

西藏山南地区自然环境与土地人口承载力研究 ——以乃东县、琼结县、扎囊县与贡嘎县为例

徐 霞¹, 辜世贤², 刘宝元¹, 刘淑珍²

(1. 北京师范大学 地理与遥感科学学院, 北京 100875; 2. 成都山地灾害与环境研究所, 成都 610041)

摘 要: 山南地区是西藏经济较为发达的地区, 其土地资源的结构特点制约着当地的社会经济发展, 土地生产潜力的实现程度反映了土地资源的利用效率。为揭示西藏山南地区土地利用人口承载力特点, 综合分析了西藏山南地区贡嘎、乃东、琼结与扎囊四个县的自然和社会人文环境的区域特征; 通过分析土地生产潜力和现实生产力水平, 用粮食 - 经济人口承载力指数来评价和预测四个县在 1990 年、1995 年、2000 年、2003 年及 2010 年的粮食、经济人口承载力。结果表明, 目前四个县已达到人均粮食 400 kg, 人均产值 800 元的温饱水平, 并预测于 2010 年, 四个县均能达到人均粮食 500 kg, 人均产值 1 200 元的富裕水平。

关键词: 土地资源; 土地生产潜力; 土地开发指数; 人口承载力

中图分类号: F301.24

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2007)01-0029-04

Research on Human Natural Environment and Land Population Bearing Capacity in Southern Area of Tibet

——Taking Counties of Nedong, Chong-gye, Gonggar, Danang as Examples

XU Xia¹, GU Shi-xian², LIU Bao-yuan¹, LIU Shu-zhen²

(1. Geography School of Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

2. Institute of Mountain and Hazards Environment, Chengdu 610041, China)

Abstract: Shannan region is the relatively developed area of Tibet. Land resources characteristics of Shannan region limit the economic and social development, and land productive potentiality degree reflects its land utilization efficiency. In order to disclose land population bearing capacity characteristics of Shannan region, the regional characteristics of human natural and social environment of Nedong, Chong-gye, Gonggar, Danang counties in southern area of Tibet are systematically analyzed. Based on the analysis of land productive potentialities and actual productivity level, this research estimates and predicts separately grain, economy population bearing capacity of the above four counties by taking grain-economic population bearing capacity index as distinguish criterion in years of 1990, 1995, 2000, 2003 and 2010. The results show that the four counties have achieved the level of solving problem of eating and clothing presently that is 400 kg grain and 800 yuan productive value one person one year, and until the year of 2010 they will achieve the level of richness which is 500 kg grain and 1 200 yuan productive value one person one year.

Key words: land resources; land productive potentiality; land exploitation index; population bearing capacity

西藏自治区山南地区的贡嘎县、乃东县、琼结县与扎囊县地理坐标为东经 90°09'00" ~ 92°03'20", 北纬 28°45'00" ~ 28°45'00"。该区域是西藏文化发源地也是西藏农业生产的重要地区, 幅员面积达 7 599.40 km², 平均海拔为 4 485 m, 总人口仅为 13.48 万人。落后的生产生活方式、脆弱的自然生态环境以及不合理的土地利用方式是影响该区域小康建设和社会经济发展的重要因素。本文拟从土地人口承载力方面探讨该区域社会经济发展缓慢的原因, 为加快全面小康社会的建设提供科学的方法与合理的政策建议。

1 自然环境

1.1 地质地貌

研究区中的四个县位于雅鲁藏布江中游, 出露的地层主要有前震旦系、古生界、三叠系、第三系和第四系。区内地貌复杂, 主要有高山、谷地、河滩地、平原。

1.2 气候

研究区所处地理纬度属亚热带气候, 但是由于地处西藏高原的藏南谷地, 又有多样的地貌和高空空气环流, 从而形

* 收稿日期: 2006-02-23

基金项目: 西藏高原生态环境脆弱性与生态安全预警系统研究(2004CCAO3600)

