

# 青藏高原牧民对气候变化的感知及适应



#### 了解更多:

山水自然保护中心

www.shanshui.org

#### 联系我们:

中国 北京 海淀区 北京大学保护生物学楼 contact@shanshui.org



#### 鸣谢:

三江源国家公园 | 青海省林业和草原局 | 玉树州政府

称多县政府 | 杂多县政府 | 丁青县政府



Hong Kong

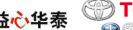
















# 目录

1.	背景		1
	1.1.	气候变化对青藏高原生态的影响	1
	1.2.	气候变化对青藏高原上牧民的影响	3
	1.3.	牧民的气候变化适应	4
2	2. 方	法	5
	2.1.	研究方法	5
	2.2.	调查数据	6
	2.3.	气候变化感知	7
	2.4.	整体环境和草场变化	8
	2.5.	牧民的适应性综合评估10	0
3	3. 分	析方法和结果14	4
	3.1.	气候因素影响牦牛数量和收入14	4
	3.2.	适应行为的决定因素14	4
	3.2.1.	适应的感知和采取行动14	4
	3.2.2.	各类适应行为的影响因素15	5
2	l. 讨	论1	7
	4.1.	牧民对气候变化的感知及应对1	7
	4.2.	牧民对气候变化适应行为分析1	7
	4.2.1.	草场恢复1	7
	4.2.2.	出栏18	8
	4.2.3.	围栏的使用18	8
	4.2.4.	补充饲喂19	9
	4.2.5.	转场迁徙	0
	4.2.6.	社区组织2	1
	4.3.	社区韧性与气候变化22	2
5	5. 结论	23	3
Z 1	汝谢	23	3
6	6. 参	考文献	4

# 1. 背景

提高气候变化适应能力是 2015 年《巴黎协 定》加强《联合国气候变化框架公约》的重要内 容,对气候变化适应的研究、政策和实践也越来 越引起了学者、政策制定者和民间社会的关注。 在 2013 年发布的《国家适应气候变化战略》和 2014年发布的《国家应对气候变化规划》 2014-2020年)》中,中国提出了全面适应气候变化国 家战略,包括提高城乡基础设施适应能力,加强 水资源管理和设施建设,提高农业与林业、海洋 与海岸带、生态脆弱区、人类健康等领域的适应 能力,加强防灾减灾体系建设。国家自上而下投 入了大量财力和人力进行适应方面的政策,但是 也存在一些问题:首先,自上而下的政策可能会 在具体落实中水土不服,很难提高基层气候变化 适应能力; 其次, 在基层适应方面的研究和实践 都有所欠缺, 尤其是自然和社会科学跨学科的合 作。同时,公民社会在社区的适应工作中参与不 足,在地区层面的技术和治理能力建设可以做出 更大的贡献。

本报告选择青藏高原牧民为研究对象,主要 出于以下几个方面的考虑: 首先,青藏高原地区 具有重要的生态价值,是生态系统脆弱性较高的 地区,也是全球受到气候变化影响最显著的地区 之一。作为"亚洲水塔",青藏高原拥有大小 1500 多个湖泊,占全国湖泊总面积约三分之一;青藏 高原地区有超过 350 条内流和外流河, 其中外 流河为组成太平洋水系的金沙江和澜沧江,以及 构成印度洋水系的雅鲁藏布江和怒江。这些河流 作为连接海洋与高原冰川的通道, 正受到气候变 化的消极影响。研究表明,气候变暖已经使得青 藏高原上四万多条冰川整体上不同程度的消融 和退缩,降水量的不稳定以及冻土的退化,从而 导致不同程度的洪水、湿地萎缩、河流流量异常、 湖泊消涨或泥石流等灾害。青藏高原是地球上生 物资源最丰富、生态环境最独特的自然资源宝库 之一, 气候变化对栖息于这里的野生物种也有不 同程度的影响。以该地区的旗舰濒危物种雪豹为 例, 雪豹栖息在亚洲北部和中部山区海拔低于 5000米的树线之上,而非林区,因此山区树线 的上移会导致雪豹栖息地的减少。WWF(世界 自然基金会)科学家 Jessica Forrest 于 2012 年发表了研究,根据 IPCC(联合国政府间气候变化专门委员会)提供的三种温室气体排放情景运用统计的方法评估了气候变化对喜马拉雅树线可能产生的影响(Forrest, 2012)。结果表明,温室气体排放的持续增加会导致喜马拉雅山区树线上移从而导致 30%的雪豹栖息地丧失。青藏高原地区因而就会陷入丧失了栖息地的雪豹为了生存更加接近人类的活动区域,捕猎更多的家畜而导致人类报复性猎杀雪豹的恶性循环中。

其次,目前已有的在社区层面探讨气候变化影响与气候变化适应的研究,主要在种植业区域开展,探讨气候变化对种植业造成的损失及在气候变化背景下农作物种类、种植技术、耕作制度的变化,以及社区应对气候变化的行动逻辑、行动结构等方面,而在典型牧业地区开展的研究非常有限。这样的研究空缺当然可能是由于气候变化对牧业社区的影响有限,但仍然有可能是牧业地区及牧业社区长期以来边缘化地位的体现,故更加需要民间机构视角的关注。

山水自然保护中心在青海三江源地区长期 开展社区保护项目,发现了当地牧业社区特有的 文化、组织方式和社会资本,也观察到气候变化 对当地居民生计产生的影响。为了更为系统地研 究气候变化对当地社区的影响及社区的适应,山 水组织力量在青藏高原多个地区进行了一系列 的入户调查,希望对牧民受到气候变化的感知情 况、影响和适应性做一次评估。通过对三江源地 区的牧户面临气候变化适应的威胁,他们已经采 取的适应措施,以及适应水平进行调研,并验证 哪些因素和措施最有利于影响适应的结果,从而 对未来的气候变化适应工作提出有益的建议。

# 1.1. 气候变化对青藏高原生态的影响

据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)发布的《第五次气候变化评估报告》显示,以气候变暖为主要特征的气候变化已经成为一个全球事实,从 1880 年到 2012 年,全球平均地面气温上升了 0.65  $\mathbb{C}$  -1.06  $\mathbb{C}$  ,预计在 2016 年至 2035 年将升高 0.3  $\mathbb{C}$  -0.7  $\mathbb{C}$  ,2081

年至 2100 年将升高 0.3℃-4.8℃。气候变暖将深刻影响全球的资源与环境。过去的三个连续 10 年,比之前自 1850 年以来的任何一个 10

年都更暖, 1983-2012 年是过去 1400 年来最 热的 30 年。2015 年是有气象记录以来地表平 均气温最高的一年。

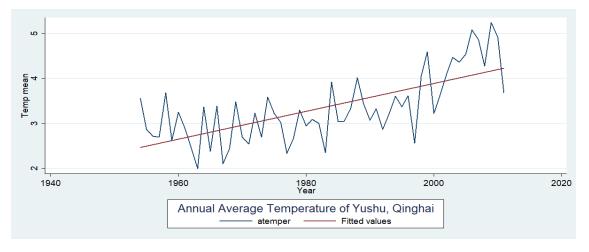


图 1玉树从1951年-2012年的年均温变化情况

作为"第三极",青藏高原是全球气候变化幅度最高的区域之一,也是潜在受气候变化影响最大的地区之一。气候变化对于青藏高原的影响是多个方面的。在气温方面,IPCC 报告预测整个亚洲的陆地在2050年代将上升大约3℃,而2080年将上升约5℃。在过去的几十年中,大喜马拉雅地区经历了上升和下降的降水趋势(Shrestha et al. 2000)。

从冰川的角度,如果现在的变暖趋势不变,到 2035 年,青藏高原的冰川可能会从 50 万平方千米缩减到 10 万平方千米 (Cruz et al. 2007; Ye & Yao 2008)。冰雪消融对于河流的影响是多重的,一开始因为加速融化的冰川,可能会造成河流的高涨,但是当冰川全部融化之后会造成河流的缺水。喜马拉雅地区影响了 10 条河流,其中长江将会是受到影响最大的河流。

水量不均带来的灾害也有可能增加,如泥石流,快速洪水等可能会在高海拔地区变得更加频繁,而低海拔地区则可能会有更多的洪水。在冰雪融化上的显著波动也有可能带来短期内水量过多,和长期以来较少的水供应(Xu,2009)。

气候变化使生态系统结构和功能发生变化,导致脆弱的生态系统功能退化。从 20 世纪 60 年代以来,青藏高原江河源区草地和湿地区域性衰退,出现草甸演化为荒漠,高寒沼泽化草甸草场演变为高寒草原和高寒草甸化草场等现象(严作良,2003);青海省于旱半干旱区,气候变暖

加剧牧草的生长发育受阻,产草量下降,同时,优良牧草在草场中的比例下降,杂类草的数量和比例上升,草场朝不良方向演替,呈现退化趋势;1971-2000年近30年来若尔盖湿地暖干化趋势明显,导致湿地的地表水资源减少,湿地面积大幅减少、沼泽旱化、湖泊萎缩,并且加速了草地退化和沙化,使生物多样性丧失,出现湿地环境逆向演变的趋势(郭洁,2007)。高山草甸和高山荒漠现在覆盖了青藏高原的53.5%,未来预测会减少到37.9%,减少15.6%。森林生态系统现在覆盖小于10%的面积,将会升高到22.4%(Jian, 2000)。

在生态、物候方面,许多模型预测结果显示未来气候将促使北美和欧洲的许多植物、昆虫、鸟和哺乳动物向北或高处迁徙。(何霄嘉等,2012)。由于地理分布限制的原因,特有种对于气候变化尤其敏感(Salick et al. 2009)。为适应气候变化,物种似乎应该跟着变化的气温而改变自己的性状,然而实际情况是他们会迁徙而不是停在原地进化。但是地理方面的阻断可能会阻碍这种迁徙的发生。

