

青海湖地区土地资源人口承载力分析

俞文政^{1,2}, 曲福田², 祁英香¹, 刘鹏刚³, 史军¹

(1. 南京信息工程大学 公共管理学院, 江苏 南京 210044; 2. 南京农业大学

公共管理学院, 江苏 南京 210095; 3. 宁波职业技术学院 艺术系, 浙江 宁波 315800)

摘要: 通过对青海湖地区土地资源和人口现状与特点的描述, 估算了该区及各县现实条件下土地资源极限人口承载量和最大适宜人口承载量、草地和耕地所能承担的人口承载量及其比重。结果表明, 青海湖地区土地极限人口承载总量为 69.597 3 万人, 其中耕地为 48.372 0 万人, 草地为 21.270 3 万人, 承载比率分别为 69.44% 和 30.56%; 区域土地最大适宜人口承载总量为 32.462 0 万人, 其中耕地为 18.121 9 万人, 草地为 14.341 0 万人, 承载比率分别为 55.82% 和 44.18%。此外, 区域各县土地最大适宜人口承载总量和承载量存在较大差别, 适宜人口承载量(万人)从大到小依次为: 共和县(7.017 6) > 海晏县(6.004 9) > 刚察县(5.964 0) > 天峻县(0.033 2)。

关键词: 青海湖地区; 土地资源; 人口承载量

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2009)06-0074-05

中图分类号: F 301

Population Carrying Capacity of Land Resources in Qinghai Lake Area

YU Wen-zheng^{1,2}, QU Fu-tian², QI Ying-xiang¹, LIU Peng-gang³, SHI Jun¹

(1. College of Public Administration, Nanjing University of Information Science &

Engineering, Nanjing, Jiangsu 210044, China; 2. College of Public Administration, Nanjing Agricultural University, Nanjing, Jiangsu 210095, China; 3. Ningbo Polytechnic College, Ningbo, Zhejiang 315800, China)

Abstract: Based on the analysis of land resources and current population status and the characteristics in the Qinghai Lake area, the ultimate and the maximal population carrying capacity of land, and population carrying capacity of cultivated land and grassland and its proportion in each county are estimated. Results show that the ultimate population carrying capacity of land in the Qinghai Lake area is 695 973, in which the capacity for cultivated land is 483 720 and for grassland, 212 703, with the capacity ratio being 69.44% and 30.56%, respectively. The total maximal population carrying capacity of land is 324,620, in which the capacity for cultivated land is 181 219 and for grassland, 143 410, with the capacity ratio being 55.82% and 44.18%, respectively. The maximal population carrying capacity is found to be different in each county: Gonghe county is 70 176, Haiyan is 60 049, Gangcha is 59 64 0, and Tianjun is 332.

Keywords: Lake Qinghai area; land resource; population carrying capacity

人口承载力问题是人口发展变化规律研究中十分敏感和重要的问题, 对于人口承载力的认识程度将直接影响到对人口态势、人口与计划生育政策的制定和实施、人口与社会经济发展规划的确定、人口与环境、资源协调发展以及对于社会经济可持续发展的认识水平^[1-2]。

土地人口承载量是指在一定的区域内, 根据土地资源的自然生产潜力及不同的投入(物质的、技术的)

和管理水平所生产的食品, 能够持续供养一定生活水平的人口数量^[3-4]。本研究通过对青海湖地区土地资源和人口现状与特点的描述, 对该区及各县现实条件下土地资源极限人口承载量和最大适宜人口承载量、草地和耕地所能承担的人口承载量及其比重进行估算和分析, 并结合相关战略措施和政策法规, 分析各县人口承载量存在的差异和原因, 为区域粮食安全和制定综合开发建设各种规划和方案提供科学依据。

收稿日期: 2008-11-26

修回日期: 2009-04-08

资助项目: 国家 973 项目/中荷科学战略联盟项目(荷兰皇家科学院与中国科技部)“中国农村资源可持续利用: 制度、政策与市场”(2004CB720401); 国家社科基金“高寒民族地区土地持续利用模式与对策研究”(06XMZ014)

作者简介: 俞文政(1975—), 男(汉族), 青海省乐都县人, 博士, 教授, 硕士生导师, 从事土地资源与空间信息技术研究。E-mail: ywzheng519@126.com。