作者简介: 徐 霞(1979-), 女, 重庆璧山人, 博士生, 主要从事水土保持与 GIS 在土地资源、景观生态学等领域的应用研究。

成了独特的高原温带半干旱大陆性季风气候。气候特点是：气温偏低，四季不分明；温度日变化大，年变化小；年降水量偏少，主要集中在 7～9 月；蒸发强烈，干湿分明，空气偏干燥；太阳辐射强度大，日照时间长；冬春干燥，多大风，风力资源较好，平均风速大于 3 m/s；立体气候显著；气压低，氧气含量少。

1.3 土壤

研究区地势高低悬殊，导致水热条件和生物群落的分异，形成众多的土壤类型，具有明显的垂直地带性分布特点。从高海拔到低海拔依次分布的土壤类型有高山寒漠土、高山

草甸土、高山草原土、亚高山草甸土、亚高山草原土、山地灌丛草原土等地带性土类以及非地带性的新积土、风砂土和潮土等。

表 1 研究区光、温、水气资源表

指标 县别	年平均日 照时数/h	年平均 气温/℃	年平均最 高气温/℃	年平均最 低气温/℃	年平均 降水/mm	年平均汛 期降水/mm	配比结 构特点
乃东县	2938.1	6.8	30.1	- 18.3	366.7	283.4	光强、温高、水低
琼结县	2755.1	7.6	15.2	- 1.7	364.7	309.7	光中、温中、水中
扎囊县	3092.3	8.5	29	- 17	419.9	306.5	光强、温高、水中
贡嘎县	3187.7	7.5	15.8	- 2.2	370.6	329.8	光强、温中、水高

表 2 研究区的乔灌木结构(1995 年)

县别	乔 木 林		灌 木 林		草 类		合 计		适宜植物	覆盖度/ %
	面积/ hm ²	%	面积/ hm ²	%	面积/ hm ²	%	面积/ hm ²	%		
乃东县	734.97	0.33	10729.25	4.85	170482.26	77.10	181946.48	82.29	牧草为主	20～25
琼结县	166.85	0.16	34.91	0.03	91752.94	89.11	91954.70	89.30	牧草为主	15～20
扎囊县	386.7	0.18	8317.51	3.86	156857.17	72.72	165561.39	76.75	牧草为主	10～15
贡嘎县	474.61	0.21	3877.81	1.70	91752.94	40.17	96105.35	42.08	牧草为主	20～30

表 3 研究区主要的土壤类型面积比

县别	高山 草甸土/ %	亚高山 草甸土/ %	亚高山 草原土/ %	山地灌丛 草原土/ %	草甸 土/ %	沼泽 土/ %	潮土 / %
乃东县	48.16	26.43		22.46	0.57	0.02	2.36
琼结县	40.14	40.30		18.01	0.43		1.12
扎囊县	40.45	35.54		22.89	0.66		0.46
贡嘎县	34.18	25.30	3.67	34.24	1.09	0.09	1.43

2 社会人文环境

2.1 土地利用结构

研究区的土地利用结构的特点是以农为主，农牧结合，荒地、裸地等难利用地面积大。如表 4：

表 4 研究区土地利用结构(1995 年)

土地利用类型	乃东县		琼结县		扎囊县		贡嘎县	
	面积/ hm ²	%	面积/ hm ²	%	面积/ hm ²	%	面积/ hm ²	%
耕 地	8023.91	3.63	3459.86	3.36	6514.91	3.02	10395.94	4.55
园 地	54.96	0.02	14.17	0.01	8.75	0.00	2.23	0.00
林 地	11862.79	5.37	317.11	0.31	8859.31	4.11	4415.02	1.93
牧草地	170482.26	77.11	91752.94	89.11	156857.17	72.72	188030.15	82.34
居民点及工矿地	937.53	0.42	238.83	0.23	491.02	0.23	860.36	0.38
交通过地	178.32	0.08	93.65	0.09	147.13	0.07	510.13	0.22
水 域	7559.53	3.42	841.26	0.82	15489.62	7.18	12540.23	5.49
未利用土地	22004.78	9.95	6253.57	6.07	27342.15	12.67	11630.16	5.09