从灾害的角度,气候变化可能会带来更加频 繁的极端天气。在中国,雪灾存在 3 个高发中心, 即内蒙古中部、新疆以北和青藏高原东北部。雪 灾年际波动幅度是很大的,总体呈现增长趋势。 (郝璐, 王静爱, 满苏尔, & 杨春燕, 2002)

# 1.2. 气候变化对青藏高原上牧民 的影响

我国拥有天然草原面积 60 亿亩,占国土面积的 41.7%,草原不仅是牧民最重要的生产资料,也是我国重要的生态屏障,提供气候调节、水蓄涵养等多项生态功能服务。近年来,随着气候变化及人为开发与利用行为的影响,草场退化进一步加剧(Yan et al. 2011, Cao et al. 2013)。政府间气候变化框架报告预测接下来 20 年时间(2016-2035)青藏高原的大部分地区冬天的降水相比 1986-2005 年将会增加约 10% (Van Oldenborgh et al. 2013),意味着可能的雪灾风险也会增加。

在讨论气候变化对青藏高原牧民的影响之前,首先我们应先分析气候本身的波动性对于牧区的影响。有一些学者认为,牧业本身的一个自然的特征就是对于高度变化的气候波动性具有适应性的。适应性,adaptation,含义是对于变化的应对,减少损失。脆弱性 vulnerability 是由对于外部变化的暴露,敏感性,以及具备适应和恢复的能力的综合反映(Adger 2006, Gallopin

2006)。恢复力是一个开放系统在持续变化中吸 收干扰并再组织以保持其核心的结构功能和反 馈的能力(Walker et al. 2004) Adaptation 适 应是一个主动地改变以应对影响到社区生计可 持续性的环境、经济及制度变动 (Adger et al. 2005)。青藏高原的高海拔、高寒条件下,植物 生产力相对较低,返青时间短暂,冬季生存条件 严酷,春季植被生长晚,如果纯粹依赖天然草场, 则会有大量牲畜损失在冬春交际,青黄不接的时 期, "夏肥、秋壮、冬瘦、春死"的情况一直存 在。同时,气候极大的波动性和不确定性是青藏 高原牧区的重要特征,与中国其它天然草原牧区 比较,水资源不是青藏高原牧区的重要限制因素, 但"黑灾"(尘暴)"白灾"(暴雪)"旱灾", 以及气象灾害造成的草原生产力下降、虫鼠害流 行等,自古以来都是影响牧民生计最重要的因素。 尤其是青藏高原的雪灾一旦发生,广大地区被深 可达膝的白雪覆盖,大批牲畜在低温下,又无力 打开冰雪层吃草, 最终冻饿而死。历史上有多次 严重雪灾使地区牲畜数量损失三分之二以上,部 分牧户甚至损失全部牲畜。"五年一小灾、十年 一大灾"的情况在三江源地区长期存在, 使三江 源地区的牲畜数量呈现显著的周期性波动,并深 刻影响了当地牧民的心态与文化。

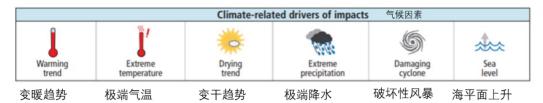


图 2 气候因素相关的影响(IPCC 第五次气候变化评估报告)

表 1 气候变化的关键风险和适应问题

关键风险	适应方式的问题	青藏高原 地区风险
干旱地区的生计恶化	城镇化、搬迁	间
因为极端天气、洪水等家 园财产受到破坏	搬迁或者政府保障、保险,但是可能有贫困和不清晰的产权的问题	低
因为食物短缺、经济和政 治边缘化致贫	因为远离市场、政府支持不足、以及不平等的原因,适应的选择有 限	中

因为热浪造成的健康和 生产力下降	农业机械化,可能受到贫困的限制	低
农产品降低产量	根据天气预报信息改变种植策略,可能受到技术资源的影响	中
水资源短缺	因为不平等的原因,贫困和边缘的人群可能难以竞争到水资源	中

根据 IPCC 发布的《第五次气候变化评估报告》,气候变化主要有五个风险影响因素,分别是变暖趋势,极端气温,变干趋势,极端降水,破坏性风暴和海平面上升(图1)。这些风险影响因素在本地引起的直接影响,都会因为接受暴露的人群的脆弱性特点而引起不同的适应问题。如表1所示,在青藏高原地区,最高的风险分别是干旱地区的生计恶化、水资源短缺、农产品降低产量和食物短缺。例如变暖和干旱可能会加剧草场的退化,降低牲畜产量甚至导致牲畜死亡,对牧民的生计造成威胁。有局部地区还有沙化和荒漠化的风险。

# 1.3. 牧民的气候变化适应

草原生态系统的气候多具有温度、降水上的多变性,一些极端气候事件时有发生,例如暴风雪,暴雨洪水,干旱等等,牧民也有相应的适应的传统。例如,针对不同季节降水的特点,牧民会季节性转场以减缓对牧草的压力。特别地,冬季牧民会购买或者贮存牧草,并且宰杀牛羊以贮存食物。

有的学者认为因为牧业本身的原因,牧民本身的适应性较强,所以气候变化并不会造成太大的影响,靠着牧民自发的适应性就已经足够。另

一些学者则认为未来气候变化造成的影响,例如整体的气温升高,降雨模式的改变,以及极端事件的增多等等,将会超过现有适应性的阈值,所以更主动和有计划性的适应措施是有必要的。同时,也应当注意到气候变化只是牧民所面临的众多生存压力中的一部分,应当放在更大的社会经济背景下来衡量,因为除了气候的变化,政策机制的影响,市场的可及性和波动,以及牧户自身的禀赋和条件都有可能影响到牧户的适应行为和整体福利的变化。

摆万奇等(2012)的研究中,在气候变暖和 放牧活动的共同影响下,青海果洛的达日县 1970-2000 年有 29.39%的草地出现退化, 牧 民通过提前转场放牧、建造围栏、调整畜群数量 与结构等生产措施加以适应。Ubugunov 等 (2013)对内蒙古草原牧场的研究表明,以干旱 为主的极端气候是气候变化影响牧场的关键因 子, 购草(保畜)、卖畜(减畜)是牧户的主要适 应行为,其中,保畜策略更为常见。Zhang 等 (2013)针对内蒙古阿拉善的研究指出,牧民对 干旱主要通过季节性迁徙、长途迁徙以及多样化 的畜群结构来进行适应, 但是草场的私有化削弱 了这种适应力。Wang 等(2014)针对西藏那 曲的研究指出,本地牧民采取的适应策略包括种 植和购买牧草,租草场,加入合作社,多样化生 计手段,还有社区的扶持以及政府项目。



玉树牧民在家周围种植牧草



青海牧民每年春季和秋季两次转场 (来源:新华网)



青海刚察大力发展饲草产业 (来源:新华社)

图 3 牧民采取的适应性措施

# 2. 方法

## 2.1. 研究方法

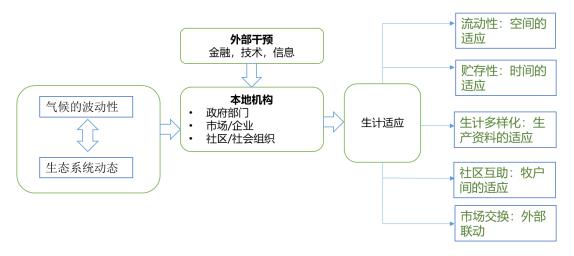


图 4 改编自 Agrawal and Perrin (2009),关于适应、机构和生计的模型分析青藏高原的藏族社区气候变化适应

本研究参考了 Agrawal and Perrin 于 2009 年提出的 AIL(Adaptation,institutions and livelihoods)框架来分析青藏高原牧民社区的气候适应。气候的波动与生态系统的动态变化互相影响,社会经济系统在公共政府、私人市场及公民社会三个部门的本地制度之下,进行相应的动态适应。这个过程,适应主体即本地居民家庭受到外部交换因素例如金融、技术和信息等的干预,包括了几个层次上的主动调整。适应过程体现了本地居民家庭的生活生产能够主动根据风险变化,灵

活地调节要素的能力,包括在地理上风险的调节也就是流动性,在时间风险上的调节也就是 贮存,在生产资料风险上的调节也就是生计多 样化,在家户之间风险上的共担也就是社区公 共扶持,最后就是当社区内部无法解决的时 候,通过与外部市场的交换来实现风险控制。 (图3)

所以, 我们将从这些维度来考察本地的社区 在多种层次上的适应性以及外部与内部因素对 这种适应性的贡献。

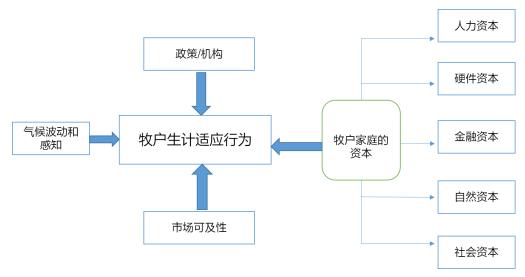


图 5 改编自 Wang et al.(2016), 牧户生计适应性行为的分析框架

对于家户的外部因素来说,政策环境、市场 变化以及社区治理结构是外生给定的制度环境, 技术、信息是外生给定的技术水平。那么内部因 素就包括这个家户所拥有的人力、物质、金融、 自然资源和社会资本,就是各个家户之间生计适 应性的差异所在。我们感兴趣的是,不同的制度 环境和技术对本地家户的影响有多大,哪些更加 有利于社区的适应性和恢复力的提高。

# 2.2. 调查数据

本研究采用的数据来源于北京大学自然保

护与社会发展研究中心和本土 NGO 山水自然保护中心,于 2013 年-2018 年在青海省玉树州、海西州、云南省迪庆州进行的牧区入户调查,涉及 3 种调查问卷,12 个村子,共 304 个观测数据。

