

青藏高原 (Tibetan Plateau) 拉萨市水土流失现状及优化措施

罗宇 雷亚玥 周丽莉 嘎姆扎西 次仁*

西藏大学理学院

[摘要]通过研究青藏高原拉萨市水土流失现状及优化措施,为拉萨市生态环境建设、区域经济发展等提供科学依据,为拉萨市提出水土流失综合防治策略。本文基于全国第一次水利普查及2018年、2019年、2020年水土流失数据,结合实地考察法、文献调查法,分析水土流失现状、成因等。结果表明:2018-2020年水土流失面积基本保持不变,但总体还是减少趋势;中度与强度及以上侵蚀面积呈下降趋势,轻度侵蚀面积增加。2020年西藏水土流失面积占国土面积7.86%,相较于2011年,2020年西藏水土流失面积减少4891km²;青藏高原是我国水土流失重点关注区域之一,拉萨市水土流失治理应科学规划、多方协作、结合区域实际精细处理,推进其生态建设。

[关键词] 青藏高原; 水土流失; 防治

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1828

引言

青藏高原作为重要的碳汇,对区域和全球气候变化产生着重要的影响,其生态环境亦影响着青藏高原国家生态安全屏障的建设。习总书记提出“必须坚持生态保护第一,保护好青藏高原生态就是对中华民族生存和发展的最大贡献”。然而,在全球气候变化、人类活动等的综合影响下,青藏高原正面临着许多严重的问题,如水土流失、土壤沙漠化等等。

青藏高原的环境十分脆弱,一旦被破坏,修复难度很大,党的十八大以来,开展了很多工作抑制青藏高原生态恶化趋势,主要集中于研究引发青藏高原水土流失的原因和水土流失引发的问题,如张文海等青藏高原水土耦合作用机理及伴生的环境地质问题研究,黄在智等青藏高原生态脆弱区水土保持设计与实践,曾辰等青藏高原河流输沙量变化及影响。

本文分析造成水土流失的原因及水土流失对区域生态环境的影响,结合拉萨市实际情况,提出相应的优化措施,从而为青藏高原水土资源可持续利用以及下游的水安全管理提供科学依据,服务于国家生态安全屏障建设。

一、研究区概况

拉萨市是我国海拔最高的省会城市,位于东经91°06',北纬29°36',地势总体至东向西倾斜,东西方向长约277千米,南北方向长约202千米,平均海拔约为3650米。拉萨属于高原温带半干旱季风气候,天气晴朗,降雨少,现辖5县3区,与林芝市、日喀则市、那曲市、山南市毗邻,风景独特,历史悠久,是西藏自治区首府,亦是国务院批复确定的具有雪域高原和民族特色的国际旅游城市。

二、数据与方法

(一) 数据来源

研究数据主要来源于中华人民共和国水利部(www.mwr.gov.cn)、地理空间数据云官网(https://www.gscloud.cn/search)。基于中华人民共和国水利部下载的土壤侵蚀数据统计汇总得到水土流失基础数据;DEM数据来源于地理空间数据云官网的SRTMDEMUTM 90M分辨率数字高程数据产品。

(二) 研究方法

基于水土流失基础数据,统计、分析水土流失面积、水土流失现状和特点等情况,结合实地考察、文献调查法提出水土流失防治策略。研究数据通过Microsoft Excel 2019、Arcgis10.7进行处理和分析。

本文水土流失面积仅考虑风力侵蚀、水力侵蚀,不考虑冻融侵蚀。计算水土流失占国土面积比例时,国土面积只包

含大陆面积;采用水利部颁布的《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)规定的水土流失强度划分标准。

水土流失面积=风力侵蚀面积+水力侵蚀面积;

水土流失面积占比=水土流失面积/国土面积(不含港澳台);

三、水土流失现状分析

(一) 水土流失现状

青藏高原大部分是高寒草甸和草原区,水土保持能力弱,水土流失问题较为严重,近年来,通过兴修水利、宣传其重要性等综合措施,西藏的水土流失问题得到了有效的缓解,尤其是加大了水土流失的投资,取得了良好的效果。根据2011年水利部开展的水利普查水土保持情况普查成果资料,西藏自治区水土流失面积为98732km²。

西藏自治区2020年水土流失面积为93841km²,约占土地总面积7.86%,以轻度侵蚀为主,其面积为62678km²,约占66.79%;中度侵蚀面积为13099km²,占13.86%;强度及以上侵蚀面积为18154km²,占19.35%;