其中，乃东县土地面积为 33 165.61 km²，农、林、草地三者比为 1 1.49 21.25，明显以牧草地为主，林地与农地相对比例较少。农地中，保灌水浇地占 62.34%，可灌水浇地占 31.07%，旱地占 6.52%，菜地占 0.07%，明显以水浇地为主，还有 31.07%的土地未能得到有效的灌溉。林地以灌木林地为主，灌木林地占林地面积的 90.44%，有林地占 6.2%，未成林造林地占 3.17%，其它林地占 0.19%。牧草地中以天然草场为主，占草地面积的 99.95%（包括 97.73%的四季草场与 2.22%的低质草场），人工草地仅占 0.05%；从草地质量上来看，优等牧草重量在 60%以上的一等草地面积占草地总面积的 41.73%，良等以上牧草重量达到 60%

以上的二等草地面积占 11.6%，中等以上牧草重量达到 60%以上的三等草地面积占 38.29%，低等以上牧草重量达到 60%以上的四等草地面积占 8.38%，说明乃东县的草地质量较好；从退化程度来看，乃东县有退化草地 30 630.27 hm²，占草地面积的 17.97%，其轻度、中度、重度退化草地分别占 35.12%、16.25%、48.63%。

琼结县总土地面积为 15 445.68 km²，农、林、草地三者比为 10.44 1 277，主要以牧草地为主，林地面积最少。农地中，保灌水浇地占 4.73%，可灌水浇地占 95.1%，旱地占 0.1%，菜地占 0.07%，明显以水浇地为主，但绝大多数均没有有效的水利灌溉设施；林地以有林地为主，占林地面积的 52.61%，灌木林地占 11.01%，未成林造林地占 34.67%，其它林地占 1.71%；牧草地中以天然草场为主，占草地面积的 99.8%（包括 99.61%的四季草场与 0.19%的低质草场），改良与人工草地分别占 0.03%、0.17%，同时，从草地质量上来看，一等草地面积占草地总面积的 64.56%，二等草地面积占 4.97%，三等草地面积占 38.29%，四等草地面积占 11.96%，说明琼结县的草地质量较好；从退化程度来看，全县退化面积大，退化程度较严重，共有退化草地 39 119.33 hm²，占草地面积的 42.64%，其轻度、中度、重度退化草地分别占 18.29%、26.99%、54.72%。

扎囊县总土地面积为 3 235.65 km²，农、林、草地三者比为 1 1.36 24.08，主要以牧草地为主，林地与农地为辅。农地中，保灌水浇地占 16.71%，可灌水浇地占 82.53%，旱地占 0.61%，菜地占 0.15%，明显以水浇地为主，同样有绝大多数均没有有效的水利灌溉设施；林地以灌木林为主，占林地总面积的 93.89%，有林地占 4.36%，未成林造林地占 1.05%，其它林地占 0.70%；牧草地中以天然草场为主，占草地面积的 99.77%（包括 99%的四季草场与 0.77%的低质草场），改良与人工草地分别占 0.07%、0.16%，同时，从草地质量上来看，一等草地面积占草地总面积的 42.10%，二等草地面积占 0.01%，三等草地面积占 51.38%，四等草地面积占 6.51%，说明琼结县的草地质量中等，有部分退化草地；从退化程度来看，全县有退化草地 19 419.6 hm²，占草地面积的 12.38%，其中度、重度退化草地分别占 34.66%、65.34%。

贡嘎县总土地面积为 3 425.76 km²，农、林、草地三者比

为 2.35 1 42.57,主要以牧草地为主,林地与农地为辅。农地中,保灌水浇地占 66.27%,可灌水浇地占 29.4%,旱地占 4.29%,菜地占 0.04%,明显以水浇地为主,仅少部分水浇地还没有可利用的灌溉设施;林地以灌木林为主,占林地总面积的 87.84%,有林地占 10.75%,未成林造林地占 1.19%,其它林地占 0.22%;牧草地均为天然草场,包括 98.03%的四季草场与 1.97%的低质草场,同时,从草地质量上来看,一等草地面积占草地总面积的 39.65%,二等草地面积占 2.88%,三等草地面积占 47.01%,四等草地面积占 10.46%,说明琼结县的草地质量中等;从退化程度来看,全县有退化草地 33 369.27 hm²,占草地面积的 17.75%,其轻度、中度、重度退化草地分别占 52.35%、44.09%、3.56%,其退化并不十分严重。