其中,感谢普利司通轮胎和中国绿化基金会的支持,我们得以在2015-2016年间支持年宝玉则生态环境保护协会在果洛州进行冰川和草场部分调查与监测。

感谢乐施会、华泰证券和一汽丰田的资助, 我们得以在 2016-2018 年间在青海调查获得 89 份调查问卷。

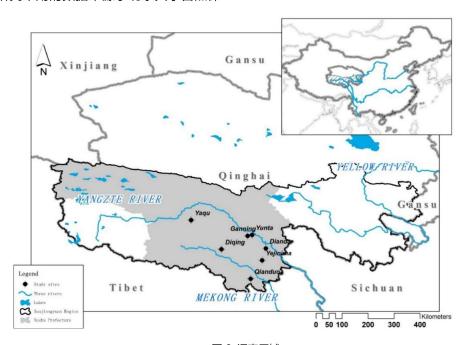


图 6 调查区域表 2 调查样本情况

调查时间	地点	样本个数		户均生态奖补
加豆咖	地流	村庄个数	家户个数	广均主心关怀
2013	结古	1	41	7121.7
2014	结古	2	21	4244
2015	结古、囊谦、杂多县	4	54	8241.7
2016	杂多、唐古拉山	7	99	16673.3
2017	结古、杂多、玉树、囊谦、德钦	12	64	6571
2018	杂多、久治、丁青、称多	4	25	12116.9
	共计	31	304	10506.9

本数据结构主要以牧民家庭为单位,每一个被采访的牧民作为户主讲述的是整个家庭的情况,包括家庭人口(family size),牦牛种群数量(yak),牲畜出栏的贩卖收入(in slauter)、畜产品收入(in product)、虫草等药材收入(in fungus)、补贴收入(in subsidy)以及其他收入(in others),以上收入相加而得的总收入(in total),补充饲料的支出,割草补充干饲料的支出,以及牧户主是否文盲(是为0,接受过教育为1),家庭劳动人口(labor),以及草场大小(land)(但是很多牧户不知道自家草场的大小,但是生态奖补与草场面积直接相关,因此也可以作为草场面积的代理变量)。其中,我们对17-18年89名牧户提出针对气候变化感知、气候变化适应行为的问题并得到相应的回答。

# 2.3. 气候变化感知

国内在气候变化感知和适应方面已经开展了一系列丰富的研究。云雅如等(2009)指出气候变化的感知受个体主观意识的影响。侯向阳等(2011)指出牧户对短期气候变化趋势的感知更加深刻、准确。而王世金等(2013)发现,农牧民对气候变化趋势的感知基本与科学事实一致,而对气候变化的环境影响感知较低。朱国峰等(2015)则发现牧民的感知基本与趋势一致,但是其中气温的感知程度较高,降水的感知程度较低,对极端气候事件感知较高。

表の牧民対「疾文化的感知					
气候因子	实际变化(与 5		牧民感知(%)		
	年前相比)	增加	降低	没变化	分布不均
夏季气温	升高	42.7%	17.1%	40.2%	
冬季气温	升高	52.9%	27.1%	20%	
夏季降水	略降	36.8%	31.0%	17.2%	13.8%
冬季降水	降低	18.8%	54.1%	16.5%	10.6%

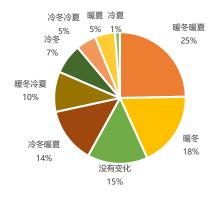
表 3 牧民对与候变化的咸知

我们对玉树、果洛、昌都和迪庆地区的 304 户居民进行了访谈,其中对近 5 年的气温变化感知调查显示,42.9%的人感觉夏季比以前气温升高,17.1%的人认为气温下降。有 52.9%的人感觉冬季变得比以前气温升高,27.1%的人感觉夏季比以前气温降低了。有的牧民反映,现在的冬季因为在房屋、供暖方面的改善,感觉上也没有以前冷了。

在降水上,有 36.8%的人感觉夏季的降水增加了, 31.0%的人感觉降水减少了, 其中还有

13.8%的人认为降水变得不均匀了,有的时候暴雨、有的时候不下,对于草的生长不好。54.1%的人感觉冬季下雪比以前少了,只有 18.8%的人感觉冬季下雪增加,还有 10.6%的人认为下雪变得更不均匀了。

所有的牧民都表示,近5年没有大的雪灾,不像10年前那样经常有小的和大的雪灾,但是在2016年有比较长的干旱,对草场有明显的影响,而2017和2018年的降水比较丰沛,草场也比较好。



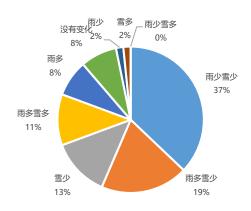


图 7 牧民对气温和降水的感知

从感知程度与实际气象记录的对比来看,多数牧民能正确感知气温的变化,而降水量变化的感知不是非常显著。这与降水本身的特点有直接的关系,可能牧民会对当年的降水情况更加敏感。

# 2.4. 整体环境和草场变化

从牧民对草场的观察来看,认为草场变差的

人(42%)比认为草场变好的人略多(37%),其中认为草场变好的牧民集中于果洛州、迪庆州和昌都地区的访谈,玉树结古镇、杂多县、囊谦地区的牧民普遍认为草场变差(绿色为牧民认为草场变好的比例,红色为牧民认为草场变差的比例,灰色为牧民认为草场没有明显变化)。这部分结果我们通过与卫星遥感地图 EVI 的比对,可以看出牧民的感知与实际遥感观察的基本结论一致。

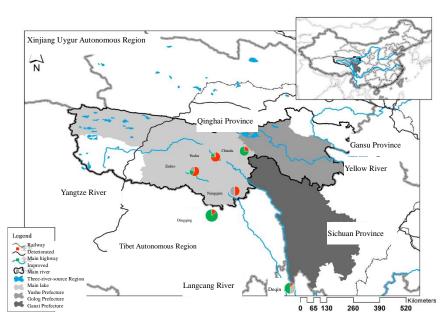


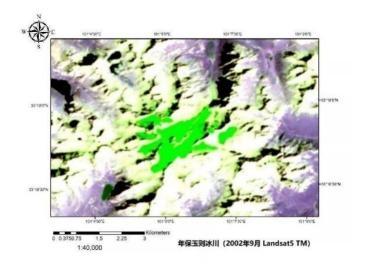
图 8 不同地区的牧民认为草场与以前相比质量的变化

牧民普遍提到降水是影响草场好坏的重要 因素,尤其是生长季节的降雨。长时间的干旱可 能会导致当年的草场质量较差,影响到冬天牲畜 是否能够熬过冬天。所以根据干旱的情况,牧民 也会调节购买和开始喂牲畜干草、饲料的时间, 甚至向别的牧户租借草场。

但是气候变化只是草场质量的一个影响因素,长期来看,还受到过度放牧、放牧方式等多因素影响,一些其他生态过程也在影响草原退化的过程。在接受调查的牧民中,有 68%的牧民

认为草场存在鼠兔过多的问题,5%的牧民感觉到草场存在黑毛虫的问题,只有27%的牧民觉得草场没有这些问题。根据访谈,牧民没有直接把鼠兔和黑毛虫的问题与气候的变化联系起来,但是觉得这些问题严重影响到了草场的质量。根据学者的研究,鼠兔的过度繁殖可能受到草场的退化的直接影响。

从对生态环境的观察来看,71%的牧民发现 常年积雪的山顶雪少了甚至夏天完全没有雪了, 29%的人认为雪线没有明显变化,而没有牧民认为积雪增加、雪线下降。这从实际调查中对当地的观察也是一致的,夏季基本没有长年积雪的山顶。年保玉则生态环境保护协会<sup>1</sup>通过长期每年对冰川的观测,发现夏季冰川边界在持续上升,证明气候变化已经产生了冰川消融的长期影响。下图中是 2002 年和 2017 年 9 月间的年宝玉则冰川 Landsat 假彩色影像,对比两图可以看出冰川范围缩减。



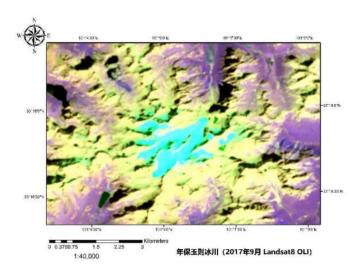


图 9 2002 年和 2017 年 9 月间的年宝玉则冰川 Landsat 假彩色影像

对灌丛与草场边界的观察,77.8%的人没有 发现明显的变化,但是有 18.4%的人认为灌丛 的范围变大了,只有 4.2%的人认为草场的范围 变大了。灌丛的范围变大意味着牧场可使用的面 积变小,这对于放牧来说是不利的。同时,植被 的变化也可能影响到野生动物的分布,例如在青海省玉树州一些地区,传统是雪豹栖息地的范围发现了金钱豹的分布。在下图中,杂多县昂赛乡在同一个红外相机监测点拍到了雪豹和金钱豹的影像。

<sup>1</sup> 年保玉则生态环境保护协会是 2007 年在青海省果洛州久治县成立的民间环保组织。协会得到普利司通轮胎和中国绿化基金会的支持,在年保玉则地区持续监测野生动植物、湿地和气候变化,倡导

年保玉则及其周边地区的人与自然和谐共存。





图 10 玉树州昂赛乡同一个红外相机监测点先后拍到了雪豹和金钱豹

关于水源、河流和湿地的观察,有 48.2%的牧民认为河流的水量减少了, 21.2%的牧民认为河流水量增加了, 30.6%的人认为根据降水变化,整体变化不大。大部分的牧民没有观察到湿地和湖泊水面面积的变化(64.1%),有 28.1%的人认为减少了,有 7.8%的人认为增加了。大部分的牧民的饮用水源也没有变干的情况(75.0%),有 18.8%有变干的情况,有 3 户(3.9%)甚至更换了水源,还有 5%的牧民饮用水源受雨水的影响而波动。

