

三江源区

生态保护与可持续发展



秦大河 主编



科学出版社

三江源区

生态保护与可持续发展



秦大河 主编



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书介绍了三江源区气候变化对草地生态系统的影响及其脆弱性与适应性;三江源自然保护区生态保护和建设工程效果评价;三江源区草地生态系统可持续管理;三江源区生态移民的困境与可持续发展策略;三江源区生态补偿的标准、机制和实施方式;三江源区生态经济发展的支撑体系;提出了三江源区生态保护与可持续发展建议。

本书可供生态学、生态经济、草地管理、草地生态学相关研究领域的科研人员、高校教师和研究生阅读,也可作为草地可持续管理的政策制定、生态补偿机制建立、应对气候变化策略等领域相应部门的管理及技术人员的参考书,亦可作为青海三江源研究的专业书籍。

图书在版编目(CIP)数据

三江源区生态保护与可持续发展 / 秦大河主编. —北京: 科学出版社, 2014. 1

ISBN 978-7-03-038718-9

I. 三… II. 秦… III. ①生态环境-环境保护-研究-青海省 ②生态环境-可持续发展-研究-青海省 IV. X321.244

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 230013 号

责任编辑: 李 敏 张 菊 / 责任校对: 钟 洋

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 王 浩

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 1 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2014 年 1 月第一次印刷 印张: 17 插页: 2

字数: 400 000

定价: 120.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《三江源区生态保护与可持续发展》

编写成员

主 编：秦大河

编写人员：（按姓氏笔画排序）

丁永建	王根绪	孙发平	苏海红
李发祥	李晓南	张志强	欧阳志云
周华坤	郑 华	赵 亮	赵新全
徐世晓	郭映义	解 源	

参编单位：中国气象局

中国科学院西北高原生物研究所

中国科学院寒区旱区环境与工程研究所

中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所

中国科学院生态环境研究中心

青海省三江源生态保护和建设办公室

青海省社会科学院

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆

青海省科学技术厅

前 言

三江源区地处青藏高原，因长江、黄河和澜沧江三大河流发源于此而得名，其生态地位极其重要，生态环境脆弱，经济发展落后，是藏族人口主要居地之一，为世人关注的重点区域。长期以来，党和政府高度重视三江源区的生态保护与可持续发展问题。继 2003 年设立三江源国家级自然保护区之后，2005 年国务院批准并开始实施《青海三江源自然保护区生态保护和建设总体规划》，旨在保护和建设好高原生态环境，实现生态环境改善，提高三江源地区人民的生活水平，维护藏区的稳定繁荣和发展。目前三江源区的生态建设和区域发展已取得了显著成效。同时也应当看到，在规划实施过程中，生态保护与生态恢复、生态移民和生态补偿机制、产业发展和改善民生等方面仍存在一系列问题。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年（2011—2015 年）规划纲要》（简称《“十二五”规划纲要》）和《全国主体功能区规划》进一步明确了三江源区在全国生态安全格局中的地位。2011 年国务院决定建立“青海三江源国家生态保护综合试验区”。抓住新的发展机遇，按照新的建设要求，评估规划实施状况与存在问题，完善三江源区生态保护和可持续发展的战略目标、重点任务和政策体系，探讨如何将区域的生态建设、民生改善、经济发展紧密结合起来发展生态经济，是目前三江源生态保护和可持续发展工作中的重点。具体操作中，把经济发展建立在生态环境可承受的基础之上，在保证自然再生产的前提下扩大经济的再生产，从而实现经济发展和生态保护的“双赢”，探寻试验区生态经济发展中存在的突出困难和问题，在科技支撑的层面上提出解决问题的措施和建议，提出针对性较强的科技支撑项目建议，提高综合试验



区规划建设科学有效性,增强区域发展的协调性,具有重大的现实意义。为此,中国科学院地学部在2010年启动了“三江源生态保护综合试验区生态、经济发展中的若干重大问题研究”咨询评议项目。

