

# 基于资源潜力开发的粮食增产途径

## ——以河南省为例

解宗方，张  伟，滕永忠

(河南省农业科学院 农业经济与信息研究中心, 郑州 450002)

**摘要：**河南省是产粮大省,充分挖掘资源增产潜力,提高粮食综合生产能力,对保障国家粮食安全具有重要意义。对河南省粮食产量的现状与动态进行分析后的结果显示,河南省粮食总产量的变化呈现上升态势,粮食总产的增长越来越依赖于单产的提高,近10年河南省粮食总产的增长主要是靠小麦、玉米产量的增长实现的。在分析影响粮食生产能力因素的基础上,提出了挖掘土地资源潜力和作物资源潜力提高粮食生产能力的战略途径及对策,为河南省粮食增产和全国粮食生产提供理论依据。

**关  键  词：**资源;技术;产量;河南省

**中图分类号：**F307.11

**文献标志码：**A

**文章编号：**1003-2363(2012)05-0126-05

河南省作为国家粮食生产核心区和全国第一粮食生产大省,在保证粮食自给的同时还有外调粮食,为国家粮食安全做出了重要贡献。但是,河南省面临着影响粮食生产能力进一步提高的突出问题:如人均耕地不足;中低产田比例大,自然灾害频繁,抗灾能力差等。本研究结合河南省情和生产实际,挖掘河南省粮食资源生产潜力,探讨提高粮食生产能力的战略途径及对策,为河南省粮食增产提供理论依据,对于全国的粮食生产也有借鉴意义。

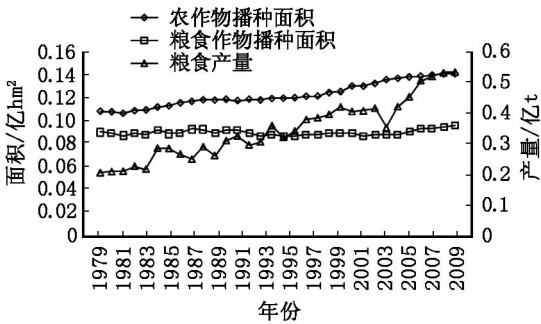
### 1 河南省粮食生产的动态变化

#### 1.1 粮食生产现状与动态

2010年,河南全年粮食总产量为543.7亿kg,比上年增产4.8亿kg,增幅为0.9%。其中,夏粮总产量为309.05亿kg,比上年增产2.55亿kg,增长0.8%;秋粮总产量为234.65亿kg,比上年增产2.25亿kg,增长1.0%。至此,河南粮食总产已连续5年超500亿kg,成为名副其实的“中国粮仓”。

河南省粮食总产量的变化总体上呈现上升态势。1978年以来,河南省粮食总产变化可划分为5个阶段:1978—1982年河南省粮食总产在2000万~2300万t之间波动;1983—1988年粮食总产在2500万~2900万t左右波动;1989—1997年粮食总产在3000万~3800万t左右波动,总产突破3000万t,粮食总产上了一个新台阶;1998—2005年粮食总产在4000万~4500万t左右波动(2003年受自然灾害影响总产低于4000万t),

总产突破4000万t,粮食总产上了新台阶;2006—2010年粮食总产稳定在5000万t以上,粮食总产又上新台阶。粮食总产从2000万t到3000万t用了21年;粮食总产从3000万t到4000万t用了9年;粮食总产从4000万t到5000万t用了8年;2010年粮食总产5437万t,是1978年粮食总产2097.40万t的2.5倍。粮食播种面积由1978年的9123.3hm<sup>2</sup>扩大到2009年的9683.16hm<sup>2</sup>,增加6.1%,粮食播种面积变化不大(图1)。



说明:数据来源于《河南统计年鉴2010》。

图1 河南省粮食产量与粮食播种面积的动态变化

Fig.1 Dynamic changes of total grain output and the sown area of grain in Henan Province

#### 1.2 播种面积和粮食单产

河南省近10年的粮食增长过程中,播种面积对粮食增长的贡献率为41.5%;单产提高对粮食增长的贡献率为58.5%。但是,由于粮食播种面积从2003年后扩大速度明显放缓,1998—2003年年均增加18.62万hm<sup>2</sup>;2003—2008年年均增加仅6.63万hm<sup>2</sup>,面积增长对粮食增长的贡献份额呈明显下降态势,单产提高的贡献大幅度提高,2006—2008年,粮食播种面积扩大对粮食增长的贡献率仅有11.7%,而单产提高的贡献率高达88.3%,粮食增长越来越依赖于单产的提高来实现。虽