在极端灾害方面,89份问卷中有10户牧民 提到了1984、1996、2006、2012年约4次雪 灾。其中,84、96年的大雪灾损失掉了60-70% 的牦牛。近些年没有雪灾,也有雪下得较大、牲 畜饿死的情况,但平均损失在10头牛以下。有 16 户牧民提到了发生于 2012、2013、2015、 2016年的旱灾,对湿地和牧草造成了很大影响, 甚至饿死了牛羊。有 11 户牧民提到 2017 年因 为雨水比较大发生了洪灾、泥石流, 有冲毁道路 甚至冲走帐篷的情况,但是对个体牧户整体影响 相对较小。整体上牧民认为近年的雪灾减少了, 整体灾害影响不是很大。虽然从科学结论上气候 变化会引起极端事件的增多,但是在本调查中牧 民并没有明显的感知。这可能与极端天气本身的 分布和个体对于概率事件发生的感知有关系,也 可能与牧民对灾害事件的应对能力增强有关系。 从调查情况可以看出,干旱等较为缓慢的气候事 件对于草场和牧民的生产生活产生最重要的影响。

# 2.5. 牧民的适应性综合评估

通过对牧民的访谈,有 37.1%的牧民认为本地的气候比起以前已经变化了,43.8%的牧民认为没有变化,剩下的 19.1%没有回答或者不知道。在所有牧民中,只有 20.2%的牧民认为有需要或者已经有意识地改变相关的放牧和生活方式,有 52.7%的牧民认为不需要改变,顺其自然,原有的放牧和生活经验可以应对目前的气候。有 27.0%的牧民认为不需要改变什么。这个结果一方面表明气候的感知不一定导致直接的行为改变,另一方面也可能是因为草原的生活本身对气候波动有较强的适应性和恢复力。

当问到如果发生了气候灾害,倾向于先向谁求助时,20.2%的人选择了亲戚朋友,47.2%的人选择了农牧站或者村干部,4.5%的人选择了合作社等互助组织,还有16.9%的人选择了寺庙活佛等其他人。

针对气候的变化和可能的灾害, 受访的牧民 提到了 39 种适应的行为。根据 AIL 分析框架, 我们通过开放性访谈对牧民的适应性行为进行 了分类, 分别是流动性、贮存性、多样化、社区 扶持和市场化的适应性行为。

表 4 5 种类型的气候适应策略

贮存性	多样性	互助性	市场性	流动性
给更多的牦牛补饲	收集虫草	共用草场联合放牧	从别人那里租草场	开始轮牧
建立永久房屋	从政府那里获得补 助	与别人共享天气信 息	从市场上购买牧草	改变转场的起始时 间
提高饲草的贮存	采集野菜菌类等以 食用或卖钱	加入生产合作社	买小牦牛以扩大种 群	改变在夏季草场的 持续时间
修建新的或者改善 畜棚	从政府或者银行贷 款	在灾年分享劳力	气候灾害之后卖更 多的牲畜弥补损失	改变转场的结束时 间
开始或者增加人工 种草	增加除了放牧以外的临时工作的时间	加入牲畜疾病防治的机构	气候灾害之前卖更 多的牲畜以减少死 亡	减少迁徙
增加割草数量	进行畜牧以外的种植/林业活动	和别人一起挖井以 增加水源	租给别人草场	暂时搬到城市地区
	制作并贩卖手工艺品和传统绘画	在灾年分享草场	从别人那里租牲畜	改变迁徙距离
	改变畜种结构	在灾年分享饲草		暂时搬到其他地区
	开始引入新的畜种			停止在春季转场

根据牧民采取的频率,最经常被使用的适应性行为包括收集虫草(58.4%),从政府获得补助(39.3%),给牦牛补饲(34.8%),建立永久房屋(34.8%)和提高饲草贮存(31.5%)。从这些适应策略我们看出来,随着牧民的收入更加多样化,与外部市场进行交换的虫草收入,和来

自于政府的补助,都帮助牧民减轻了对气候非常 敏感的畜牧收入的依赖。饲草、饲料、畜棚、房 屋等技术和条件也帮助抵御灾害的风险。不能或 缺的仍然有社区内部的互相扶持,包括共用草场, 生产合作社、共享信息等等。

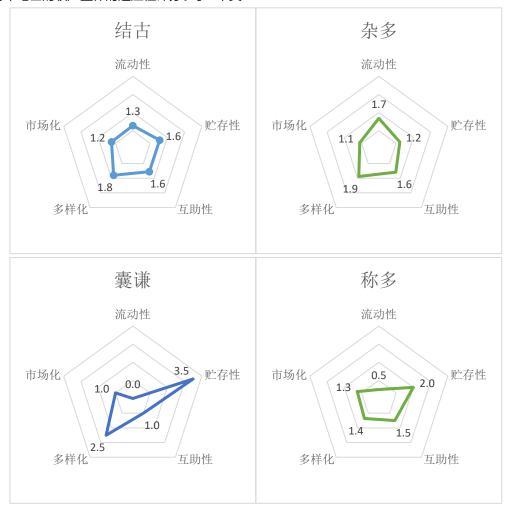
表 5 使用频次最高的 15 种适应策略和所涉及的机构

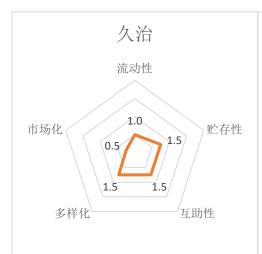
排	适应策略	适应类型	数量	百分比	机构
名	ZE/Z/KHI		***	П/370	ביוטק
1	收集虫草	多样性	52	58.4%	市场
2	从政府那里获得补助	多样性	35	39.3%	政府
3	给更多的牦牛补饲	贮存性	31	34.8%	市场
4	建立永久房屋	贮存性	31	34.8%	政府
5	提高饲草的贮存	贮存性	28	31.5%	市场
6	共用草场联合放牧	互助性	25	28.1%	社区
7	从别人那里租草场	市场性	19	21.3%	市场;社区

8	从市场上购买牧草	市场性	17	19.1%	市场
9	修建新的或者改善畜棚	贮存性	17	19.1%	政府
10	开始轮牧	流动性	16	18.0%	社区
11	与别人共享天气信息	互助性	14	15.7%	社区
12	改变迁徙游牧的起始时间	流动性	14	15.7%	社区
13	买小牦牛以扩大种群	市场性	14	15.7%	社区; 市场
14	加入生产合作社	互助性	13	14.6%	社区; 市场
15	开始或者增加人工种草	贮存性	12	13.5%	社区; 市场

为了更好地考察所调查地区之间的差异,我们根据调查牧户的适应策略应用的频次来简单评估了每个地区的牧户整体的适应性评分。每一个类

型的户均采取适应策略数作为这个地区在这个维度上的得分。







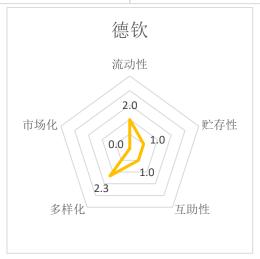


图 11 各个县的气候适应策略多样化得分

从各个县的得分来看,结古镇、杂多县和丁青县 因为虫草收入比较明显,多样化评分较高;囊谦 县和丁青县因为较靠南、靠近农区,种草较多, 贮存性策略较多;囊谦县和称多县因为人均草场 面积小,常是不转场的牧民,因此流动性较差; 德钦和久治调查的村子交通不便,较少买卖草场、 家畜等等策略,因此市场化策略较少;结古、杂 多和称多的社区内部共用草场、加入合作社和分 享信息的策略较多,因此在互助性策略上得分较高。

因此,在下一步提高适应性的方向上,就可以从得分较低的适应策略着手。当然,是否采取相应的策略与当地社区的实际情况和条件直接相关。因此,我们接下来分析探究气候因素对牧户牲畜数量、收入的影响,以及牧户采取适应行为受到哪些因素的影响。

# 3. 分析方法和结果

# 3.1. 气候因素影响牦牛数量和收入

首先,不同地区的农户根据气候等因素保有不同的牲畜数量规模。我们通过线性回归模型来估计气候因素及其他因素对虫草收入、牦牛数量、

总收入等的影响。

其中被解释变量包括每户的虫草收入、牦牛数量、户年均收入,解释变量包括当地的年均气温;当地的年均降水,控制变量包括当地海拔高度,牲畜被野兽捕食率;受教育程度(1为上过学,0为没上过学)等。下面的表列出了每一个因素的系数,如果为正且有星号代表有显著正的影响,如果为负且有星号代表有显著负的影响。

表 6	影响牦牛数量和收入	λ的因素模型

	(1)	(2)	(3)
	虫草收入	牦牛数量	总收入
家庭人口	0.6227***	5.6919**	0.8977***
	[0.1534]	[1.5925]	[0.1612]
年均降水	-0.1447***	0.2072*	-0.1188**
	[0.0231]	[0.0840]	[0.0304]
年均温	-0.1588***	-2.7478**	1.3795***
	[0.0257]	[0.6937]	[0.0820]
样本数	55	64	64
R方	0.3955	0.3773	0.3822
括号内为标准差			
*** p<0.01, ** p<0.05,	* p<0.10		

整体来看,年均降水量多、均温较低地区的牧户拥有较大的家畜数量;均温较低、降水较低的地区的牧户虫草收入更高;综合来看均温较高、降水较少的地区牧户总收入较高。野生动物捕食家畜伴随着较低的牧民总收入、虫草收入和牲畜的数量,同时教育程度也会正面影响牧民的收入。当然,气温的分布有地理上的差异,并不能完全代表同一地区温度的升高会给牧民带来正的收益。另一方面,降水给牧业带来的影响是非常复杂的,过多的降雪会造成灾害,长期的降水过少又会造成旱灾,所以整体降水只能部分反映对牧民收入分布的影响。