来自中国气象局、中国科学院西北高原生物研究所、中国科学院寒区旱区环境与工程研究所等十余家单位的科研与管理人员历经两年多的调研和分析,在三江源区生态环境变化、工程实施效果、生态移民现状及问题、草地畜牧业生产、区域社会经济发展等方面获取了大量第一手资料,并基于以往的研究积累,完成了《三江源区生态保护与可持续发展》一稿,并由赵新全研究员和周华坤博士统稿。在此基础上,于2012年6月提交了咨询报告,同年8月得到时任国务院总理温家宝、国务委员刘延东同志的重要批示。

本书的出版得到中国科学院学部咨询评议项目“三江源生态保护综合试验区生态、经济发展中的若干重大问题研究”(〔2009〕0405-3)、中国科学院战略性先导科技课题“三江源区草地生态系统增汇模式与技术试验示范”(XDA05070200)、国家科技支撑计划课题“玉树地震灾区退化草地恢复及生态畜牧业技术与示范”(2011BAC09B06)等项目的资助。在本书的编撰过程中,得到了孙鸿烈、陈宜瑜、张新时、李文华、郑度、蒋有绪、傅伯杰院士以及樊杰、曹世雄、杜发春、申倚敏等先生的大力支持及提供的宝贵意见,青海省三江源生态保护和建设办公室、青海省科学技术厅、青海省农牧厅以及地方政府给予了大力支持,在此特致谢忱。

正如本书所提出的建议,在促进三江源区生态保护和经济可持续发展的过程中,应积极推进畜牧业生产方式转换和升级,实现畜牧业生产与生态保护共赢;高度重视做好生态移民及后续产业发展工作;建立和完善有利于共同繁荣的长效生态补偿机制。希望本书的出版能对此有所贡献。

中国科学院院士 秦大河

2013年5月

目 录

前言

第 1 章 三江源区主要生态系统对气候变化和人类活动的响应	1
1.1 三江源区基本情况	2
1.1.1 概述	2
1.1.2 三江源区的自然环境和社会经济情况	2
1.1.3 三江源区生态系统特征与生态环境问题	13
1.2 三江源区过去 40 年的气候及生态系统变化特征	29
1.2.1 40 年来三江源区气候变化特征	29
1.2.2 过去 40 年三江源区主要生态系统的变化特征	30
1.3 气候变化对三江源区草地生态系统的影响	38
1.3.1 草地冻土土壤环境对气候变化的响应	38
1.3.2 草地生态系统变化的驱动因素分析	41
1.3.3 草地生态系统的水文过程与气候变化	51
1.3.4 气候变化对草地生产力和草场质量的影响	54
1.4 草地生态系统对全球变化的脆弱性评价和适应性分析	55
1.4.1 脆弱性评价指标体系与方法	55
1.4.2 未来气候变化情景下草地生态系统响应预测	59
1.4.3 草地生态系统对气候变化的敏感性响应和脆弱性评价	63
1.4.4 草地生态系统对人类活动的敏感性响应和脆弱性分析	66
第 2 章 三江源自然保护区生态保护和建设工程效果评价	69
2.1 工程规划和完成概况	70