表 5 研究区的人均土地占有量及土地利用开发指数 hm²/人

县别	人口	耕地	园地	林地	牧草地	居民点及 工矿地	交通用地	水域	未利用 土地	人口密度/ (人·km ⁻²)	土地开发 指数/%
乃东县	35938	0.223	0.002	0.33	4.744	0.026	0.005	0.21	0.612	16.25	45.71
琼结县	18059	0.192	0.001	0.018	5.081	0.013	0.005	0.047	0.346	34.90	48.25
扎囊县	36518	0.178	0.000	0.243	4.295	0.013	0.004	0.424	0.749	16.93	36.68
贡嘎县	44327	0.235	0.000	0.100	4.242	0.019	0.012	0.283	0.262	19.41	46.32

2.3 农村经济结构

研究区的农村经济结构均以种植业为主,林牧业为辅,但林牧业的经济效益低。落后的商品经济成为研究区小康建设步伐缓慢、人民生活水平低下的主要原因。研究区有大面积的牧草地,但因该区恶劣的生态环境条件,以及落后的经营、管理方式,造成大量草地退化,牧业经济不发达。因此,应按照科学的自然资源可持续开发方式,以发挥当地自然潜力为基础,以市场经济为导向,调整产业结构,使农、林、牧、副协调发展,同时通过增加经济作物产量,合理利用草场资源来提高农牧民的经济收入。

3 土地生产力与人口承载力分析

3.1 土地生产力评价

3.1.1 土地生产潜力估算

土地生产潜力是指土地在一定条件下能够持续生产出人类需要的生物产品的内在能力,土地生产潜力的研究是土地承载力研究的基础^[1,2]。本文采用温度、降水等条件对光合潜力进行逐级订正的方法计算研究区的耕地土地生产潜力^[3,4],计算方式如下:

$$Y_L = \frac{6.67 \times 10^6}{C \times 1000} \cdot r \cdot Q_g \cdot P$$

$$Y = Y_L \cdot f(T) \cdot f(W) \cdot f(S) \cdot (1 - b) \cdot (1 - a)$$

式中: C——能量转化系数,1 g 干物质所结合的化学能,一般作物为 1.02 kJ/g,这里取 17.82 kJ/g; r——黄秉维系数-0.124; P——经济系数,取作物平均值 0.35; Q_g——光合有效辐射(kJ/cm²); Y——土地单产潜力, Y_L——光合潜力, f(T), f(W), f(S)——温度、水分和土地肥力订正系数, b——灾害损失系数, a——收获损失系数^[5~7]。根据相关资料计算出研究区土地生产潜力分别为:乃东县 1.414 kg/m²,琼结县 1.484 kg/m²,扎囊县 1.760 kg/m²,贡嘎县 1.243 kg/m²。

3.1.2 土地现实生产力分析

土地现实生产力就在现有生产条件下,土地能够持续生产人们所需生物产品的内在能力^[8],由此计算出研究区内四

2.2 人均土地占有量及土地开发指数

2.2.1 人均土地占有量

从表 5 可以看出,人均占有牧草地面积最大,达到了 4.242~5.081 hm²/人之间,人均占有林地面积较少,仅在 0.018~0.330 hm²/人之间,人均占有难利用土地面积较大,在 0.262~0.749 hm²/人之间。

2.2.2 土地开发指数

土地开发指数是指各类生产生活用地面积占土地总面积的百分比。土地利用程度受人口制约,人口密度越大,土地开发指数愈高(见表 5)。由表 5 看出,琼结的土地开发指数最大,但总体上研究区的土地开发指数均在 50%以下,主要是由于研究区的人口密度小,生态环境较差,不利于开发利用。