# 3.2. 适应行为的决定因素

# 3.2.1.适应的感知和采取行动

适应是较难进行识别的一个行为,首先是对 气候变化是否发生了感知和认知的变化,然后才 是人是否采取了相应的行为上的调整,从而减少 这一变化带来的福利的损失。在现有农业技术采 用的模型当中,通常使用二元或多元 Probit 或 者 Loqit 模型进行分析,这些模型和方法可以运 用到本文来分析牧户气候变化适应性行为问题。 例如, Seo 和 Mendelsohn (2010) 利用多元 Logit 模型分析农户牲畜品种选择行为对气候变 化的敏感性。Maddison(2007)认为农户对气 候变化的适应行为决策也是存在两步过程,首先 是农户对气候变化的感知,在此基础上,才是农 户对气候变化采取适应性行为过程。但是根据本 调查的情况,有的农户虽然没有认为气候已经发 生了变化, 但是仍然认为需要增加适应行为, 因 此本文选择了双变量 Probit 模型,对于牧户认 为气候已经发生了变化和选择采取适应性行为 两个变量进行讨论。

#### 模型如下:

$$\begin{cases} y_1^* = \mathbf{x}' \boldsymbol{\beta}_1 + \varepsilon_1 \\ y_2^* = \mathbf{x}' \boldsymbol{\beta}_2 + \varepsilon_2 \end{cases}$$

可观测变量y1与y2由以下方程决定:

$$y_1 = \begin{cases} 1 \ \text{\'at} y_1^* > 0 \\ 0 \ \text{\'at} y_1^* \le 0 \end{cases}$$

$$y_2 = \begin{cases} 1 \ \Xi y_2^* > 0 \\ 0 \ \Xi y_2^* \le 0 \end{cases}$$

Y1 是牧户回答"是否认为本地的气候已经变化了?"的回答,如果回答是则其值为"1",否则为"0"。Y2 是牧户回答"应对气候的影响,是否认为需要或者已经有意识地采取措施改变相关的放牧和生活行为?" 如果回答是则其值为"1",否则为"0"。x'是一系列影响牧户气候变化适应行为决策的因素。 $\varepsilon$ 是随机误差项。

对影响牧户适应气候变化行为的因素,运用双变量 Probit 模型进行回归,估计结果详见下表。 Rho 值显著不为 0,Chi2=45.5242, P<0.000,表明两个变量之间的确互相依赖,所以采用双变量 Probit 模型是合适的。

表 7 双变量 Probit 模型估计结果

	(1)	(2)
解释变量	气候变化感知	气候变化适应
肝件又里	<b>二族支化感知</b>	行为
性别	0.611**	-0.066
	[0.301]	[0.284]

# 3.2.2. 各类适应行为的影响因素

为了更好地辨别各类适应行为与牧户什么

牲畜数量	0.001	-0.011*			
	[0.005]	[0.007]			
政府补贴	-0.231	0.578*			
	[0.303]	[0.325]			
文化程度	0.495	0.267			
	[0.419]	[0.477]			
海拔	0.003***	-0.001			
	[0.001]	[0.001]			
总样本	50	50			
Chi2(1)	Chi2(1) 45.5242***				
括号内为标准差					
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10					

从上表可以看出,受访户主性别对于气候变 化感知的影响显著,但是对采取气候变化适应行 为不显著,表明与女性户主相比,男性户主更有 可能感知到气候变化的影响。

家庭接受政府的补贴越多,采取适应性行为的可能性越大,可能与可以支配的现金更多,更具备采取适应措施的空间有关。

户主教育程度在两个模型中都没有通过显著性检验,但是从其系数符号为正可以说明,牧 民教育程度越高,掌握和分析气象信息、适应性 技术的能力越强,越易感知气候的变化并采取相 应适应性行为措施。

因素相关,我们对适应性放牧经营行为进行了受限因变量(Tobit)模型的分析。解释变量包括适应性放牧行为包括补饲、出栏、转场、租草场,相关的解释变量包括家庭总收入、牦牛数量、家庭人口,控制变量包括降水、气温和海拔等等。

	表8	适应性放牧经营行为	Tobit 模型
--	----	-----------	----------

	(1)	(2)	(3)	(4)
解释变量	补饲	出栏	转场	租草场
家庭总收入	298.5795***	0.0244**	-0.0046	-93.6215
	[66.3840]	[0.0098]	[0.0335]	[254.3873]
牦牛数量	-4.5704	0.0040**	0.0062	62.5967
	[16.8337]	[0.0018]	[0.0083]	[50.8797]
家庭人口	-343.0298	-0.0355	0.0230	146.3891
	[268.6074]	[0.0332]	[0.1299]	[814.8485]
降水	-33.8359*	-0.0025	0.0197*	-96.5698*

	[17.3112]	[0.0032]	[0.0108]	[55.1507]
气温	180.9570	-0.0325	0.1412	1,656.7337
	[317.4164]	[0.0459]	[0.1540]	[999.6446]
海拔	2.7188	-0.0008***	0.0010	8.8246
	[1.7021]	[0.0003]	[0.0010]	[6.3048]
常数项	7,138.0991	3.9314	-13.9731*	2,658.4234
	[10,444.9963]	[2.4627]	[7.8122]	[31,867.6463]
样本数	84	277	77	88
括号内为标准差				
*** p<0	.01, ** p<0.05, * p<0.	.10		

从上面的模型我们可以看出,降水是各项适应行为的主要限制因素。如果降水减少,牧民的补饲和租草场的支出将显著增加。收入的预算约束将影响牧民是否购买饲料以及将牲畜出栏。降

水较高的地区转场的行为较常见,可能是降雪等 因素导致。但此类行为是正常经济行为还是气候 适应行为,在此还不能辨别。

# 4. 讨论

## 4.1. 牧民对气候变化的感知及应对

牧民生活于自然环境当中,生计受到自然条件的显著影响与限制,故牧民对身边环境的变化是较为敏感的。各调查地点牧民对气候变化的具体感知略有不同,但对气候确实在发生变化是牧民的共识。冬季气温的升高、冬季降水的减少、雪线的上升、地表径流的减少是牧民较为共性的报告。大部分牧民对天气情况的印象仅限于最近5年之内,而会长久留存在他们记忆中的则是大的气候灾害事件,如雪灾、旱灾等,这些灾害都会使牧户的牲畜遭遇严重损失。

虽然有对气候变化情况的感知,但总体而言,气候变化并没有显著改变三江源牧民的行为模式,也尚缺少牧民特定性、直接面对气候变化的适应性行为。地表径流减少,某些牧户驻地周边的小型径流消失、冬季积雪减少,迫使部分牧户不得不去较远的地方获取生活用水可能是仅有的例子。出现这一情况的原因,可能与已有气候变化的幅度尚没有对牧民的生活环境造成显著性影响有关,可能与牧民尚不能从已有气候变化感知中发现规律性或趋势性现象有关,可能与当地自然条件仅适合发展畜牧业,牧民调整的余地有限有关。

这种看似"主动性不足"的现象,也与高原地区特殊的自然环境和牧民对这种自然环境长期的适应有关。牧民生活依赖牲畜,牲畜生长依赖草原,而天然草原的生长又主要受到气候因素的影响,故牧民是有应对气象灾害的完整的策略体系的,"抗灾"和"避灾"是牧民会同时使用的策略,而这种策略的主要对象是对牧民生活影响最大的雪灾和旱灾,需要注意的是,青藏高原雪灾和旱灾对牲畜的影响主要都不是直接的,而是通过草地(牲畜食物)介导的,故以多种方式储存草料无疑是当地牧民最重要的抗灾策略,分享草料是社区内互助的主要形式,而暂时迁移到其它草地"避灾",其目的也是使牲畜获得草料。

另外,保持尽量大数量的畜群,也有利于牧户遭到灾害后仍然能够保存足以恢复的牲畜,因此"多畜多福"的观念不仅仅是经济上的考量,更是抵御风险方面的考量。可以说,大规模的灾害事件对青藏高原牧业地区的影响是决定性的,当地社区的传统策略与文化也都是为在如何在灾害事件中生存和确立的。这样的灾害事件具有极高的不确定性,而与灾害事件相比,短期内的气温或降水波动对牧户的影响是有限的,对牧户而言对这样的现象进行反应也是不经济的。高确定性的典型种植业区域,与青藏高原这样高风险、高可变性环境势必会塑造不同的文化,牧户以"不变应万变"的心态应对气候变化也有其相当的合理性,何况气候变化带来的影响尚未超过已有的策略能够应对的范围。

但是,由于基础设施的限制,青藏高原牧区整体抗风险的能力仍然是偏弱的,如果气候变化带来了趋势性的负面影响(如连续旱灾、生长季降水不足),或极端天气事件频率增加,那么对牧业社区的影响将是非常严重的。需要在青藏高原建立更为系统地检测体系,以便对当地气候变化的情况和气候变化的影响进行更为准确的评估。

### 4.2. 牧民对气候变化适应行为分析

# 4.2.1.草场恢复

草场是牧民最重要的生产资料,也对天气最为敏感。从文献和入户调查的结果来看,普遍显示草场近年来有退化的趋势,表现为覆盖度和草高度的下降。在部分地区草场有轻度甚至重度退化,表现为草种单一化,出现裸露土地,鼠兔增加,乃至草皮全部消失,只裸露出下面的黑土滩,不再适宜禾本科牧草生长,出现先锋草种。这样的草场生产力较差,而其上的牧民和畜群也较为脆弱,更容易受到干旱的影响造成牛饿死的损失。各个阶段如下图(来源:李黎)



