治水土流失;植物群落有效地利用区域养分和能量;物种和结构在受外来因素胁迫后,其土壤、植物群落及其生态功能仍可保持和恢复。系统治理准则乃为保护优先、以草定畜,以水定草、科学建植,分区分类、减缓影响,严格管理、量质双控。

另外,沙指沙漠(含沙地、戈壁)或侵蚀的入河泥沙。①沙漠可分为“原生沙漠”和“人造沙漠”。原生沙漠是基于地质、地貌、气候等自然条件形成和演化的。它具有防风固沙、水文调节、固碳、生物多样性保

育、生态旅游等服务功能,是干旱区人们赖以生存和发展的物质基础,也是区域生态安全的重要保障,是一种自然资源。人造沙漠是由于人类过度开发利用导致土地退化而形成的沙化、荒漠化土地。沙漠治理应该有所为,有所不为。对于原生沙漠宜重点保护,有效利用。对于人造沙漠则应重点治理,系统修复。对于沙区空间的管理,要遵循“养、防、治、用”并举的原则,维护沙区生态系统平衡,预防风蚀等灾害发生,分类施治,合理利用<sup>[6]</sup>。②就流域侵蚀和输移的泥沙而言,它们既是塑造河道的物质基础,决定着河道的形态及演变过程;又是河流运输化学物质和生物物质的重要载体,对全球水、碳循环发挥有效调节作用。因此,作为水循环的伴生过程,维持流域水沙关系协调是根本。即河流水体含沙量不宜过高,以确保河道有足够的水流动力条件来实现入河泥沙顺利输移且达到河道平衡输沙;同时,河流泥沙不能减到零或较低的数值,否则径流接近于清水状态,导致中下游河道面临冲刷加剧、畸形河湾发育等威胁防洪安全的问题。同时河口也将面临海岸蚀退、海水入侵等威胁河口生态环境与稳定等问题。为此,系统调控准则是优化调控入河沙量及水动力过程,维持河道冲淤平衡和中水河槽规模,保障河口生态环境健康、流路稳定及淤蚀平衡,实现流域—河道—河口各自系统水沙动态平衡。

问题导向和目标指向是确定流域山水林田湖草沙系统治理依据的基本原则。问题导向是聚焦当下问题,目标指向则立足预期目标,面向未来发展愿景。系统治理的总体目标就是建设造福人民的幸福河湖,应根据“防洪保安全,优质水资源,健康水生态,宜居水环境,先进水文化等相统一”的江河治理保护目标,自上而下确定流域山水林田湖草沙生态保护修复目标<sup>[7]</sup>,实施差别化的分类治理、综合治理和系统治理。

### 3 山水林田湖草沙系统治理与水土保持的关系

#### 3.1 山水林田湖草沙系统治理与以小流域为单元的综合治理一脉相承

1993年中共中央、国务院在《关于加强水土保持工作的通知》中提出“各级人民政府和有关部门必须从战略的高度认识水土保持是山区发展的生命线,是国土整治、江河治理的根本,是国民经济和社会发展的基础,是我们必须长期坚持的一项基本国策”。新中国成立以来,中国采取了一系列行之有效的举措,大规模高强度积极推进水土流失综合治理。经过长期不懈的实践与理论探索,总结出的以小流域为单元

的综合治理成功经验<sup>[8]</sup>,为世界水土流失治理工作提供了中国方案。20世纪40年代,福建省长汀县、陕西省西安市长安县、甘肃省天水市并列为全国三大最严重水土流失区。以福建省长汀县水土流失综合治理为例,严重的水土流失造成长汀县长期“山光、水浊、田瘦、人穷”的荒凉景象。长汀县坚持从实际出发,因地制宜,因山施策,工程措施与生物措施相结合,人工治理与生态修复相结合,生态建设与经济发展相结合,采取山地植被恢复,茶果园生态治理,崩岗综合整治,生态清洁小流域建设等不同治理模式开展水土流失综合防治,使昔日的“火焰山”变成了如今的“花果山”。绿色产业推动乡村振兴发展,使长汀县成为全国水土流失治理的一面旗帜。

以小流域为单元的综合治理就是统筹山水林田湖草沙多系统协调的系统治理,其系统性主要体现在6个方面:山水林田路村系统规划,综合治理;上下游、左右岸统筹布局,坡沟兼治;林草、工程、耕作多措施协调,对位配置;生态与经济系统协调,效益兼顾;多部门联防联控联治,系统协同;政府、市场与集体多主体参与,共治共享。2023年水利部会同农业农村部、国家林业和草原局、国家乡村振兴局联合印发了《关于加快推进生态清洁小流域建设的指导意见》,再次明确坚持系统观念,按照山、水、林、田、路、村等相关要素协调发展,以水为主线,生产—生活—生态一体谋划,治山治水治污协同推进,因地制宜打造各具特色、类型多样的生态清洁小流域。显而易见,水土流失治理从以小流域为单元的综合治理发展至生态清洁小流域提质增效,再至“美丽河湖”建设,既是水土流失综合治理和水土保持高质量发展不同阶段的目标要求,又是山水林田湖草沙生命共同体系统思想最朴素的实践体现。