个县域的土地现实生产力如下:乃东县粮食面积为 3 211.50 hm²,粮食产量达到 2 614.78 万 kg,平均单产 8 141.92 kg/hm²;琼结县粮食面积为 1 523.74 hm²,粮食产量达到 1 252.77 万 kg,平均单产 8 221.68 kg/hm²;扎囊县粮食面积为 3 407.44 hm²,粮食产量达到 2 450.87 万 kg,平均单产 7 192.70 kg/hm²;贡嘎县粮食面积为 4 195.93 hm²,粮食产量达到 3 334.74 万 kg,平均单产 7 947.57 kg/hm²。

3.1.3 土地生产潜力利用率

土地生产潜力利用率即实际生产力占气候生产潜力的百分比^[9]。由此计算出,乃东县温度气候生产潜力利用率为 57.58%,琼结县为 55.40%,扎囊县为 40.87%,贡嘎县为 63.94%,计算结果说明研究区的土地利用率较好,分析其原因主要是研究区粮食生产基地多分布在雅鲁藏布江沿岸的肥沃土壤上,灌溉条件也较好,加之农民的精耕细作,才能有较好的土地生产潜力利用率。

3.2 土地资源人口承载力预测

土地资源人口承载量是指在一定生产力水平及与此相适应的物质生活水准上,以土地利用引起土地退化为前提,土地的生产能力所能养活的人口数量,本文采用人均粮食消费量作为物质生活水准,以粮食产量作为土地生产能力来推算土地的人口承载量^[10]。

3.2.1 人口承载力评价指标

西藏地区是我国地广人少,经济发展较为落后的地区,随着近年来西藏外来人口的不断涌入,国家对它经济发展的高度重视及政策支持,目前影响西藏人口承载力的因素除了水资源、能源、管理水平、科学技术、人口素质、交通环境等,粮食、草地资源与经济仍然是制约人口承载力的主要因素。因此,我们以粮食、草地资源-经济人口承载力指数来研究西藏山南区四个县的人口承载力状况。在计算人口承载力时,先将草地资源按标准粮食转化率换算成粮食,再分别人口承载力。其中,人均粮食与人均产值的贫困、温饱、富裕评价标准分别取 300 kg/人、400 kg/人、500 kg/人,200 元/人、800 元/人,1 200 元/人^[11]。

3.2.2 土地人口承载力评价结果

根据以上指标,预测西藏山南地区四个县不同时期的人口承载力,如表 6。

由表 6 中数据可以看出,四个县的人口密度均较小,从 1990~2003 年,人口增长速度最快的是琼结县,其次是扎囊县、贡嘎县和乃东县。乃东县于 1990 年已达到温饱人口承

载力水平,并于 2000 年达到富裕人口承载力水平;琼结县与扎囊县在 2000 年达到温饱人口承载力水平,在 2003 年达到富裕人口承载力水平;贡嘎县于 2000 年达到温饱人口承载力水平,预测到 2010 年达到富裕人口承载力水平。总的来说,研究区的人口承载力均能在 2010 年达到富裕水平,其主要原因是人口密度小致使人均粮食及经济效益较高。