2.2	工程建设效果总体评价	76
2.2.1	遥感监测结果分析	76
2.2.2	地面监测结果分析	80
第3章	三江源区高寒草地生态系统可持续管理	94
3.1	高寒草地生态系统可持续管理原则	95
3.1.1	合理利用天然草地资源	95
3.1.2	实现草畜平衡、遏制草地退化	96
3.1.3	转变传统生产方式	98
3.1.4	创新草地畜牧业组织管理模式	100
3.2	退化高寒草地生态系统恢复治理模式	103
3.2.1	轻度退化草地治理模式	103
3.2.2	中度退化草地治理模式	104
3.2.3	重度退化“黑土滩植被”分类恢复模式	105
3.3	生态畜牧业生产技术体系及管理模式	106
3.3.1	草地资源合理利用技术	106
3.3.2	优质高产饲草料基地建设技术	107
3.3.3	饲草产品加工技术	108
3.3.4	“两段式”草地畜牧业生产技术与模式	111
3.3.5	养殖场废弃物资源化利用技术	113
3.3.6	有机畜牧业生产技术体系	113
第4章	三江源区生态移民的困境与可持续发展策略	116
4.1	三江源生态移民的实施及其效果	118
4.1.1	推动了特色产业的发展	119
4.1.2	推动了城镇化进程	119
4.1.3	推动了第二、三产业的发展	119
4.1.4	推动了生产生活条件的改善	120
4.2	生态移民过程中存在的问题和面临的困难	120

4.2.1 对实施生态移民工程没有全面而深刻的认识	120
4.2.2 农牧民文化素质普遍不高	121
4.2.3 农牧民传统生产、生活方式是生态移民的难点	121
4.2.4 生态移民人口迁移和文化适应问题缺乏足够关注	121
4.2.5 后续生产生活面临困境, 后续产业培育效果不明显	122
4.2.6 迁入地小城镇基础设施薄弱, 基础设施建设质量问题日趋凸现	122
4.2.7 优惠政策落实乏力, 切实可行的政策支撑缺乏	122
4.3 改善三江源区生态移民生活和生产的对策建议	123
4.3.1 制定科学的移民生态—生产—生活规划及其支撑体系	123
4.3.2 调整产业结构, 发展特色和后续产业	124
4.3.3 加快生态型小城镇建设	125
4.3.4 建立完善的多元化生态补偿机制	126
4.3.5 增强培训力度和劳务经济发展	127
4.3.6 加强移民子女教育, 普及移民科学文化知识	128
4.3.7 构建特殊的生态移民支持政策	128
4.3.8 建立生态移民管理的新机制	129
第5章 三江源区生态补偿的标准、机制和实施方式	131
5.1 三江源区生态系统服务功能及其价值评估	133
5.1.1 三江源区生态系统服务功能评价指标体系	134
5.1.2 三江源区生态系统服务功能评价	136
5.2 国内外生态补偿研究进展	145
5.2.1 国外生态补偿实践	146
5.2.2 国内生态补偿实践	158
5.2.3 国内生态补偿实践的特点	165
5.2.4 国内生态补偿面临的主要问题	166
5.3 三江源区生态补偿机制	168
5.3.1 生态补偿现状与问题	168



5.3.2	生态补偿基本原则	172
5.3.3	生态补偿的范围与对象	174
5.3.4	生态补偿经济标准及其确定方法	175
5.3.5	生态补偿方式	180
5.3.6	生态补偿资金来源	180
5.3.7	生态补偿效果评价与考核办法	180
5.3.8	生态补偿配套政策与措施	182
第6章	三江源区生态经济发展的支撑体系	185
6.1	三江源区生态经济发展的产业支撑	186
6.1.1	生态畜牧业	187
6.1.2	生态旅游	190
6.1.3	汉藏药材产业及民族手工业	194
6.1.4	生态移民后续产业	196
6.2	三江源区生态经济发展的公共服务支撑	197
6.2.1	加强公共服务体系建设对三江源生态经济发展的重要意义	198
6.2.2	三江源区公共服务发展现状	202
6.2.3	三江源区公共服务存在的主要问题	206
6.2.4	三江源区加强公共服务能力建设的政策建议	208
6.3	三江源区生态经济发展的人才支撑	212
6.3.1	人才在三江源区生态经济发展中的重要作用	212
6.3.2	三江源区生态经济发展的人才支撑现状	213
6.3.3	人才支撑方面存在的主要问题及原因分析	218
6.3.4	强化人才支撑的基本思路及对策建议	223
6.4	三江源区生态经济发展的制度支撑	227
6.4.1	制度在三江源区生态经济发展中的重要地位	227
6.4.2	三江源区生态经济发展制度建设的历史回顾	228
6.4.3	三江源区生态经济发展制度建设成效及存在的问题	232