通信作者: 曲福田(1962—), 男(汉族), 山东省莱州市人, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事土地经济与可持续发展等方面的研究。E-mail: ftqu@njau.edu.cn。

1 研究区概况

青海湖地区位于青藏高原东北部,行政区划包括青海省海南藏族自治州的共和县、海北藏族自治州的门源县和刚察县及海西蒙古族藏族自治州的天峻县。

1.1 土地资源概况

据土地利用详查资料和2000年TM卫星遥感影像解译结果,青海湖地区土地总面积约为5 173 026.78 hm²,其中耕地面积89 851.54 hm²,占区域面积的1.74%;牧草地面积为2 945 509.83 hm²,占区域总面积的56.94%,主要为天然草场;林地面积225 832.08 hm²,主要为疏林及灌木林地,占区域面积的4.37%;河流及湖泊108 213.38 hm²,占区域面积的2.09%;未利用地1 797 117.88 hm²,占区域面积的34.74%;建设用地6 502.07 hm²,占区域面积的0.14%。该区总的概貌是高山、草原、疏林地和湖泊自然景观^[5]。

区域内土地类型多样,垂直分布明显;草地分布较广,占区域总面积的54.94%,是青海省主要的畜牧业基地。农地和林地占地区总面积的6.11%。海拔3 200~3 350 m地区主要种植青稞、油菜等耐旱作物,部分天然草地和林地集中分布在湖东南地区;海拔3 350~3 900 m主要为牧草地;海拔3 900 m以上地区为未利用土地。

由于青海湖地区自然地理环境条件差异比较大,土壤、植被、地下水 and 地表组成物质等由区域边缘向湖盆中心呈现规律性变化,土地资源利用格局大致呈同心圆状,由湖面随海拔升高土地利用大致分布为:湖面—沙地—以牧为主的农牧地、疏林地—牧草地、疏林地—冰川积雪。

1.2 人口概况及基本特点

1.2.1 人口概况 湖区为青海省重要的畜牧业生产基地之一,种植业、旅游业和工业生产均有一定的发展规模,是青海省境内人类活动相对较为集中的地区之一。据统计,区域内总人口20 353 5万人,其中农业人口13 658 3万人,占区域内总人口的67.11%,是该区域的主要人口源。

湖区属多民族居住地区,区内有汉族、藏族、蒙古族、回族、土族、撒拉族、满族等12个民族。整个湖区人口以少数民族占多数,汉族与少数民族人口之比为1:2.51,少数民族人口为12.81万人,约占人口总数的62.94%,在少数民族中则以藏族为主,占人口总数的53.73%,占少数民族人口的90.60%。

1.2.2 人口特点 青海湖地区人口主要呈现以下特点:(1)人口集中分布 湖区人口主要集中在环湖

的狭长地带以及湖周交通相对较为发达的湖盆地带,特别是以刚察县为中心的青海湖北岸湖滨三角地带和共和盆地,人口密度相对较大,使得该区域人口压力大。湖区四周的山地,主要是牧民群众夏季利用的放牧草场,基本未建定居点。(2)少数民族集聚且在区域社会经济中占有重要地位 湖区少数民族占主导地位,约占湖区人口总数的62.9%,其在区域经济建设和社会发展占有重要地位,扮演着重要角色。由于历史等原因,作为以少数民族人口为居住主体的湖区社会经济发展相对滞后,目前急需解决少数民族群众脱贫致富等问题。因此需充分考虑少数民族的传统习惯和实际利益,发挥他们在区域经济发展中的作用。(3)劳动力产业分配不合理 湖区以畜牧业生产为主体,导致大量劳动力集中在畜牧业上,不仅难以获得较高的经济效益和个人收入,而且对湖区的天然草场造成巨大压力,而对具有一定发展潜力的行业,如旅游业由于缺乏相应的人力、物力、财力投入而受到限制。

2 土地资源人口承载力

对青海湖地区这个特定的地域来说,承载人口所需能量主要是由粮食和畜产品转化而来。因此以在不同时段耕地和草地两大资源所能提供的粮食和畜产品折合的总能量来估算该区人口承载力。