(二) 水土流失面积变化情况

据2020年、2019年、2018年、2011年水利部水土保持数据可以发现,2020年西藏自治区水土流失面积为93841km²,占土地面积7.86%;2019年水土流失面积为93947km²,占7.87%;2018年水土流失面积为94377km²,占7.90%;2011年水土流失面积为98732km²。数据表明:2011—2018年水土流失面积减少4891km²,2018—2020年水土流失面积基本不变,通过表2可以发现水土流失面积总体还是呈现减少的趋势。

表2 2011、2018、2019、2020年西藏自治区水土流失面积

年份	水土流失面积 (km ²)	风力侵蚀面积 (km ²)	水力侵蚀面积 (km ²)
2018	94377	35616	58761
2019	93947	35551	58396
2020	93841	35531	58310

(三) 水土流失强度变化情况

2011—2020年西藏自治区水土流失轻度侵蚀面积增加,通过水土保持一系列措施,中度、强度及以上面积减少,轻度侵蚀面积从2011年的43175km²增加到2020年62678km²,中度面积减少了6091km²,强度及以上面积减少了886km²。详见表3。

从表3可以看出,西藏自治区土壤侵蚀强度以轻度为主,且其面积呈增长的趋势,相较于2011年,中度侵蚀面积与强度及以上面积呈下降趋势,这与西藏积极开展水土保持工

表1 西藏自治区2020年水土流失强度

年份	水土流失面积 (km ²)	轻度侵蚀 比例%	中度侵蚀 比例%	强度及以上侵蚀 比例%
2011	98732	43175 43.73	29190 29.56	26367 26.71
2020	93841	62678 66.79	13099 13.86	18154 19.35

作、重视水土流失问题有重要关系，但由于西藏城市建设速度加快、开发矿产资源的力度增大等因素，加大了对地表的干扰，且水土流失防治措施还有漏洞与其本身的自然条件限制等，致使严重的水土流失面积。所以，需要加大水土保持宣传力度，完善水土保持体系，提高治理工作质量和效率。

表3 西藏自治区水土流失侵蚀强度及比例

年份	水土流失侵蚀面积 (km ²)、强度					
	轻度	比例%	中度	比例%	强度及以上	比例%
2020	62678	66.79	13099	13.86	18154	19.35
2019	62735	66.77	13056	13.90	18156	19.33
2018	62649	66.38	12688	13.45	19040	20.17
2011	43175	43.73	29190	29.56	26367	26.71

四、水土流失成因

(一) 植被覆盖率低

受本身自然因素影响，西藏自治区生态环境十分脆弱。西藏各地的植被从东南向西北依次呈现森林、草甸、草原和荒漠。拉萨市的森林覆盖率达18.3%，林地面积达809.7万亩。拉萨因其日照时间长、辐射强、降雨少等，导致拉萨大部分区域的植被稀疏、覆盖率低、蓄水能力弱，并且，拉萨河流域沿岸并无森林，是造成水土流失的重要隐患之一。

(二) 土壤侵蚀

西藏自治区生态系统十分脆弱，加上受到全球气候变暖等因素催化，直接影响到全区社会经济可持续发展和民生改善。拉萨位于西藏自治区的中南部，海拔在3565到7096千米之间，降水少，气候较严寒，植被覆盖率低，主要是风化作用和冻融的交替作用造成土壤侵蚀，进而对水土流失造成影响。

(三) 人为影响加剧

目前西藏地区的土壤侵蚀还是以自然侵蚀为主、人类活动影响为辅，但也不能因此忽视人为影响。第六次全国人口普查时，拉萨市常住人口数达559423人。拉萨作为著名的国际旅游城市，常常会吸引大批常住人口和短期流动人口集聚，其人口分布呈现峰值效应。相较于2010年第六次全国人口普查，2020年第七次全国人口普查时拉萨市常住人口有867891人，增加308468人，增长率为55.14%。随着人类活动的增加，人类活动对环境的影响加剧，人为活动对水土流失的影响不可忽视。

五、水土流失对生态环境的影响

(一) 沙尘、扬尘天气，洪涝、地质等灾害多频发

西藏雨季时水土流失加剧，土层变薄，降低了土壤的蓄水能力，增加了泥石流、滑坡、地震等灾害发生的机率，水土流失增加河流泥沙，大量泥沙进入江河湖库，削弱了调蓄能力，易造成洪涝灾害。水土流失影响土壤肥力，对植被生长造成极大破坏，且西藏风力侵蚀严重，地表脆弱，导致沙尘天气多发、多频；

(二) 污染水体

水土流失导致江河大量的泥沙淤积，涵养水源能力下降，蓄水能力降低，水源受到污染等等，西藏是众多江河的源头，其水土流失会对下游水环境安全构成巨大威胁，对河道安全也有影响；