6.4.4 三江源区生态经济发展的制度支撑建议	237
第7章 三江源区生态保护与可持续发展建议	243
7.1 取得的成效	244
7.1.1 草地退化和土地荒漠化得以遏制并有所逆转	244
7.1.2 工程实施区的农牧民生活和生产条件有所改善	245
7.2 存在的问题	245
7.2.1 草地牧业生产方式落后,生态建设与生产发展的矛盾没有解决 ...	245
7.2.2 生态移民实现“稳得住”和“能致富”尚未破题	246
7.2.3 生态补偿标准低,缺乏科学依据和长效机制	246
7.3 建议	246
7.3.1 积极推进畜牧业生产方式转换和升级,实现畜牧业生产与生态 保护共赢	247
7.3.2 高度重视做好生态移民及后续产业发展工作	247
7.3.3 建立和完善有利于共同繁荣的长效生态补偿机制	248
参考文献	249

第 1 章

三江源区主要生态系统对气候变化和人类活动的响应

【摘要】

近 40 年来,随着全球日趋变暖,长江和黄河源区气温显著增加,降水量的变化则与气温不同,表现出明显的空间变异性。在这种气候背景下,三江源区各类冻土环境均不同程度发生了退化,活动层厚度增大,冻土地温升高,冻土分布下界抬升、面积萎缩。高寒生态系统总体呈现持续退化趋势,表现在草地植被覆盖度下降,导致具有较高生物生产力的高覆盖度高寒草甸、草原和沼泽等草地分布面积萎缩,低覆盖度草地显著扩大。对于高寒生态系统变化的驱动力分析认为,气候变化是导致三江源区区域性草地生态退化的主要原因,但局部和季节性高强度放牧活动是草地退化的重要人为因素。总体上,黄河源区放牧强度和放牧对草地的影响程度都要高于长江源区,这也是黄河源区气候对草地退化的贡献弱于长江源区的原因所在。在气候持续变暖影响背景下,冻土退化并叠加人类不合理的放牧活动,是导致青藏高原河源区高寒生态系统变化的主要驱动因素。

研究表明气候的暖干变化下高寒草地植被净初级生产力将减少,暖湿变化下高寒草地植被净初级生产力将出现较大程度增加,高寒草原对气候变暖的响应幅度显著小于高寒草甸,对降水的增加响应要大于高寒草甸。根据三江源区近 30 年的脆弱性评价,可以将三江源区划分为强、中、弱三个脆弱性区域,这些区域的分布与气候变化的敏感性因子和高寒生态系统的变化程度密切相关。



1.1 三江源区基本情况

1.1.1 概述

三江源区是长江、黄河、澜沧江三大河流的发源地，每年为三大河流提供水资源 516 亿 m^3 ，是我国最重要的水源地。源区生物多样性丰富，特有物种多，是我国乃至世界的生物多样性保护的关键地区。同时源区生态系统还在气候调节、固碳、生物灾害的控制、遗传基因资源、景观、文化教育等方面具有极其重要的生态系统服务功能，是保障我国生态安全的关键地区之一。

由于气候变化和人类活动的影响，三江源区生态环境日趋恶化，雪线上升、草地退化、湿地萎缩、湖泊干涸、沙漠化面积扩大、鼠虫害严重等生态问题不断加剧，不仅影响三江源区的经济社会发展，还威胁我国的生态安全。保护三江源区的生态环境、保障国家生态安全已得到各级政府和社会各界的广泛关注。开展三江源区生态补偿的标准、机制和实施方式研究，构建生态补偿的长效机制，是协调三江源区经济发展与生态保护，进而有效地保护三江源区生态环境的重要手段。