### 3.2 山水林田湖草沙系统治理是流域水土保持工作的核心内容

水土保持是江河治理的根本,是河湖生态环境治理和保护的源头,是与水环境管理互为促进,紧密结合的有机整体。其中,水是贯穿流域生态系统各要素的“血脉”,土是最基础的媒介。陆地生态要素变化和人类社会活动影响将集中反映到对水和土状态的影响。山水林田湖草沙系统治理既是水土保持过去走过的成功之路,更是我们要长期坚持、不断创新的指导思想。按照山水林田湖草沙系统治理理念,以小流域为单元,科学推进水土流失综合治理,打造生态清洁流域,充分发挥水土保持在复苏河湖生态环境中的“拦沙减淤、净化过滤、调节反补、开源引流、减排增汇”作用,这是复苏河湖生态环境的关键和基础<sup>[9]</sup>。

坚持“系统”“综合”这个水土保持的核心,需要树立系统的思维观,统筹全域与重点、近期与远期、预防保护与综合治理,注重水土保持空间管控的系统性与整体性,坚持因地制宜,体现区域差异<sup>[10]</sup>。为此,首先,应强化山水林田湖草沙系统源头预防、过程控制,要消除条块分割、单项论证弊端,建立与系统治理相适应的流域综合管理和行政审批制度。其次,要站在系统治理全局高度,以生产建设项目水土保持方案为重点,建立完善的水土资源影响评价体系,促使各类流域开发建设行为满足系统治理总体目标要求。第三要建立支撑陆域水土资源影响评价的制度体系与技术保障措施,确保系统治理上下协同,落地见效。水土流失系统治理的前提是明确流域山水林田湖草沙各子系统自身的结构、过程和功能及其动态变化,并明晰子系统之间正向的、负向的复杂作用关系。针对不同侵蚀类型区本底、资源环境承载力及其改善目标,科学制定水土保持率<sup>[11]</sup>,合理配置治理措施比例与模式,以保障系统的整体性、结构性、动态性,并维持“水纽带”功能。

## 4 山水林田湖草沙系统治理理念指导下的水土保持高质量发展路径

新中国成立以来,通过开展大规模的水土流失预防、保护与综合治理,中国的水土保持工作成效显著,水土流失面积和强度呈现“双下降”态势。但是,水土流失量大面广,局部地区依然严重的状况仍未根本改变,治理质量和成效还不稳定的现状没有改变,经济发展带来人为水土流失压力突出的阶段性特征没有改变<sup>[12]</sup>。为此,完整准确全面贯彻落实新发展理念,探索新阶段水土保持高质量发展的新路径、新模式、新机制,需要坚持山水林田湖草沙系统治理,结合区域实际,对农田、水利、牧业、林业及生产建设活动进行综合规划和治理,并全力推动水土保持在政策制度、体制机制、技术创新、规律把握等方面形成一批可借鉴、可复制、可推广的系统治理成功经验<sup>[12]</sup>,通过新质生产力带动全国水土保持工作水平和效能的整体跃升。

### 4.1 系统理解水土保持高质量发展的内在驱动机制

如何深入学习领会党中央国务院和水利部党组的要求,完整、准确、全面地理解和把握推动新阶段水土保持高质量发展的内在要求和目标任务<sup>[13]</sup>,为系统规划和综合治理的实施提供更加精准的依据,与时俱进地推动水土流失治理的提档升级,不断增强人民群众的参与感、获得感、认同感,是推进水土保持高质量发展的关键。为此,需从系统整体和全局角度出发,以河流水系为纽带,在科学诊断区域森林、农田、湿地、湖