收稿日期:2011-06-11;修回日期:2012-02-22  
基金项目:河南省财政农业科研专项基金(2011-196-56)  
作者简介:解宗方(1956-),男,河南泌阳县人,研究员,硕士,主要从事宏观农业研究,(E-mail)xxzzff110@yahoo.com.cn。

然粮食播种面积与总产的相关性低于单产的相关性,但始终与粮食总产和粮食总产增长率呈正相关,而耕地面积又是播种面积的基础和保障。

### 1.3 产量结构与粮食总产

从 2000 年到 2008 年的粮食产量的作物结构变化看,粮食总产量中夏粮所占比重明显增长,秋粮比重有所压缩。从粮食作物品种看,玉米、小麦的产量增加了,玉米、小麦产量占全省总产量的比例分别提高了 3.9 和

2.4 个百分点,而红薯所占比例由 7.1% 下降到 2.7%,下降了 4.4 个百分点;豆类作物从 3.1% 下降到 1.8%,下降了 1.3 个百分点;其他作物从 0.7% 下降到 0.1%,下降了 0.6 个百分点。在 2000 到 2008 年的粮食增量中,夏粮增长的贡献为 62.7%,秋粮为 37.3%,红薯、大豆等作物基本上是负增长。因此,近 10 年河南粮食产量增长主要靠小麦、玉米产量的增长实现(表 1)。

表 1 粮食产量结构及其变动情况  
Tab.1 The grain yield structure and its changes

项目	2000 年		2008 年		2008 年比 2000 年 增量/万 t	对粮食增长 贡献份额/%
	产量/万 t	占总量/%	产量/万 t	占总量/%		
粮食作物	4 101.5	100.0	5 365.5	100.0	1 264.0	
夏粮作物	2 268.1	55.3	3 060.0	57.0	792.0	62.7
秋粮作物	1 833.5	44.7	2 305.5	43.0	472.0	37.3
稻谷	318.3	7.8	443.1	8.3	124.9	9.9
小麦	2 236.0	54.5	3 051.0	56.9	815.1	64.5
玉米	1 075.0	26.2	1 615.0	30.1	540.0	42.7
谷子	7.9	0.2	10.4	0.2	2.5	0.2
高粱	2.0	0.0	0.4	0.0	-1.6	-0.1
大豆	115.8	2.8	88.7	1.7	-27.1	-2.1

说明:数据来源于《中国农村统计年鉴 2001,2009》。下表同。

### 1.4 作物类型与粮食产量

粮食增产潜力最大的是秋粮,把河南粮食单产水平与全国水平及地理纬度相近的山东省比较来看,河南省粮食单产水平相对于全国、山东省的水平总体上是在提升的。2000—2008 年间,提升最快的是夏粮,夏粮单产由明显低于山东省到超过山东省。但是与夏粮生产力水平快速提升相比,秋粮单产提高的幅度却没有夏粮大,相对于山东省的产量水平比 8 年前还有所下降。从粮食作物类型看,河南省小麦产量不论是从单产水平还是单产提高幅度都超过了山东省。豆类、薯类作物单产呈现下降趋势,其中薯类单产仅有山东的 58.6%(表 2)。

河南省玉米单产在 1978 年与山东差别不大,平均为 2 800kg/hm<sup>2</sup>,1980 年以后,山东省玉米单产迅速提高,1984 年玉米单产突破 4 500 kg/hm<sup>2</sup>,1987 年玉米单产突破 5 000 kg/hm<sup>2</sup>。而河南在 1978—1987 年玉米单产在 3 500 kg/hm<sup>2</sup> 以下。2000 年山东玉米单产突破 6 000 kg/hm<sup>2</sup>,而河南还未突破 5 000 kg/hm<sup>2</sup>;2009 年山东为 6 586.5 kg/hm<sup>2</sup>;河南为 5 643.4 kg/hm<sup>2</sup>,河南玉米产量比山东低近 1 000 kg/hm<sup>2</sup>。河南省玉米单产与气候条件相似的山东省还有相当的差距(图 2)。