以已有土地覆盖演变（遥感）研究成果为基础，综合有关研究文献和研究报告，运用地理信息系统技术平台，分析三江源区针叶林、阔叶林、针阔混交林、灌丛等森林生态系统，草甸、草原、垫状植被和稀疏植被等高寒草地生态系统，沼泽、水体、河流等湿地生态系统，以及农田等生态系统类型及其分布格局，可为三江源区生态经济发展提供必要的科学依据和基础。

1.1.2 三江源区的自然环境和社会经济情况

1.1.2.1 三江源区自然环境特征

三江源区地处青藏高原腹地，是长江、黄河、澜沧江三大河流的发源地，

位于青海省南部。西、西南与新疆维吾尔自治区、西藏自治区接壤，东、东南和四川省、甘肃省毗邻，北以海西蒙古族藏族自治州、海南藏族自治州的共和、贵南、贵德三县及黄南藏族自治州同仁县为界。地理位置介于东经 $89^{\circ}24'$ ~ $102^{\circ}23'$ ，北纬 $31^{\circ}39'$ ~ $36^{\circ}16'$ ，区域面积36.31万 km^2 ，占青海省总面积的50.43%（图1-1）。

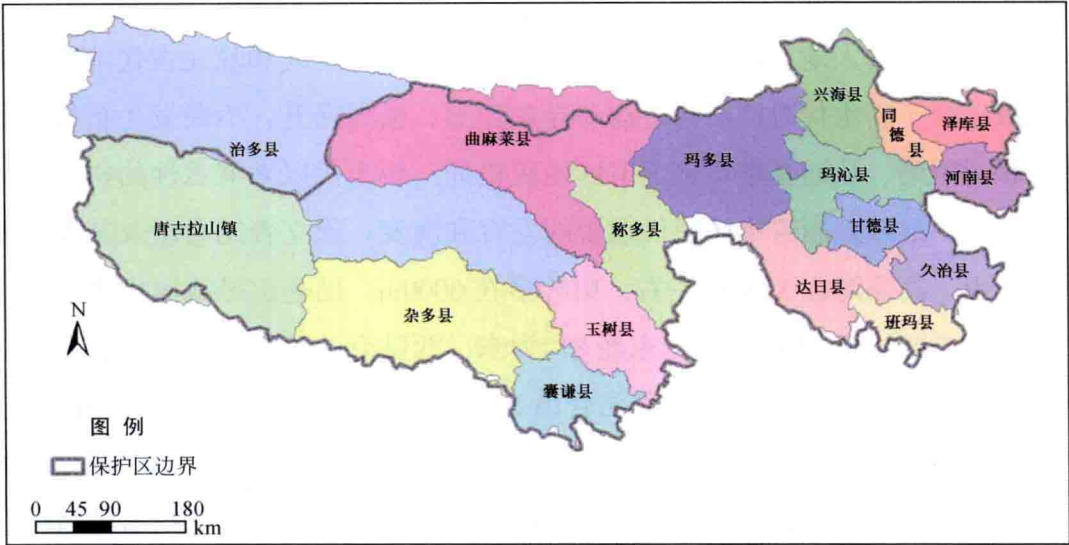


图1-1 三江源区的行政区划与位置图

(1) 地质

三江源区自然地理环境独特，位于地球上最年轻的高原——青藏高原。两亿多年以前，这里还是海洋，以后隆起成为陆地，近几百万年大幅度强烈隆起，形成这样的大高原，至今还在继续隆起。长江源区自南而北横跨唐古拉准地台、通天河优地槽带和巴颜喀拉冒地槽褶皱带。中南部处于乌丽—囊谦台隆的北西端，中部属通天河优地槽带，最北部为西金乌兰湖—扎河断裂以北的巴颜喀拉冒地槽褶皱带。出露地层分石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系、第三系。内壳型断裂形成于印支—燕山期，伸展方向以北西—北西西向为主。黄河源区地处松潘—甘孜褶皱系，巴颜喀拉复向斜北翼。局部为第三纪断陷盆地。出露地层分二叠系、三叠系、第三系、第四系。断裂属青南晚古生代