泊、林地、草地及沙地等要素存在问题的基础之上,统筹考虑生态系统完整性、自然地理单元连续性、经济社会发展可持续性要求<sup>[14]</sup>,推进流域治理从“以小流域点位治理为重点的传统水土流失综合治理模式”向“以河流水系为基本单元的系统治理模式”的转变,治理目标由“控制泥沙与污染”向“多要素一体化保护与系统治理”转变,推动治理方式由条块分割转向协同共治,实施以点带面、空间均衡、系统治理战略布局,统一规划、统一治理、统一调度、统一管理的山水林田湖草沙一体化保护和系统治理<sup>[15-16]</sup>。从湖南省紫鹊界可以窥见山水林田湖草格局的精巧组合在维持区域人水和谐的美好景象。这里“山”的地质结构及自然形成的坡面使得土壤中的水源不枯竭而自流;“林草”依山就势,多层植被结构组成的森林和草地生态系统实现海绵功能而调水保土;水源储存在土壤与水田中,形成天然的地下与地上蓄水水库,取之可得,丰枯无忧;梯田与水路精巧组合,以及因对以水定田原则的坚持,适宜的耕作方式的养成与遵循,成就天然自流灌溉工程的奇妙;流动或存蓄在林草植被、土壤、水圳、水田中的各种形态的水,维持水在系统中的自由循环与动态平衡。

#### 4.2 精准诊断山水林田湖草沙系统功能发挥的控制因素

基于“木桶”理论,生态系统功能的发挥受制于系统控制性要素对系统结构的整体协调作用。例如,在干旱地区有限的水资源承载力直接对应生态系统的脆弱性,提升水资源承载力即可迅速响应环境变化并维持生态系统稳定性。因此,实施流域山水林田湖草沙系统治理,必须抓住问题产生的症结所在,厘清子系统功能发挥的限制性问题,识别系统结构的控制性要素。当关键要素与全要素的耦合机制遭到破坏,关键要素的退化将通过生态过程及反馈产生负向的“链条式反应”,对其他要素的结构与功能产生负面影响。因此,着力推进关键要素治理与全要素耦合相结合,是切实保障系统治理顺利推进的核心环节<sup>[4,7]</sup>。如中国“新老水”问题的产生,主要是因为天然或人为原因导致“水”与其他分系统的关系存在不匹配。因此,黄土高原地区的陕西省延安市延川县梁家河乡主要关注水短缺,福建省木兰溪流域主要关注水灾害,云南省洱海流域主要关注水污染,贵州省草海流域主要关注水生态损害,而浙江省丽水市生态良好,则主要关注“两山理论”的绿山向“银山”的转化。

#### 4.3 构建山水林田湖草沙多层次全方位立体化防控体系

在新时代,中国水土保持工作已站到新的起点,

需把可持续发展问题摆在更加突出的位置,着力提升质量和功能效益,实现从“有没有”到“好不好”的高质量发展,满足人民日益增长的对美好生活需要。根据系统的功能分区,综合考虑不同区域功能差异,分区、分类、分步实施水土保持的预防、保护与重点治理工程,统筹配置坡沟侵蚀防治,林业生态提质增效,生物多样性保护,水源地保护,远山生态修复等工程布局,整沟、整村、整乡、整县一体化治理。持续推进生态清洁小流域建设、水土保持监测体系建设、水土保持智慧平台建设以及水土保持科普宣传基地建设等。构筑“政策制度—体制机制—重大工程—科技支撑—科普宣传”的“五轮驱动”防控体系,实现多目标协同的水土流失系统治理。

#### 4.4 构筑完备的水土保持管理与技术保障体系

水土流失治理是一项复杂的系统工程,需统筹考虑环境要素的异质性、生态系统完整性、自然地理单元连续性、经济社会发展可持续性等方面。小流域作为水土保持工作的实际治理基本单元,同一流域不同区县存在目标单一、条块分割、多头治理、属地管理等难题。因此,通过政策创新、体制机制创新、治理模式创新、科技创新等途径,以流域为对象,以水要素为脉络,统筹陆域和水域,打破行业分割,多部门形成合力,开展山水林田湖草沙协同性、整体性治理,实现治理机制多元化、治理部门协同化、治理区域一体化;同时,聚焦水土流失规律和机理、水土保持生态产品价值、水土保持碳汇能力、智慧水土保持以及水土保持新技术、新工艺、新材料等科学研究和技术研发,整体提升水土保持管理能力和水土流失综合防治水平,有效推动水土流失治理实现由重点整治到系统治理的重大转变。

#### 参考文献(References)

- [1] 刘旭,郝吉明,王金南.中国生态文明理论与实践[M].北京:科学出版社,2022.  
Liu Xu, Hao Jiming, Wang Jinan. Theory and practice of China's ecological civilization [M]. Beijing: Science Publishing House, 2022.
- [2] 蒲朝勇.推动新阶段水土保持高质量发展的思路与举措[J].中国水利,2022(7):6-8.  
Pu Chaoyong. Promoting high-quality development of soil and water conservation in the new stage: Strategies and measures [J]. China Water Resources, 2022(7): 6-8.
- [3] 萨娜,赵金羽,寇旭阳,等.“山水林田湖草沙生命共同体”耦合框架、模型与展望[J].生态学报,2023,43(11): 4333-4343.  
Sa Na, Zhao Jinyu, Kou Xuyang, et al. Coupling mountains-