健康的草场



退化中的草场



轻微退化的草场



退化后的草场

图 12 健康和退化的草场

草场对于牧民的生计来说有直接的影响,畜群的维持有赖于草场的面积及生产力。但是在人口和牲畜密度持续增长的青藏高原,过牧,围栏及气候变化共同威胁着草场的质量。同时,草场的退化也威胁着牧民的生计。我们在访谈中了解到,在干旱的年份,退化的草场草量严重不足,尤其威胁到畜群的存活率,以甘宁村一户村民为例,原有60头牦牛,在去年的干旱天气中饿死了20头,造成了严重的财产损失。

在一些区域,牧民通过人工种草来重新构建 地面植被,以求恢复草地的生产力,并从水土流 失等方面保护局部区域的生态环境。他们自发地 收集和购买草种,在退化区域通过机械或手工的 方式进行播种,并通过围栏进行后续管理。实际 上,管理得当是保证种草成功的重要前提。在若 尔盖大草原,牧人巴让带领当地社区一起种草, 前后共治理了超过一万亩的沙化土地,通过植被 重建,一方面缓解了沙化带来的生产力不足,一 方面降低了水土流失等不利生态影响。与此同时, 基于社区和传统知识的集体行动,大大增长了社 区在草地恢复等事情上的信心和行动力。

# 4.2.2. 出栏

除了补饲、种草、草库伦等措施以外,在云塔,有牧民提出会在秋季宰杀牲畜时考虑当年草场的生长情况,如果草不好就会增加出栏(即宰杀后卖到市场上)的牦牛变现,从而减少冬天牛

饿死的风险,也兑换出购买饲草的现金。这属于一种较为主动的适应策略,但是在访谈中只遇到了这一家,并不普遍,其他牧民并没有采用这一策略。更为普遍的情况是,因为藏族"不杀生"的传统,即使作为生活资料的牦牛也是尽量能不杀就不杀,一般只有在需要现金的时候才会出栏。

出于保护草场的目的,对牲畜的数量管理上,不同的社区也有不同的规定,有的按照草原证规定可以养的牲畜数量,有的则没有限制。这也表现出来社区的自我管理能力的不同。在拥有较好的社区自我管理能力的地区,草场的质量也相对较好,这一趋势仍需要进一步观察和验证。

# 4.2.3. 围栏的使用

围栏的使用方式对于放牧,草场质量和度过于旱和雪灾等天气都有重要影响。从 2007 年开始,网围栏作为三江源生态保护工程中禁牧的重要措施之一在三江源地区被广泛分发使用。作为封育草场的手段,有一些研究和报道表明围栏会导致草地使用的破碎化、局部过度使用,也有可能对于野生动物的活动造成阻隔。在气候变化影响方面,访谈过程中我们接触到的大部分牧民在草场上使用围栏有如下几个作用:

#### 1) 明确产权

村与村之间, 社与社之间, 户与户之间使用 围栏进行分隔, 确定产权。这种围栏在解决纠纷 方面起到了一定作用, 所以受到了牧民的欢迎。 但是过于细致的围栏,例如户与户之间的围栏对于草场产生了严重的分隔,也容易导致局部过牧。 很多学者认为分户到草场取代了传统的游牧,是 造成草场退化的重要原因,也加重了牧户对气候 变化的脆弱性。



图 13 用于确定权属边界的围栏

#### 2) 储备草场

围出一部分草场作为储备草场,俗称"草库 伦",一般在冬窝子也就是固定居住房屋旁边, 不会很大,夏天禁牧,只有到了春季才使用,把 比较弱的牛和小牛赶入,是为了度过青黄不接的 季节,一般从一二月开始,到虫草季也就是6月 底之后结束。草库伦是蒙语词汇,藏族牧民传统 上也有留出草场的做法,而大规模的草库伦建设 与推广是 1960 年代畜牧业现代化,和 1970 年 代牧业学大寨政策的最重要部分之一, 在政策指 导下建设了相当大规模的草库伦,这个外来词也 被藏族牧民熟知和接受。这种设置对于平衡草场 的使用和畜群的管理, 应对季节变化, 尤其是干 旱的年份非常重要。有的时候当草场质量不好的 年景,牧民还会去租用别人家的草库伦,租金在 六千到一万多不等。从这个角度来看,这种围栏 起到了一种草场的时空上的管理的作用,成为一 种贮存手段。



图 14 存储备冬的草库伦围栏

#### 3) 封育种草

牧民会有意识地种植牧草,例如燕麦,青稞和垂穗披碱草等,为冬天割草喂牛做准备。有的草种在类似于草库伦的小型围栏里,有的种在庭院,畜栏中。在半农半牧区如囊谦,因为有适宜耕种的农田,往往可以种植更多青稞,园根,土豆,燕麦等作物,除了人吃以外用于牲畜补饲,免去了购买饲草的费用。有牧民使用政府发的草籽,但是只能种一季,第二年还需要购买草籽。有学者在内蒙古草原种植苜蓿类牧草,获得良好效果,下一步可以考虑在青藏高原做一些尝试。



图 15 牧民后院种植的牧草

# 4.2.4. 补充饲喂

颗粒饲料和干草是牧民冬季补充牦牛营养的主要方式,其中颗粒饲料应该是和喂给圈养奶牛相似的袋装的饲料,一袋 50 斤左右,80-90元,从农区生产运进来。而干草主要应该是燕麦和披碱草类禾本科牧草,听牧民说在玉树县巴塘草原附近有一家专门卖干草,一捆 42 元左右。牧民通常两种都买,因为对于牛的营养是不同的,有的还会买或者种植一些园根,土豆等作为辅助。但是光靠喂都是不行的,必须吃青草,所以在畜栏或者草库伦里面准备的青草都是必需。对于牧民如何补饲,什么营养比例值得进一步研究,因为对于奶牛来说,饲料营养比例对于养殖非常关键。



图 16 牛羊颗粒饲料

从交谈中可以看出,牧民想尽办法想要买饲料让 牦牛活下去,但并不是每一家都有足够的资金去 市场上购买干草。有的拥有百头以上的牧户甚至 会买整整一车干草用于过冬,那意味着有350捆 干草,将近一万五千块钱。而一般的人家买50 捆左右,比较没有钱的人家就只能买10捆。这 些穷一些的人家他们抱怨自己没有虫草,没有钱 给牛买草让它们活下去。当问到为什么不干脆在 头一年的秋天宰杀卖个好价钱,总比饿死的牛没 有人买也不能吃要好,对方回答说,舍不得,而 且也不方便,宰杀也需要去请人,拉到市场上去 卖,也很麻烦。

从访谈得到的数据也可以初步分析出,收入较高(通过牲畜出栏,虫草以及草场补贴)的牧户购买的饲草也多,也可以帮助他们减少牲畜的死亡。从我们前面的分析结果也可以验证这一假设。

通过初步的数据分析,饲料的购买与家庭收入成正比,说明财富可以减少脆弱性。牦牛数量越多,每年宰杀留吃的牦牛也越多,也符合直觉。这也说明了牧民是按照比例控制着牦牛的数量。

2019年初玉树受极端天气的影响,于1月中旬爆发雪灾,并持续至2月底。称多县、杂多县部分区域的降雪量达到四十年内最大。称多县的牧民在年前通过合作社统一购买了大量的饲草,在雪灾来临时这些饲草有效缓解了灾情,赢得了救援时间。而杂多依赖其自由而独立的市场经济,雪灾发生之时牧民迅速反应,到市场上购买饲草。扎青乡的一户牧民在购买了2万元的饲草后,加上政府救助的饲草,他表示可以度过这场雪灾。补饲与不补饲的社区在这场雪灾面前表

现出很大的差别,据 2 月 16 日的数据,进行补饲的清水河镇合作社,家畜损失率约在1.26%,而在没有事先储备饲料的甘宁村,散户的牲畜损失率高达 20%。

# 4.2.5. 转场迁徙



青海牧民每年春季和秋季两次转场 (来源:新华网)

图 17 青海牧民每年春季和秋季两次转场(来源:新华 网)

转场是游牧这种放牧方式一个非常重要的环节,通常包含了按照季节牧民带着全部牲畜迁徙的行为。由于草地资源在时间和空间上本身分布不均,通常这种季节性的转场可以帮助牲畜"逐水草而居",避免在某一片草场长期利用导致的退化,也可以帮助牧民在每个时段都获得最优的草地资源,适应局部的严峻天气,躲避灾害等,是重要的适应手段。根据草场大小和实时的天气情况,牧户一般会在一年内转场 2-3 次,其中冬季牧场、夏季牧场是区隔程度最大的,两片草场交替使用,确保给每个草场都留出恢复的时间。但有时也会出现冬季天气较好,而夏季草场的草还没有吃完,因此将牲畜赶到夏季牧场吃草的情况。这一情况在牧区可以算是普遍。

在 2019 年初玉树的雪灾中,称多一些社区的草场被深雪覆盖,仅靠补饲很难维持牲畜的良好身体状况。于是,在社区协商下,一些被雪覆盖较少的村子接受雪灾严重的村子将牲畜转移至自己的草场,暂时缓解了牲畜没有草吃的情况,减少损失。经过政府协调,称多县还得以将部分区域的牲畜转移至邻近没有雪灾的果洛州、四川省石渠县等地的草场。通过这些方式,县内雪灾的牲畜损失率得以降低。这是在草场产权已经划分到确定个体的情况下,可以想像在不区分产权