## 2 资源潜力开发的粮食增产途径

### 2.1 挖掘土地资源增产潜力

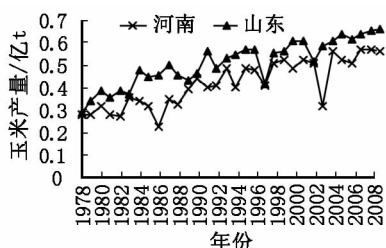
土地生产能力是粮食综合生产能力的重要物质基础。决定土地生产能力的因素有土地面积和土地质量(决定单位土地面积生产率)。提高粮食综合生产能力,

表 2 作物类型与粮食产量 kg/hm<sup>2</sup>  
Tab.2 Type of crop and food production

类型	年份	全国平均	山东	河南	河南占 山东/%	河南占全 国平均/%
夏粮	2000	3 609.3	4 962	4 538	91.46	125.73
	2008	4 501	5 769	5 788	100.33	128.59
	增减	891.7	807	1 250		
秋粮	2000	4 505.7	5 471.2	4 552.1	83.20	101.03
	2008	5 068	6 492	5 345	82.33	105.47
	增减	562.3	1 020.8	792.9		
小麦	2000	4 128	4 962	4 543	91.56	110.05
	2008	4 762	5 770	5 800	100.52	121.80
	增减	634	808	1 257		
玉米	2000	4 589	6 079	4 883	80.33	106.41
	2008	5 556	6 567	5 729	87.24	103.11
	增减	967	488	846		
水稻	2000	6 267	6 936	6 937	100.01	110.69
	2008	6 563	8 449	7 328	86.73	111.66
	增减	296	1 513	391		
豆类	2000	1 588	2 252	2 050	91.03	129.09
	2008	1 703	2 395	1 746	72.90	102.52
	增减	115	143	-304		
薯类	2000	3 497	5 876	4 841	82.40	138.43
	2008	3 537	7 926	4 644	58.59	131.30
	增减	40	2 050	-197		

必须合理利用和切实保护好耕地资源,确保耕地数量稳定和质量提高。

2.1.1 实行最严格的耕地保护制度,稳定粮食播种面积。一是要加强对土地开发利用的管理,严格控制征地



说明:数据来源于《中国农村统计年鉴 2010》和《改革开放三十年农业统计资料汇编》。

图 2 河南省与山东省玉米产量比较

Fig. 2 Comparison of the yield of maize in Henan Province and Shandong Province

规模,坚决遏止乱征滥占耕地的现象,确保全省耕地保有量不低于 812.00 万  $\text{hm}^2$ 。二是依照《农业法》和有关法律法规的规定,切实加强对基本农田的保护和建设。对违反规定乱批乱占滥用耕地的案件,坚决依法查处,确保全省基本农田面积不低于 678.33 万  $\text{hm}^2$ ;三是应加强对土地变化的监测,采取行政、法律与经济等措施保护耕地,严格控制各类建设用地对耕地的违法侵占行为。加快农用地征用制度改革,确定科学合理的征地补偿办法,强化对征用耕地的经济制约,遏制违规征占土地。提高耕地占用税税率,严格收缴土地出让金和新增建设用地有偿使用费,并制定相应的监管办法,将税费收入用于土地开发和整理。坚决禁止在基本农田内挖鱼池等从事破坏土壤耕作层的生产经营活动,任何单位和个人不得以任何名义改变基本农田的用途。

**2.1.2 加强耕地质量建设,提高粮食生产能力。**加强农田水利和高标准农田建设,围绕解决防洪防涝、干旱缺水问题,以节水灌溉、机井建设和灌区配套工程为重点,全面加强农田水利设施建设。研究和大力推广先进的农业节水灌溉技术,采取措施保证灌溉设施得到保护和合理利用。逐步加大对水利设施的投资力度,扩大对小型农田水利的补助专项资金规模。农村水利建设应把大型灌区续建配套和节水改造作为农业固定资产投资的重点,切实抓好以小型灌区节水改造、雨水集蓄利用为重点的小型农田水利工程建设和管理。采取推广测土配方施肥、秸秆还田、增施生物有机肥等措施,增加农田有机质含量,改良土壤结构,培肥地力,提高耕地的粮食产出率。引导农民运用综合农艺、生物和工程措施提高耕地质量,提高耕地有机质含量和肥料利用率。

**2.1.3 充分挖掘中低产田增产潜力。**河南省粮食平均单产水平仍然不高,高产良种增产潜力难以发挥的主要因素是中低产田数量、比例过高。河南全省耕地资源可以划分为从三等到十三等一共 11 个利用等级。等级越高,说明耕地质量越好。如果以十等以上(含十等)、七等以下(含七等)作为划分高产田和低产田的标准,则全省耕地资源中高产田、中产田、低产田的面积分别为 364.90 万  $\text{hm}^2$ , 290.40 万  $\text{hm}^2$  和 139.00 万  $\text{hm}^2$ ,其在全