表 6 研究区不同时段人口承载力评价及预测

县名	时段	人口密度/ (人·km ⁻²)	粮食产量/ (t·km ⁻²)	农业总产值 (万元·km ⁻²)	粮食人口承载量 /(人·km ⁻²)		经济人口承载量 /(人·km ⁻²)		温饱人口 承载力指数	富裕人口 承载力指数
					温饱	富裕	温饱	富裕		
乃东县	1990	15.61	9.41	1.30	23.52	18.82	16.22	10.81	1.57	0.83
	1995	16.74	11.32	1.21	28.30	22.64	15.18	10.12	1.53	0.82
	2000	17.22	13.83	1.98	34.57	27.66	24.78	16.52	2.89	1.54
	2003	16.05	11.77	2.04	29.43	23.54	25.56	17.04	2.92	1.56
	2010	16.29	13.28	2.61	33.20	26.56	32.66	21.77	4.09	2.18
琼结县	1990	15.86	6.68	1.05	16.69	13.36	13.14	8.76	0.87	0.46
	1995	16.63	8.85	0.85	22.13	17.71	10.59	7.06	0.85	0.45
	2000	16.86	12.22	1.32	30.55	24.44	16.53	11.02	1.78	0.95
	2003	17.54	12.17	1.59	30.43	24.35	19.90	13.26	1.97	1.05
	2010	18.51	16.82	1.99	42.05	33.64	24.88	16.59	3.05	1.63
扎囊县	1990	15.78	4.91	1.16	12.29	9.83	14.52	9.68	0.72	0.38
	1995	16.60	5.96	1.42	14.89	11.92	17.73	11.82	0.96	0.51
	2000	16.96	9.74	1.48	24.34	19.47	18.52	12.35	1.57	0.84
	2003	16.93	11.36	1.75	28.39	22.72	21.92	14.61	2.17	1.16
	2010	17.58	18.18	2.19	45.45	36.36	27.37	18.25	4.02	2.15
贡嘎县	1990	18.49	8.81	1.02	22.02	17.61	12.75	8.50	0.82	0.44
	1995	19.64	9.95	1.09	24.86	19.89	13.60	9.07	0.88	0.47
	2000	20.24	14.35	1.22	35.87	28.70	15.21	10.14	1.33	0.71
	2003	19.41	14.67	1.50	36.67	29.34	18.72	12.48	1.82	0.97
	2010	19.92	19.30	1.84	48.26	38.61	23.02	15.35	2.80	1.49

4 结 论

西藏乃东县、琼结县、扎囊县及贡嘎县土地利用有 2/3 的土地是天然牧草地,其次是未利用土地与耕地,其中,各县的草地多产优质牧草,资源质量较好,但由于管理不善,草地退化情况却较为严重,制约草地的可持续发展。其次,研究区的土地生产潜力资源丰富,耕地的土地生产潜力利用率在

50 %左右,粮食单产较高。从预测的粮食、经济人口容量来看,乃东县与扎囊县人口容量较高,这与两县农业基础设施投入大,农业产业结构调整有关系,由人口、粮食发展趋势看,四个县目前均已达到人均粮食 400 kg,人均产值 800 元的温饱水平,而到 2010 年,四个县均能达到人均粮食 500 kg,人均产值 1 200 元的富裕水平。

参考文献:

[1] 郑建闽,骆灿鹏. GIS 支持下福建省土地生产潜力研究[J]. 福建师范大学学报(自然科学版),1996,(12):96-101.

[2] 党安荣,阎守邕,吴宏歧,等. 基于 GIS 的中国土地生产潜力研究[J]. 生态学报,2000,20(6):910-915.

[3] 郭秀锐,毛显强. 中国土地承载力计算方法研究综述[J]. 地球科学进展,2000,15(6):705-711.

[4] 熊利亚,夏朝宗,刘喜云,等. 基于 RS 和 GIS 的土地生产力与人口承载量[J]. 地理研究,2004,23(1):10-18.

[5] 马仁会,李小波,杜可喜. 河北省平山县土地生产潜力与人口承载量研究[J]. 河北师范大学学报(自然科学版),1994,(1):74-79.

[6] 胡新艳,刘一明,牛宝俊. 东南沿海地区耕地资源承载力研究[J]. 国土与自然资源研究,2001,(1):20-24.

[7] 张俊华,孟庆香,等. 陕北农牧交错带土地生产潜力研究[J]. 西北农林科技大学学报,2003,3(4):121-126.

[8] 邵晓梅,刘春玲,张洪业. 鲁西北地区现实生产力调查与估算[J]. 地理研究,2005,24(4):535-541.

[9] 李相玺,尹忠东,何长高. 土地生产潜力研究综述[J]. 水土保持学报,2005,11(6):871-878.

[10] 王晓荣. 榆林市土地生产潜力及人口承载力研究[J]. 干旱地区农业研究,2004,22(2):185-187.

[11] 李建牢. 黄河中游小流域系统环境人口容量分析与评价[J]. 水土保持通报,1998,18(3):47-52.