2.1 极限人口承载力

极限人口承载力也被称为生物生理性人口承载力,它是指从远景和区域土地资源在特定的光温条件下所能生产的粮食和畜产品为最大潜力,在维持人体的最低正常生理活动所需要消耗的食物标准下估算出的人口承载力^[5]。它是一个地区土地资源所能承载的人口数量的理论极限^[6]。

2.1.1 分解估算与分析 将耕地和草地极限人口承载力分解计算,结果如表1—2。从表1可以看出,(1)按最低生理需求标准计算,青海湖地区耕地极限人口承载总量为48.327 0万人。(2)各县耕地极限人口承载总量从大到小依次为共和(22.396 0万人)、刚察(20.481 3万人)、海晏(6.318 7万人)。各县人口极限承载力存在差异的主要原因是:首先,由于各县耕地面积多少不同,3个县耕地面积从大到小为刚察(7 776.0 hm²)、共和(5 109.7 hm²)、海晏(1 406.5 hm²);其次,由于自然环境地域差异,各县的耕地光温生产潜力大小不同,粮食光温生产潜力从大到小依次为共和县、海晏县、刚察县;最后,由于各县作物种植结构布局的不同(刚察主要以种植油菜为主,而共和主要种植粮食为主),因而粮食极大人口承载力要比油菜高,是最基本的供养人口的食物。

表 1 青海湖地区耕地生产潜力及极限人口承载量

县区	作物播种		光温生产潜		生产总量/kg		种子用量/kg		可供能量/MJ		合计/ MJ	人口承 载量/人
	面积/hm ²		力/(kg·hm ⁻²)		粮食	油菜	粮食	油菜	粮食	油菜		
	粮食	油菜	粮食	油菜								
共和	3 432	1 678	15 268	7 414	52 393 669	12 441 433	857 900	203 718	700 886 456	158 111 290	858 997 746	223 960
海晏	1 023	383	15 069	7 414	15 415 587	2 843 269	252 417	46 556	206 219 117	36 133 532	242 352 649	63 187
刚察	519	7 257	14 663	7 414	7 610 097	53 803 398	124 609	880 983	101 802 642	683 757 601	785 560 243	204 813
全区	4 974	9 319	14 663	7 414	72 927 897	69 088 100	1 194 130	1 131 257	975 579 231	878 002 423	1 853 581 653	483 270

注: ① 耕地土地光温生产潜力按春小麦、青稞播种面积加权平均取值。② 种子用量粮食为 250 kg/hm², 油菜为 245 kg/hm²。③ 粮食可供能量 = (粮食总产量 - 种子用量) × 80% × 能量系数, 能量系数为 16 MJ/kg, 80% 为出粉率。④ 油菜可供能量 = (油菜籽总产量 - 种子总量) × 38% × 34 MJ/kg, 38% 为出油率。⑤ 平均每人每年维持最低正常生理需求的热能标准是 3.832 5 GJ。

表 2 青海湖地区草地最大畜产品产量及极限人口承载量

县区	可利用草 地面积/hm ²	气候生产 潜力/kg	最大气候 潜力量/kg	最大潜力 利用量/kg	最大载畜 量/只	肉/kg		奶/kg		肉奶可供 能量/MJ	人口承 载量/人
						肉/MJ	奶/MJ				
共和	1 218 373	5 667	6 905 165 529	5 524 132 423	3 783 652	22 701 914	2 553 965	272 422 969	7 661 896	280 084 865	73 081
海晏	241 333	6 199	1 496 025 680	1 196 820 544	819 740	4 918 441	553 325	59 021 287	1 659 974	60 681 261	15 833
刚察	627 793	6 231	3 911 916 297	3 129 533 038	2 143 515	12 861 095	1 446 873	154 333 136	4 340 619	158 673 756	41 402
天峻	1 296 773	5 502	7 134 845 046	5 707 876 037	3 909 504	23 457 025	2 638 915	281 484 298	7 916 746	289 401 044	75 512
全区	3 384 274	5 938	20 097 508 180	16 078 006 544	11 012 333	66 073 999	7 433 325	792 887 994	22 299 974	815 187 969	212 703