省耕地资源总面积中的占比分别为 45.94%、36.56% 和 17.50%。中低产田占比合计达到 54.06%。目前河南省有 400 多万  $\text{hm}^2$  中低产田,中产田粮食单产 4 500  $\text{kg}/\text{hm}^2$ ;低产田粮食单产低于 3 000  $\text{kg}/\text{hm}^2$ 。中低产田粮食单产与高产田粮食生产能力差距较大,中产田粮食单产比高产田低 1/3,低产田粮食产量不到高产田的一半,中低产田蕴藏着巨大的粮食生产潜力。要进一步加大对中低产田改造的投入力度,在继续抓好中高产区持续增产的同时,要下大力气充分挖掘中低产生态区的增产潜力,实现全省高、中、低产区全面增产。

**2.1.4 加强豫西南丘陵缓岗低产田改造和利用。**这部分低产区位于伏牛山南坡和东南坡,包括南阳西北部、驻马店西北部平缓丘陵岗地,分布着黄褐土和褐土性土,土层厚薄不一,保水保肥性差,肥力偏低,无灌溉条件,属于四等、五等耕地。这部分低产田是限制南阳、平顶山、驻马店西部小麦产量提高的主要因素。这一缓岗丘坡地带处于北纬 34 度以南,年降水量在 700 mm 以上,光热资源丰富,只要在提高土壤肥力和改进栽培技术上有所突破,粮食产量是可以提高的。在这些平缓岗地上,可以试用免耕、秸秆覆盖的保护性耕作,推行合理配方施肥等技术,是粮食增产的有效措施<sup>[1]</sup>。

## 2.2 开发作物资源增产潜力

**2.2.1 优良品种增产潜力。**粮食作物播种面积和单产水平是我国粮食生产能力增长的两个最主要因素,其中单产水平的稳步提高是提高我国粮食生产能力的根本途径。我国小麦、玉米、水稻三大粮食作物单产与先进国家相比差距在 48.5%~90.3% 之间,除去土壤、气候等因素造成的差异,我国优良品种对提高产量的贡献率仅为 1/3 左右,远低于美国杂交玉米品种 60% 的贡献率。依靠品种改良提高粮食作物的单产、增加粮食总产仍然存在较大的潜力。通过科技创新和新品种培育持续提高单产是确保我国粮食安全的第一战略选择,也是长期的战略选择和根本出路<sup>[2]</sup>。

在继续抓好常规育种的同时,发挥现代生物技术研究的优势,使传统育种技术与以生物技术为代表的高新技术相结合,围绕主要粮食作物开展研究。拓宽种质资源,加强高产和超高产多抗新品种的选育工作,尽快获得一批具有重要应用价值和自主知识产权的品种,培育一批抗病虫、抗逆、优质、高产、高效的转基因生物新品种,抢占农业高技术制高点,迅速提升河南省粮食作物育种整体水平。在小麦、玉米、水稻育种上,把全省育种工作者组织起来,成立育种专家领导小组,由一批德才兼备的育种专家统领全省小麦、玉米育种和品种利用工作,明确各协作单位、协作人的责权利,使小麦、玉米新品种培育实现新的重大突破。对新育成新品种进行联合对比试验,对高产稳产性能及适应性做出客观评价,确定出适应河南大面积种植的主导品种,并研究其综合配套技术,加快在生产上推广。

**2.2.2 品种布局增产潜力。**河南省生态条件复杂,土壤类型多,在粮食作物生育期间气候多变,灾害频繁。作物品种在生产中的产量表现是各种生产要素共同作用的结果,具有明显的区域性。要充分发挥优良品种的高产潜力,必须研究粮食作物品种在不同生态区的丰产性、稳产性和适应性,使品种特性、产量水平与种植方式、气候特点、生产条件和土壤肥力水平等因素相互匹配,有针对性地选择作物品种,合理安排品种的布局 and 搭配,因地制宜,因种栽培,才能实现粮食稳产高产。

河南不同区域粮食生产和生态条件差异较大,生产技术水平不一。要根据不同生态区影响粮食产量的限制因素,深入开展粮食作物品种优化布局和高产综合配套技术的研究和推广工作。发挥河南省长期以来形成的粮食科研大协作优势,对粮食生产中出现的重大技术问题开展联合攻关,形成河南不同生态区域粮食作物品种合理布局和高产综合技术体系。