的时代,通过转场以适应草场资源的不同时空分布,是更加自由而便利的。

通过调研我们也观察到, 在草场面积较小的 半农半牧区村子,草场产权不便再细分,牧民多 采取集体转场的方式,避免局部草地的过度利用。 而在面积较大的纯牧业区,草场产权被划分到户, 转场与否的选择在于个人, 具有更大的不确定性。 一些社区在村社领导的强势带领下,在分完草场 后依然维持了集体共用、转场的使用方式。在这 些转场使用的地方,草场往往呈现出更好的状况; 而牲畜移动性不高的不转场的区域,草场往往不 会太好, 在局部区域呈现不同程度的退化。在访 谈中, 划分草场、不转场的牧民往往表现出对于 草场共用的羡慕,他们认为这种传统的使用方式 是对草场、也是对牲畜更好的。同时通过模型分 析,我们发现降水较大的地区更多是转场的,可 能也与降雪的可能相关。在冬季通常牧户会回到 山谷和交通便利的地区。关于转场的行为,还亟 待后续更详细的研究。

# 4.2.6. 社区组织

历史上,仅靠单个牧户的力量是无法抵御严酷的高原环境和气象灾害的,也是无力完成大量需要极大劳动力投入的畜牧业生产活动的,故青

藏高原牧区具有传承而来的较为严整的社区组 织和社区结构。根据相关文献记载,清朝时期玉 树地区就有千户-百户-百长-牧团的结构,牧团 作为最小的放牧单元,通常又几户到十几户有亲 属关系或关系密切的牧户构成,全年一同放牧, 并有大量的互助合作行为。而各级社区首领,以 及社区内部的精英分子作为放牧活动的主要组 织者,扮演着非常重要的地位。例如,一名优秀 的社区首领,能够带领部落赢得与其它部落的冲 突,占据质量最优的草场;能够平息社区内部矛 盾,保持社区内部的团结;能够组织社区内部的 生产生活互助行为; 能够带领部落按时迁往夏季 牧场, 使关键性的冬季牧场有足够时间进行休养; 能够根据环境情况选择适当的放牧地点、游牧形 式;能够判断自然灾害风险并提前准备;能够在 自然灾害发生时决定采用何种策略;能够为社区 争取应对自然灾害的外部资源。在高风险、高不 确定性的自然环境下,社区精英能力的高下会极 大的影响社区本身的发展。

本次调查涉及的区域是历史上玉树地区放牧的核心区域,也是其统治和文化的核心区域,放牧历史长,社区的组织历史悠久,结构完善,地方精英的威信较高,管理能力也较强。调查中可以看到,虽然社区的组织能力有高低,但是整体而言还是保持了传统的、较为严整的社区结构,社区内部联系较为紧密,具有较强的社会资本。



良好的社区组织对于适应性行为的独特作用表 现在草场管理的集体行动,包括草场共用、转场、 放牧配额、种草等, 也表现在集体身份对于外部 沟通的优势,包括购买饲草时可以进行议价。例 如,一些多数村仍然是以社为单位共同放牧,共 有草场而不是细分到户。这个放牧的基本单元仍 然是游牧社会经典的"牧团"。一些社区的转场 时间由村内共同决定,另一些社区虽然牧户享有 一定的自己决定转场时间的自由, 但在长久以来 的社区治理规则下,各村都形成了"必须搬出冬 季牧场"和"必须搬出夏季牧场"的既定意识, 而虽然具体的转场时间已经由各户自行决定,但 各村都规定了"必须搬出冬季牧场"和"必须搬 出夏季牧场"的时间,这也是自部落时代起一以 贯之的。在巴让治沙的案例中,基于社区的集体 行动使得分散的个体力量得以凝聚,集中作用于 草场恢复,恢复的效果又将反过来促进社区的凝 聚力,为下一步的集体行动打基础,形成产于社 区自身的动力,帮助产生持续的气候适应行动。

随着传统的社区体系被纳入国家行政体系 当中,社区文化适应新的时代,不过社区精英在 社区内部仍然享有较高的权威与自主权,同时, 社区精英在更大程度上担任了国家与牧民衔接 纽带的作用,成为政策执行和信息上传下达的关 键环节,对其能力的评判还增加了"如何获得更 多国家项目/政府资源"这一新的评判维度。

在今年初的玉树雪灾中,称多县成立的大量生态畜牧业合作社发挥了重要的作用。年前,合作社通过统一购买的形式对接市场,并进行议价,从河卡等地以较低的价格购进了大量预防性的饲草料,降低了单户行动在购买和挑选饲草料时的成本。前期雪情初现的时候,很多合作社即整合劳动力资源,开始24小时轮值制度,即时关注和上报雪情的进展,并应对紧急情况。而在雪灾发生之后,合作社成员之间也有诸多的互助行为,如饲草料互助、帮助照看牲畜、一起疏通道路等。社区与社区之间,也通过协商来统一提供放牧流转上的便利,帮助雪情严重的社区避灾。

社区组织的存留对自然资源管理和保护工作意义重大,相关研究和实践经验都及多,而我们也能够看到许多社区组织因经济或政治的力量而被消解的实例,而近年来社区组织消解的风险正在提升:草场分配到户在很多地区改变了传统的集体放牧和互助结构,降低了社区内部联系

的密切和迫切程度;行政工具的现代化使政策下沉更为容易,社区精英的自主空间减少,地方性策略的实施变得困难;生态补偿、虫草经济、工商业的发展使牧民有了更为多样化的收入来源,基于传统畜牧业的社区组织的重要性和必要性下降;牧民信息获取水平提升,在了解外界信息方面对社区精英的依赖程度下降;甚至有相当数量的牧民已经离开草场,长期在城镇生活。在新的形势下,通过何种方式,保留这种基层的社区组织,是需要更多思考和实践的。

# 4.3. 社区韧性与气候变化

提升青藏高原牧业社区的抗风险能力,提升 其面对气象灾害时的韧性是一直以来青藏高原 畜牧业工作的重点,修建草库伦、修建畜棚、鼓 励牧户种草、建立饲草料基地等都是为这一目标 服务的,因此气候变化适应与已有工作是有相当 的延续性的。

青藏高原牧业社区在抵御气候变化风险方面,具有显著的特点。牧业社区在气候变化风险面前仍然是高暴露性、高脆弱性的,这与当地经济不发达、基础设施严重缺乏的情况有关。但当地社区和牧民有长期在这类环境下生存的经验与知识,在心态上、文化上、社区结构上具有应对气候变化风险的基础。

社区面对气候变化的韧性实际上是由多个 方面结合而成的,已有的政策和工作通常较为重 视以技术和基础设施建设的方式降低灾害的不 确定性、增强抵御灾害的能力,例如,最新的气 象预报系统确实能够使社区提前对应对灾害进 行准备, 道路、交通设施的改善也使社区能够获 得外界的物资援助,这些无疑都极大提升了社区 的抵抗风险的能力。但传统的社区组织形式、社 区的社会资本, 以及以远距离转场为代表的社区 "避灾"的形势,却往往没有得到足够的重视, 因为在现有的技术条件下,仍然不足以使原子化 的单个牧户具备抵抗自然灾害的能力。除前文已 经提到的社区传统组织崩解的风险之外,我们也 需要重视基础设施建设引起的风险本身的变化, 对牧民意识与文化的反作用。各类畜牧业基础设 施齐备之后, 牲畜在冬春季节具备了较强的生存 能力, 牲畜大量死亡的风险降低, 则传统中通过 维持大畜群抵御自然灾害风险的模式不仅不再

需要,反而可能极大增加草地的负担,造成草场退化,而降低了牧业社区抵御风险的能力;而在理想情况下,系统的监测和预警措施建立,使气候变化和气象灾害由高不确定性风险变为低不确定性风险,使提前防范风险的措施更有效率,则传统的"不变应万变"的文化,甚至"顺应自然"的文化都有可能发生变化,而这种变化的影响可能远远超出气候变化的范畴,影响当地整体人与自然互动的模式。

# 5. 结论

气候变化是一个长期、缓慢的过程,同时伴随着气候的周期性、季节性波动,实际上是不容易被普通人所准确感知的。通过本研究我们对于青藏高原牧民对气候变化的感知做了一个初步的探索,可以看出,雨水的年际变化很大影响到牧民的短期感知,但是长期来看雪线上升、温度变高的趋势是共识。年际降水的波动性较大。由于还有社会经济等其他因素的影响,实际上干旱的事件与草场变差的趋势综合形成了对牧民生活和收入水平可能的风险因素。对于牧民的感知和脆弱性还需要更加量化和细化的进一步研究。

如何适应是气候变化议题目前一个重要的命题。通过本研究初步讨论了牧民有哪些适应性行为,哪些因素影响了这些适应性行为。为了帮助牧民更好地适应气候变化,我们仍然需要增加对草场退化原因的了解,恢复自然的草场质量,加强牧民在财富、人力、金融、市场和社会资本方面的积累,增强他们对气候变化抵抗的适应性,等等。

作为民间机构,我们希望以青藏高原牧区的研究为例,在气候变化及气候变化适应议题中提供不同的视角。在面对风险时希望降低风险的不确定性,希望通过技术手段抵御风险,在某种程度上是农耕民族和科学研究者的文化惯性,也可以说"理想"的情况。但具体到青藏高原,气候变化及其影响的不确定性将于当地社区的高暴

露性和高脆弱性长期共存,如果我们无法快速降 低这种不确定性, 当地社区无疑提供了某种应对 高风险、高不确定性环境的地方性文化与解决策 略, 而气候变化是使当地在自然与社区快速变化 环境下的诸多不确定性更加不确定。如何在气候 变化、草地退化、国家公园、草原补奖、生态公 益岗位、生态畜牧业合作社、生态移民、精准扶 贫、草场流转等纷繁复杂的名词和现象中真正提 升社区的福祉,实现自然保护与社会发展的平衡? 我们希望能够在未来尝试和探索实际的行动来 帮助本地的牧民以及野生动物增强恢复力,共同 抵御气候变化的风险,不仅仅从技术角度,而是 能够从技术、制度、意识、文化等多个角度寻求 更为综合的解决方案,真正提升社区面对气候变 化及其它风险的韧性,建设一个可持续的、具备 气候韧性的未来。

# 致谢

本研究的调查和报告撰写得到北京大学吕植教授、徐晋涛教授的指导。本报告也得到了北京大学肖凌云博士、李黎博士在数据方面的贡献和报告内容方面的建议。青海年保玉则方面的调查内容来自于年保玉则生态环境保护协会的监测调查结果。研究调查和报告撰写由山水自然保护中心史湘莹、赵翔、戴胡萱、冯琛、朱子云主笔,参加调查的工作人员还包括李雨晗、李沛芸、刘馨浓、周嘉鼎、袁月、李小龙、求尼旦土和加公扎拉等。

本研究得到了乐施会、阿拉善 SEE 基金会、华泰证券、中国绿化基金会、一汽丰田(销售)有限公司、普利司通(中国)投资有限公司、等机构的捐赠支持,并且得到了三江源国家公园、青海省林业和草原局、玉树州政府、称多县政府、杂多县政府、丁青县政府的大力支持和协调配合,在此特别提出由衷的感谢!