三叠纪特提斯深断裂体系北亚带。黄河源区北侧分水岭一带,自 20 世纪 30 年代以来,发生 5~7.5 级地震 8 次,震中分布与断裂带方向一致。澜沧江源区地处唐古拉准地台东南部。带内断裂发育,褶皱平缓而不完整。岩浆侵入活动微弱,岩层来经区域变质。出露地层分石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系、第三系、第四系。澜沧江源区内北西西—北西向断裂发育,其间常被北东或近东西向断裂错开。

三江源区的大地构造主要由新生代、中生代、古生代和晚元古代地质体镶嵌组成。由于新生代时期新构造运动异常强烈,强烈隆升,不断发生褶皱、断裂与相对沉陷,从而基本奠定了本区地貌格局。新生代以来继承性的构造运动仍然强烈,继续控制着本区现代地貌的发育和演变。耸立着昆仑山及其支脉和唐古拉山。高原海拔 5500m 左右,山岭多在 6000m。昆仑山是我国山系的总骨架之一,东西横亘 2500km,以东经 81°为东、西昆仑的分界线,东昆仑是柴达木盆地与青南高原的分界线。东昆仑山又由北、中、南三列东西向山脉组成,北列为祁曼喀格山—布尔汗布达山—鄂拉山;中列为阿尔格山—博卡雷克塔格山—布青山—阿尼玛卿山;南列为可可西里山—巴颜喀拉山。这些山脉组成了青南高原北部骨架,也是长江、黄河和澜沧江的源头与分水岭。

(2) 气候

三江源气候属青藏高原气候系统,在青藏高原强大的高原下垫面和周围大致均匀环境场,巨大的地理空间孕育出了一个独特的气候单元。河源地区上空的水汽主要来自孟加拉湾(印度洋)。在江河源地上空必定存在着一种非常独特的大气降水机制,强烈的高原大地形感热加热现象——非绝热局地锋生作用。巴颜喀拉山区等三江源的一系列高原山系(平均 5000m)因局地锋生作用形成的地形准静止锋嫁接其上之后,拦截水汽的有效高度,无形中提高了 1.000~1.500m,因而大大增加了山麓两侧的降水概率和降水量,与下垫面湿地生态系统水分蒸发形成特有的水分循环机制,以供江河发源。

三江源冷季为青藏冷高压所控制,长达 7 个月。具有典型高原大陆型气候特征,总的气候特征是热量低、年温差小、日温差大、日照时间长、辐射强烈、风

沙大、植物生长期短，绝大部分地区无绝对无霜期。暖季受西南季风的影响，产生热低压，水汽丰富，降水较多，形成了明显的干湿两季，而无四季之别。由于地处青藏高原腹地，海拔高而空气稀薄，日照百分率达 50% ~ 65%，年日照时数 2300 ~ 2900 小时，年辐射量 5500 ~ 6800 MJ/m²，东部低于西部。全年平均气温一般在 -5.6 ~ 3.8℃，极端最低气温 -48℃，极端最高气温 28℃，年平均降水量在 262.2 ~ 772.8 mm，年蒸发量相对较大，一般在 730 ~ 1700 mm。

(3) 地形

本区地势的总趋势为南高北低，由西向东逐渐倾斜，中间有一相对低矮地带。最高点为昆仑山的布喀坂峰，海拔 6860m，大部分地区海拔在 4000m 以上。

源区最低海拔约 3335m，最高海拔 6564m，海拔 4000 ~ 5800m 的高山是源区地貌的主要骨架。

本区宏观形态比较平缓，山原地势呈西北向东南倾斜，形成的高大雄伟的天然屏障阻滞了孟加拉湾暖湿气流北上的通道，直接改变了本地区水热条件的纬度性，在宏观上左右了本区生物气候的类型和土壤的形成与分布。