(三) 加剧生态环境脆弱性，影响生存环境、生物多样性

1. 在西藏特殊的气候、地理环境下，土壤发育不良，成土率低，土壤层薄，水土流失会加剧西藏生境的脆弱性，水土流失破坏动植物赖以生存的生境，使得生物物种减少。

2. 引起土壤、草场退化。

3. 农牧业作为西藏的重要产业，土壤是农牧业发展的基础，是西藏人民赖以生存的重要资源。由于河道测蚀、山洪作用等，西藏多地耕地遭受不同程度的破坏，造成耕层日趋浅薄、土壤肥力下降，给当地居民和生态环境带来了极大的

损害。

六、水土流失治理对策

(一) 加强政府组织领导，积极响应社会各界

水土保持、水土治理是一个长期性的事业，必须政府统一组织推动和社会各界所有人引起重视，充分发挥政府在资金、组织上的主导作用，拉萨市政府需要加强对水土流失治理工作的统一领导，在政府的统一指导下，社会各界配合政府工作，综合防治水土流失。

(二) 加强水土保持防治和监督，大力宣传水土流失知识

相关部门积极通过官网、电视、抖音等各个媒介宣传水土流失相关知识，提高人民群众水土保持意识和积极性，为拉萨市水土保持营造良好的社会基础。建立健全拉萨市水利监管体系，创新机制，实施严格的监管责任制，增加水土保持方案审批和验收工作。

(三) 坚持因地制宜，植树造林

针对水土流失情况、结合实际情况分区防治，坚持以预防为主原则，加强预防保护，通过植树造林修复和保持水土，提高土壤涵养水源能力，同时起到防风固沙能力，水土流失导致土地退化、土地沙化，拉萨冻融侵蚀和风力侵蚀严重，植被拥有发达的根系，通过其可以牢固土壤，减少沙尘扬尘发生几率，保障拉萨市的整洁和人民的身体健康。

(四) 加强坡耕地治理

农业是拉萨的重要产业，坡耕地水土流失会导致土壤层变薄，土壤退化，影响土地的可持续利用和农业生产力。按照以预防为主的原则，加强河谷坡耕地、拉萨市人口密集区及周边地区水土流失严重地区、重点区域、牧区部分固定居住区水土流失综合治理。

(五) 生态旅游与水土流失治理协调发展

水土流失治理工作取得了显著的生态效益和经济效益，旅游业作为拉萨的支柱产业，水土治理区有人文景观或自然景观，会极大地增加效益，例如拉萨市的拉鲁湿地国家公园，将旅游与水土保持生态保护很好地结合在一起，既保护了拉萨的“肺”又形成了新的旅游资源。

(六) 加强信息化能力

需要重视水土流失相关技术工作，水土流失监测涉及到众多知识领域，通过不断地提高监测技术水平，于监测技术中推广“3S”技术，将传统的监测技术与高新技术结合，测得更多数据，推进实现监测、传输、处理、发布的数据系统，立足于监测数据，开展拉萨市水土流失研究，提出定性定量的水土流失防治体系。

参考文献

[1] 孙鸿烈, 郑度, 姚檀栋, 等. 青藏高原国家生态安全屏障保护与建设[J]. 地理学报, 2012, 67(1): 3-12.
 [2] 张永青, 杨小林, 赵垦田, 等. 拉萨半干旱河谷地带植被生态主要干扰研究[J]. 西藏科技, 2010(2): 73-76.
 [3] 罗利芳, 张科利, 孔亚平, 等. 青藏高原地区水土流失时空分异特征[J]. 水土保持学报, 2004, 18(1): 58-62.
 [4] 钱成. 西藏年楚河流域水土流失及生态重建研究. 生态学杂志, 2002, 21(5): 74-77.
 [5] 文安邦, 刘淑珍, 范建容, 等. 雅鲁藏布江中游地区河流泥沙近期变化及防治对策. 水土保持学报, 2002, 16(6): 148-150.

基金项目：第二次青藏高原综合科学考察研究项目“土地利用变化及其环境效应”(2019QZKK0603)；川藏铁路路基冻胀预报预警系统研发(项目编号：XZ202001YD0006C)；西藏大学大学生创新训练项目(项目编号：201810694005)。

通讯作者简介：次仁(1969-)，男，西藏山南市人，西藏大学理学院教授，主要从事自然地理方向研究。

第一作者简介：罗宇(2000-)，女，湖南省浏阳市人，西藏大学理学院地理信息科学专业。