# 6. 参考文献

- [1] Adger W N, Huq K, Brown D, et al. Adaptation to Climate Change in the Developing World[J]. Progress in Development Studies, 2003, 3:179–195
- [2] Adger, W. N. (2006). Vulnerability. Global Environmental Change, 16(3), 268–281.
  - doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006
- [3] Cao, J., E. T. Yeh, N. M. Holden, Y. Yang, and G. Du. 2013. The effects of enclosures and land-use contracts on rangeland degradation on the Qinghai-Tibetan plateau. Journal of Arid Environments 97:3-8. <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.jaridenv.2013.05.002">http://dx.doi.org/10.1016/j.jaridenv.2013.05.002</a>
- [4] Cesar, H., Linden, O., & Walker, R. (2004). Inventory of Research on the Impacts of Climate Change.
- [5] Com/Locate/Gloenvcha, W. E., Oran, R. Y. A., Frans, B. B., Gilberto, G. C., & Marco, A. J. D. (2006). The globalization of socio-ecological systems: An agenda for scientific. Global Environmental Change, 16(3), 0-316.
- [6] Cruz, R., et al. 2007. Asia. Pages 469 506 in M. Parry, et al. editors. Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- [7] Forrest J L, Wikramanayake E, Shrestha R, et al. Conservation and climate change: Assessing the vulnerability of snow leopard habitat to treeline shift in the Himalaya[J].

- Biological Conservation, 2012, 150(1):129–135.
- [8] Goldstein, M. C. 2012. Change and continuity in a nomadic pastoralism community in the Tibet Autonomous Region, 1959–2009. Pages 257–272 in H. Kreutzmann, editor. Pastoral practices in High Asia. Springer, New York, New York, USA. <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-3846-1">http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-3846-1</a> 14
- [9] IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
- [10] Jian, N. (2000). A simulation of biomes on the Tibetan Plateau and their responses to global climate change. Mountain Research & Development, 20(1), 80–89.
- [11] Jonathan R M, Robin O, Dennis S O.
  A Review of Climate-Change
  Adaptatio n Strategies for Wildlife
  Manag ement and Biodiversity
  Conservation[J]. Conservation
  Biology, 2009, 23(5): 1080-1089
- [12] Lenoir J, Gegout J C, Marquet P A, et al. A Significant upward Shift in Plant Species Optimum Elevation during the 20th Century [J]. Science, 2008, 320: 1768–1771
- [13] Li, W., and L. Huntsinger. 2011. China's grassland contract policy and its impacts on herder ability to benefit in Inner Mongolia: tragic feedbacks. *Ecology and Society* **16**(2):

- 1. [online] URL: <a href="http://www.ecologyandsociety.org/vol">http://www.ecologyandsociety.org/vol</a> 16/iss2/art1/
- [14] Long, R., X. Liu, G. Cui, and W. Zhang. 2011. Socioeconomic changes in pastoral systems on the Tibetan Plateau. Pages 239-255 in H. Kreutzmann, H. Yang, and J. Richter, editors. Pastoralism and rangeland management on the Tibetan Plateau in the context of climate and global change. Federal Ministry for Economic Cooperation and Development, Berlin, Germany.
- [15] Maddison D J. The Perception of and Adaptation to Climate Change in Africa[J]. Social Science Electronic Publishing, 2007:1–53(53).
- [16] Ni J. Plant functional types and climate along a precipitation gradient in temperate grasslands, north-east China and south-east Mongolia[J]. Journal of Arid Environments, 2003, 53(4):501-516.
- [17] Pastoral Practices, Economics, and Institutions of Sustainable Rangeland Management in Kenya[D]. Universitäts-und Landesbibliothek Bonn, 2016.
- [18] Salick J, Fang Z D, Byg A, et al. Eastern Himalayan alpine plant ecology, Tibetan ethnobotany, and climate change.[J]. Global Environmental Change, 2009, 19(2):147–155.
- [19] Seo S N, Mendelsohn R. Measuring impacts and adaptations to climate change: a structural Ricardian model of African livestock management1[J]. Agricultural Economics, 2010, 38(2):151–165.
- [20] Ubugunov L. 气候变化对家庭牧场复合系统的影响及其牧民适应[J]. 草业学报, 2013, 22(1):148-156.

- [21] Van Oldenborgh, G. J., Doblasreyes, F., Drijfhout, S., & Hawkins, E. (2013). Reliability of regional climate model trends. Environmental Research Letters, 8(1), 014055.
- [22] Van Oldenborgh, G., M. Collins, J. Arblaster, J. Christensen, J. Marotzke, S. Power, M. Rummukainen, and T. Zhou. 2013. Annex I: Atlas of global and regional climate projections. Pages 1311–1394 in T. Stocker, D. Qin, G. Plattner, M. Tignor, S. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia. V. Bex, and P. Midgley, editors. Climate change 2013: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, New York, New York, USA.
- [23] Wang, J., Y. Wang, S. Li, and D. Qin. 2016. Climate adaptation, institutional change, and sustainable livelihoods of herder communities in northern Tibet. Ecology and Society 21(1):5.
- [24] Wang, Y., Wang, J., Li, S., & Qin, D. (2014). Vulnerability of the Tibetan Pastoral Systems to Climate and Global Change. Ecology and Society, 19(4). doi:10.5751/es-06803-190408
- [25] Wu, N., and Z. Yan. 2002. Climate variability and social vulnerability on the Tibetan Plateau: dilemmas on the road to pastoral reform. Erdkunde 56(1):2-14.
  - http://dx.doi.org/10.3112/erdkunde.20 02.01.01
- [26] Xu, J., Grumbine, R. E., Shrestha, A., Eriksson, M., Yang, X., Wang, Y., & Wilkes, A. (2009). The melting Himalayas: cascading effects of climate change on water, biodiversity, and livelihoods. Conserv Biol, 23(3),

- 520–530. doi:10.1111/j.1523–1739.2009.01237.x
- [27] Yan, J., Y. Wu, and Y. Zhang. 2011.

  Adaptation strategies to pasture degradation: gap between government and local nomads in the eastern Tibetan Plateau. Journal of Geographical Sciences 21(6):1112–1122.

http://dx.doi.org/10.1007/s11442-011-0904-z

- [28] Ye, Q., and T. D. Yao. 2008. Glacier and lake variations in some regions on Tibetan Plateau using remote sensing and GIS technologies. Geophysical research abstracts. Volume 10. (EGU2008-A-01760, 2008. SRef-ID:1607 792/gra/EGU2008-A-01760). Copernicus Publications, Katlenburg-Lindau, Germany.
- [29] Zhang C, Li W, Fan M. Adaptation of herders to droughts and privatization of rangeland-use rights in the arid Alxa Left Banner of Inner Mongolia[J].

  Journal of Environmental Management, 2013, 126(14):182–190.
- [30] 摆万奇, 尚二萍, 张镱锂. 拉萨河流域湿地 脆 弱 性 评 价 [J]. 资 源 科 学 , 2012, 34(9):1761-1768.
- [31] 国家适应气候变化战略. 2013. 国家发展 改革委、财政部、住房城乡建设部、交通运 输部、水利部、农业部、林业局、气象局、 海洋局. 发改气候[2013]2252号.

- http://www.gov.cn/zwgk/2013-12/09/content 2544880.htm
- [32] 国家应对气候变化规划(2014-2020年).2014. 国家发展改革委. 发改气候[2014]2347号。http://qhs.ndrc.gov.cn/zcfg/201411/t20141104\_643317.html
- [33] 郝璐, 王静爱, 满苏尔, & 杨春燕. (2002). 中国雪灾时空变化及畜牧业脆弱性分析. 自然灾害学报, 11(4), 42-48.
- [34] 侯向阳,韩颖.内蒙古典型地区牧户气候变化感知与适应的实证研究[J]. 地理研究,2011,30(10):1753-1764.
- [35] 祁如英. 青海省动物物候对气候变化的响应[J]. 青海气象, 2006, 1: 28-31
- [36] 王世金,李曼,谭春萍.山区居民对气候变化及其影响与适应的感知分析——以玉龙雪山地区为例[J]. 气候变化研究进展,2013,9(03):216-222.
- [37] 严作良,周华坤, 刘伟等. 江河源区草地退化状况及成因[J]. 中国草地, 2003, 25(1): 73-78
- [38] 姚玉璧, 张秀云, 段永良.气候变化对亚高山草甸类草地牧草生长发育的影响[J]. 资源科学, 2008, 30(12): 1839-1845
- [39] 云雅如,方修琦,田青.乡村人群气候变化感知的初步分析——以黑龙江省漠河县为例 [J].气候变化研究进展,2009,5(02):117-121.
- [40] 朱国锋,秦大河,任贾文,等。山区牧民对极端气候事件的感知与适应——基于祁连山区少数民族乡的调查[J]。气候变化研究进展, 2015, 11(5):371-378.