注: ① 最大潜力利用量 = 可利用草地面积 × 草地气候生产潜力 × 80%, 其中 80% 为草地综合利用系数, 以该地区最大水平设定的。② 每标准绵羊单位的年鲜草量为 1 460 kg。③ 平均每只出栏绵羊提供 15 kg, 每只母畜的奶品除育仔外, 平均每年提供 1.5 kg 奶; 绵羊出栏率按 40% 计算, 这是由于超载和退耕还林还草工程的实施, 将导致牲畜出栏率增高; 繁殖母畜占总存栏数的比例按 45% 计算(以上有关数据从青海湖地区各县 1952—2002 年统计数据中分析得出)。④ 肉和奶的折能系数为 12 和 3 MJ/kg。

从表 2 可以看出, (1) 青海湖地区草地极限人口承载总量为 21.270 3 万人。(2) 各县草地极限人口承载量从大到小依次为: 天峻县(75 512 人)、共和县(73 081 人)、刚察县(41 402 人)、海晏县(15 833 人); 造成这种结果的原因主要是各县可利用草地面积数量的不同, 各县草地面积从大到小依次为: 天峻县、共和县、刚察县、海晏县。

2.1.2 综合估算与分析 综合分析以上估算的耕地和草地极限人口承载量, 结果如表 3 所示。

从表 3 可以看出, (1) 青海湖地区极限人口承载量为 69.597 3 万人, 目前区域人口总数为 20.084 9 万人(2002 年统计), 极限人口承载量是人口总数的 2.479 倍, 这似乎说明在青海湖地区土地人口承载量还有很大的潜力可挖。然而, 这仅仅是个期望值, 是个理想状态。可以通过以下几点认识这个问题: 第一, 这一估算结果是以土地生产潜力的开发度为 100% 为前提的。而实际上土地生产潜力的开发度很难达到这个数字。而且要提高土地生产潜力开发度需要投入很大的人力、财力、物力; 第二, 在估算时人均热能需求水平以最低的生理需求为前提, 而实际上目前地区人口生活需求已远超过此数据; 第三, 无论是现在还是将来, 区域土地生态系统的脆弱性始终

存在, 这将会对区域土地系统的结构、生产功能产生很大的影响, 从而导致区域土地生产潜力降低, 土地生产潜力利用率降低; 第四, 本研究没有考虑食物链的转化规律, 用一定的粮食直接供养人口, 这无形夸大了土地人口承载量, 因为, 如果粮食转化之后供养人口所需粮食比直接供养要多。(2) 区域内粮油是供养人口的最基本的食物。在极限人口承载总量中, 粮油的贡献率为 69.44%, 畜产品为 30.56%。所以, 在青海湖地区实行退耕还林还草的战略, 就必须考虑人口食物安全的问题, 研究结果表明要实现退耕还林还草战略, 就要从别的地区调拨大量粮食, 才能保证战略顺利实施; (3) 除天峻县外, 其它 3 县均以粮食供养人口占绝对主体, 比例均在 75% 以上; 而青海湖地区退耕还林还草工程主要在这 3 县进行, 这就意味着今后区域内大部分人口只有靠国家供应粮为主, 如果粮食和现金补贴不到位或低于土地现有产品供应量, 就会导致耕地的复垦, 退耕还林还草战略难以保障。

2.2 适宜人口承载量

由于经济、社会技术的进步, 土地利用结构和土地利用率的变化, 将导致土地人口承载量也发生相应变化^[7]。

仅以土地人口总量预测一个地区未来人口承载

量,预测结果的有效性将会受到极大影响^[8]。因此,本文只对青海湖地区现状条件下最大适宜人口承载

总量和地区最大适宜人口承载力加以估算和分析。计算结果如表4—5。

表3 青海湖地区土地极限人口承载力

县区	耕地			草地			总计	
	可供能量/ MJ	人口承 载量/人	承载百 分比/%	可供能量/ MJ	人口承 载量/人	承载百 分比/%	可供能量/ MJ	人口承 载量/人
共和	858 997 745	223 960	75.40	280 084 864	73 082	24.60	1 139 082 609	297 042
海晏	242 352 649	63 187	79.96	60 681 260	15 833	20.04	303 033 909	79 020
刚察	785 560 243	204 813	83.18	158 673 755	41 402	16.82	944 233 998	246 215
天峻	—	—	—	289 401 043	75 512	100	2 142 982 696	75 512
全区	1 853 581 653	483 270	69.44	815 187 968	212 703	30.56	815 187 968	695 973