(4) 土壤

三江源的土壤受环境、地形、地貌等自然因素的影响，土层薄，质地粗。山前广布洪积扇，多为巨砾、碎石、粗砂。主要土壤类型有高山寒漠土、高山草甸土、高山草原土、山地草甸土、灰褐土、栗钙土、沼泽土、潮土、泥炭土、风沙土以及山地森林土。高山寒漠土分布于巴颜喀拉山和唐古拉山海拔 4650m 以上地区；高山草甸土分布于海拔 4000m 左右的山顶、山梁及山坡上；高山草原土分布于海拔 4300m 以上的河谷、湖盆、山前倾斜平面起伏不大的平缓山体阳坡、半阳坡和山缘地带；山地草甸土处于林线范围内的无林地段或与疏林地带交错分布地段；灰褐土分布在源区东南部，海拔 4300m 以下的中低山谷地的阴坡和阳坡；栗钙土主要分布于河谷阳坡、半阳坡、阶地、中小河流下游的坡地、洪积扇上；沼泽土分布于河流两岸的河漫滩、河流交汇处低洼地带、高海拔滩地和河流上源；草甸土分布于河流两岸的低阶地、河漫滩季节性



积水地；山地森林土分布在有林地内；风沙土主要分布在河流沿岸尤以玛多县绵沙岭和玛沁县下大武、当洛一带更为集中；潮土、泥炭土在源区内均有分布，比较分散。总的特点是土壤尚处于年轻的发育阶段，微生物活动较少，化学作用较弱，土层浅薄，土壤容重较轻，物理属性较好，潜在养分较高，但速效养分不足，呈缺磷、少氮、富钾的状况。

本区土壤属青海省青南高原高山土区，包括东昆仑山—西倾山以南的广大区域，也包括祁连山地的一部分。土壤系在高原气候下发生的，年平均气温 $-5 \sim 3.7^{\circ}\text{C}$ ，年降水量 $400 \sim 800\text{mm}$ 。由于高原形成时间较晚，脱离第四纪冰期冰川作用的时间不长，现代冰川还有较多分布，至今地壳仍在上升，高寒生态条件不断强化，致使成土过程中的生物化学作用减弱，物理作用增强，土壤基质形成的胶膜比较原始，土壤年龄较年轻，多为AC剖面，B层缺乏明显发育，土壤中含大量石砾和粗沙。

部分地区的森林土壤处在钙质草原土壤带内，具有草原土壤的某些特征。这主要是指柴达木东部各林区 and 祁连山地的山前地带。由于雨量稀少，气候比较干旱，土体中的石灰淀积明显，盐基高度饱和，腐殖质层较薄，有机质含量较低。在这里，森林土壤与栗钙土、棕钙土、灰钙土以及部分漠土（沙漠）呈复域式分布，形成了与其他林区完全不同的区域土壤组合，表现为森林草原景观，森林土壤的分布多呈孤岛状，四周为草原土所包围。

(5) 水系

三江源地区地处中纬度的内陆高原，具有明显的高原气候特点。因该地靠近亚热带的边缘，受到印度洋西南季风和太平洋东南季风的影响，水气充足，降雨量较多，形成当地河流纵横、湖泊众多、水资源丰富的特点。

三江源是长江、黄河、澜沧江的发源地，被誉为“中华水塔”。三江源区河流主要分为外流河和内流河两大类，有大小河流约180多条，河流面积 0.16 km^2 。外流河主要是通天河、黄河和澜沧江（上游称扎曲）三大水系，支流有雅砻江、当曲、卡日曲、孜曲和结曲等大小河川并列组成。内流河主要分布在西北一带，为向心水系，河流较短，流向内陆湖泊，积水面积 $45\,225.5\text{ km}^2$ 。流域总面积为