- waters-forests-farmlands-lakes-grasslands-sandlands life community: Framework, models and prospect [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2023,43(11):4333-4343.
- [4] 王建华, 彭静, 曹文洪.“系统治理”怎么看? [R]. 北京: 中国水利水电科学研究院, 2020.  
Wang Jianhua, Peng Jin, Cao Wenhong. What do you think of “systematic governance”? [R]. Beijing: China Institute of Water Resources and Hydropower Research, 2020.
- [5] 朱显谟.黄土高原土地的整治问题[J].水土保持通报, 1982,2(4):1-9.  
Zhu Xianmo. Problems of land regulation in Loess Plateau [J]. *Bulletin of Soil and Water Conservation*, 1982,2(4):1-9.
- [6] 卢琦, 崔桂鹏, 董雪. 与沙漠生态系统和谐共生[N]. 中国自然资源报, 2022-4-1(理论3).  
Lu Qi, Cui Guipeng, Dong Xue. Harmonious coexistence with the desert ecosystem [N]. *China Natural Resources News*, 2022-4-1(Theory 3).
- [7] 王浩, 王建华, 胡鹏. 水资源保护的新内涵: “量—质—域—流—生”协同保护和修复[J]. 水资源保护, 2021, 37(2):1-9.  
Wang Hao, Wang Jianhua, Hu Peng. New connotation of water resources protection: “quantity-quality-domain-connectivity-biology” coordinated protection and restoration [J]. *Water Resources Protection*, 2021,37(2):1-9.
- [8] 姜德文.山水林田湖草系统治理之水土保持要义[J]. 地学前缘, 2021,28(4):42-47.  
Jiang Dewen. Essentials for soil and water conservation in ecosystem management [J]. *Earth Science Frontiers*, 2021,28(4):42-47.
- [9] 胡春宏, 张晓明, 赵阳. 水土流失系统治理对河湖生态环境提升的作用与举措[J]. 中国水利, 2022(7):16-20.  
Hu Chunhong, Zhang Xiaoming, Zhao Yang. Functions of soil and water conservation for restoration of rivers and lakes eco-environment and measure study [J]. *China Water Resources*, 2022(7):16-20.
- [10] 朱党生, 王治国, 王永胜, 等. 水土保持空间管控制度研究[J]. 中国水利, 2023(10):13-15.  
Zhu Dangsheng, Wang Zhiguo, Wang Yongsheng, et al. Study on spatial management and control system for soil and water conservation [J]. *China Water Resources*, 2023(10):13-15.
- [11] 曹文洪, 宁堆虎, 秦伟. 水土保持率: 概念内涵、阈值确定及实践应用[J]. 水土保持通报, 2023,43(1):409-416.  
Cao Wenhong, Ning Duihu, Qin Wei. Soil and water conservation rate: connotation of concept, threshold determination and practical application [J]. *Bulletin of Soil and Water Conservation*, 2023,43(1):409-416.
- [12] 蒲朝勇. 关于推动新阶段水土保持高质量发展的思考[J]. 中国水土保持, 2022(2):1-6.  
Pu Chaoyong. Thoughts on promoting high quality development of soil and water conservation in the new stage [J]. *Soil and Water Conservation in China*, 2022(2):1-6.
- [13] 蒲朝勇. 以体制机制政策创新为抓手推进新阶段水土保持高质量发展的思考[J]. 中国水利, 2023(10):4-8.  
Pu Chaoyong. Promoting high-quality development for soil and water conservation in the new stage through system, mechanism and policy innovation [J]. *China Water Resources*, 2023(10):4-8.
- [14] 曹文洪, 张晓明. 新时期黄河流域水土保持与生态保护的战略思考[J]. 中国水土保持, 2020(9):39-42.  
Cao Wenhong, Zhang Xiaoming. Strategic thinking on soil and water conservation and ecological protection in the Yellow River basin in the new period [J]. *Soil and Water Conservation in China*, 2020(9):39-42.
- [15] 郑艳, 庄贵阳. 山水林田湖草系统治理: 理论内涵与实践路径探析[J]. 城市与环境研究, 2020(4):12-27.  
Zheng Yan, Zhuang Guiyang. System governance on the mountain-river-forest-farml and lake-grassland: Theoretical framework and approaches [J]. *Urban and Environmental Studies*, 2020(4):12-27.
- [16] 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):5-8.  
Yu Xinxiao, Jia Guodong. Systematically managing mountains, rivers, forests, fields, lakes and grasses coordinately, to promote new development of soil and water conservation [J]. *Soil and Water Conservation in China*, 2019(1):5-8.