表4 青海湖地区土地最大适宜人口承载总量

县区	耕地			草地			总计	
	可供能量/ MJ	人口承 载量/人	承载百 分比/%	可供能量/ MJ	人口承 载量/人	承载百 分比/%	可供能量/ MJ	人口承 载量/人
共和	287 108 219	71 509	59.20	197 837 872	49 275	40.8	484 946 091	120 784
海晏	67 574 186	16 830	61.55	42 209 340	10 513	38.45	109 783 526	27 343
刚察	370 562 787	92 295	71.39	148 525 237	36 993	28.61	519 088 023	129 288
天峻	—	—	0	171 752 546	43 027	100	171 752 546	43 027
地区	727 596 018	181 219	55.82	575 790 094	143 410	44.18	1 303 386 112	324 629

表5 青海湖地区土地最大适宜人口承载力

县区	草地最大适宜承载 量/(人·hm ⁻²)	耕地最大适宜承 载量/(人·hm ⁻²)	合计/ 万人
共和	0.040 443	13.994 73	7.017 6
海晏	0.043 562	11.966 18	6.004 9
刚察	0.058 925	11.869 16	5.964 0
天峻	0.033 180	—	0.033 2
全区	0.042 375	10.034 14	5.038 3

注:①表5是通过耕地和草地分别计算然后综合而成,方法类似于土地极大人口承载总量的计算;②粮油和畜产品的折能系数同表1;③由载畜量计算畜产品时,有关出栏率等参数同表2;温饱水平的热能标准是4.015 GJ/(人·a);④计算草地最大载畜量时,全区草地综合利用系数定为80%(以上有关数据从青海湖地区各县1952—2002年统计数据中分析得出)。

从表4可以看出,(1)区域最大适宜人口承载总量为32.4629万人,这个数字比2002区域人口(20.0849万人)仅高出12.3780万人,这说明区域目前人口问题不容乐观,要尽快采取措施控制人口过快增长。这是因为最大适宜人口承载总量是以土地光温水土生产潜力的开发度100%来估算,实际上这种可能性很小;(2)耕地最大适宜人口承载力为18.1219万人,所占承载人口总量百分比的55.82%,而草地最大适宜人口承载总量为14.3410万人,所

占比例为44.18%,这充分说明区域土地生产潜力利用率很低,农业生产还处于广种薄收阶段,土地利用风险性很大,安全性低,草地生态系统遭到破坏,生产功能紊乱,草地生产潜力下降,这种情况严重影响到区域土地资源持续利用和经济的可持续发展;(3)各县土地最大适宜人口承载总量存在较大差异,最大为刚察县(12.9288万人),最小为海晏县(2.7343万人);(4)各县耕地和草地所承担的土地最大适宜人口总量的比例也存在很大差异,共和、海晏、刚察以耕地为主,承载百分比几乎都超过55.82%的全区平均比例,而天峻草地占绝对优势(100%),这说明退耕还林还草工程实现的人口压力主要来自以农业为主农牧结合的共和、海晏、刚察3县。建立表5的目的是为了比较各县土地最大适宜人口承载力,为区域土地利用规划和布局提供依据,从表5可以看出,(1)草地最大适宜承载量(人/hm²)从大到小依次为:刚察县(0.058925) > 海晏县(0.043562) > 共和县(0.040443) > 天峻县(0.033180);从中可以看出热量条件和水分条件是影响青海湖区草地最大适宜人口承载量的主要因子,因为湖区4个县中,刚察县水热条件相对较好,而刚察县主要受到热量条件的限制,其承载力相对较低;(2)耕地最大适宜承载力从大到小依次为:共和(13.99473) > 海晏(11.96618)

> 刚察(11.869 16);造成各县耕地最大适宜承载量存在差异的主要原因是除了水热条件外,农业基础设施建设和农业科技投入也起到很大作用,湖区 3 县中,共和县除了水热条件相对较好外,该县的农业基础设施和科技应用比较广泛,因此该县的耕地承载量相对较高;另外,该结果也充分说明在刚察县应全面实施退耕还草措施,将有利于生态、经济、社会的可持续发展。而在共和和海晏两县,除实施还草还林战略的同时,应保留一部分旱涝保收的生产潜力较高的耕地,这一方面协调保护生态环境和发展当地经济发展之间的矛盾,另一方面也可缓解实施退耕还林还草战略带来的人口压力,使退耕还林还草战略得以进行并顺利实现;(3) 各县土地最大适宜人口承载量(万人)从大到小依次为:共和县(7.017 6) > 海晏县(6.004 8) > 刚察县(5.964 0) > 天峻县(0.033 2);从中也说明水热条件对当地土地生产力和经济、社会发展有较大影响。

3 小结

由以上分析看出,在青海湖区,今后制定人口、土地、环境保护和其它相关政策时,一定要以该区及各县的最大适宜人口承载量为基准和依据,否则就难以实现生态、社会和经济的可持续发展和区域粮食安全;

另外,在全球气候变化大背景下,该区土地生产力和粮食安全势必会受到气候变化的影响,如何根据气候变化趋势和规律制定出合理的土地利用规划方案、调整农业结构和转换经济发展模式,是一个需要进一步研究和探讨的问题。

[参 考 文 献]

- [1] 张志良. 人口承载力与人口迁移[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 1983: 167-178, 201-212.
- [2] 封志明, 陈百明. 现实与未来: 中国的人口与粮食问题[J]. 科技导报, 1991(4): 62-66.
- [3] 毛志锋, 任世清. 论人口容量与资源环境[J]. 中国人口·资源与环境, 1995(3): 32-38.
- [4] 董玉祥. 谈环境人口容量研究[J]. 南方人口, 1998(4): 29-33.
- [5] 高小红, 王一谋. 基于遥感与 GIS 的青海湖地区土地利用变化及其对生态环境影响的研究[J]. 遥感技术与应用, 2002, 17(6): 303-309.
- [6] 杨改河. 西藏土地资源生产能力及人口承载力研究[M]. 西藏: 西藏人民出版社, 1995: 22-43, 73-92, 168-222.
- [7] 毛志锋. 适度人口与控制[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1995: 201-223.
- [8] 石玉林. 中国土地资源的人口承载能力研究[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1992: 278-296.
- [9] 张兴义, 孟令钦, 刘晓冰, 等. 黑土区水土流失对玉米干物质积累及产量的影响[J]. 中国水利, 2007, 22: 47-49.
- [10] 崔明, 蔡强国, 范昊明. 东北黑土区土壤侵蚀研究进展[J]. 水土保持研究, 2007, 14(5): 29-34.
- [11] 李明贵, 李明品. 呼盟黑土丘陵区不同土地利用水土流失特征研究[J]. 中国水土保持, 2000(10): 23-26.
- [12] 刘宪春, 温美丽, 刘洪鹤. 东北黑土区水土流失及防治对策研究[J]. 水土保持研究, 2005, 12(2): 74-79.
- [13] 王金平, 张秀茵. 黑龙江哈尔滨黑土水分状况与养分供应的关系[J]. 土壤通报, 1979(6): 7-9.
- [14] 张宪奎, 许靖华, 卢秀琴, 等. 黑龙江省土壤流失方程的研究[J]. 水土保持通报, 1992, 12(4): 1-9.
- [15] 邢志学. 坡地流失一吨土壤所损失的经济价值是多少?[J]. 水土保持科技资料汇编, 1982.
- [16] 解运杰, 刘凤飞, 白建宏, 等. 基于 GIS 技术的黑龙江省典型土壤有效土层厚度调查研究[J]. 水土保持研究, 2005, 12(6): 251-253.
- [17] 杨文文, 张学培, 王洪英. 东北黑土区坡耕地水土流失及防治技术研究进展[J]. 水土保持研究, 2005, 12(5): 232-236.
- [18] 肖薇薇, 谢永生, 王继军. 黄土丘陵区农业生态安全评价指标体系的建立[J]. 水土保持通报, 2007, 27(2): 146-149.
- [19] 李芬, 王继军. 黄土丘陵区农业生态安全评价指标体系初探[J]. 水土保持通报, 2007, 27(6): 184-188.

(上接第 69 页)