以小麦为例,以高产稳产品种为主导,以发展优质专用品种为重点,做好布局规划,因地制宜选择品种,做到良种良法相结合。在品种布局上,总的原则是北部麦区以半冬性品种为主,晚茬搭配弱春性品种;中南部麦区也应逐步扩大半冬性品种的种植面积,以弱春性品种为主,搭配早茬半冬性品种。注意品种的成熟期,适当选用中熟品种,可以有效地利用光能,提高粒重<sup>[3]</sup>。在选用品种时,应重点考虑品种的丰产性、稳产性、适应性和抗寒性、抗倒性、耐病性和成熟期等特性,早、中、晚熟品种兼顾,弱春性、半冬性、冬性品种搭配。熟期太早的品种,后期灌浆时间短,产量潜力有限;熟期太晚,抗倒伏能力弱,抗病性差或春性太强抗寒力差的品种具有较大风险,生产上一定要慎用。一般南阳和信阳地区应以早熟和中早熟的弱春性或春性抗病、抗倒品种为主。河南省中北部地区,高产区早茬主导品种应以抗寒性好、半冬性中早熟或中熟品种为主,中晚茬应以具有较好耐寒能力弱春性中早熟品种为主,春性早熟品种为辅,特别是豫北地区应以半冬性品种为主导。同时,要求品种具有较强的抗倒伏能力,抗后期干热风,对白粉病、叶枯病、条锈病、纹枯病具有较好抗性 or 耐病性。在品种推广过程中,还要注意良种良法配套,根据品种特性合理安排播期、播量、施肥浇水和病虫害防治等措施<sup>[4]</sup>。

**2.2.3 两熟均衡增产潜力。**小麦—夏玉米一年两熟是河南粮食作物的主要种植模式。但长期以来,由于种种原因,小麦产量稳定、秋粮波动大;单季增产易、全年增产难。根据研究<sup>[5]</sup>,河南省小麦品种在产量增长中的贡献为 74.97%,而玉米仅为 34.17%。由此可见,玉米具有较大的增产潜力。从植物生理上讲,作为 C4 作物的玉米产量潜力应该大于 C3 作物的小麦,但玉米的产量历来不太稳定,成为河南粮食产量进一步提高的限制因素。因此,要立足于夏秋两季均衡持续增产,稳定小麦种植面积,确保小麦生产量稳定增长,主攻玉米单产的

提高,抓好夏秋两熟作物丰产高效一体化栽培技术创新研究,是河南省夏秋两季均衡持续增产、提高粮食生产能力的重要技术保障。将小麦、夏玉米一年两熟作为一个整体,开展一体化丰产高效技术研究,为不同生态类型区夏秋两季均衡增产提供技术、树立样板、积累经验,带动大面积均衡持续增产。项目区出现了大面积玉米单产首次超小麦、高产区由原来的主要集中在生产条件较好的豫北地区向北纬 33 度线南移的典型。粮食生产两熟一体化高产高效技术研究为周年两熟均衡增产奠定了基础<sup>[6]</sup>。

### 3 结论与讨论

本研究探讨了基于资源增产潜力的粮食增产途径,对全国具有借鉴意义,尤其对中部地区的粮食生产更具针对性。通过对河南省粮食产量的现状与动态进行分析,结果显示河南省粮食总产量的变化呈上升态势,粮食总产的增长越来越依赖单产的提高,小麦、玉米单产的提高对粮食总产的增长发挥了重要作用。伴随着工业化、城镇化,河南省在耕地面积不可能增加的情况下,要实现粮食稳定增产的目标,除必要的物质投入以外,必须充分挖掘资源增产潜力,选择资源集约和提高土地生产效率的系统协调与组装配套的技术体系。充分利用时间和空间,挖掘作物增产潜力和土地资源潜力,提高粮食单产水平,进而提高粮食总产。在粮食作物品种方面,要加强新品种选育,进行品种合理布局 and 搭配,充分发挥品种资源增产潜力;在时间(季节)方面,搞好作物两熟均衡增产;在空间(土地)方面,提高土地质量,发挥土地资源增产潜力,实行高产示范,带动中低产田全面增产。

本研究的创新点在于从技术的中观层面探讨了粮食资源增产潜力问题,大多粮食增产研究要么是具体的高产栽培技术、单一作物和单一品种的技术研究,要么是粮食增产的宏观科技政策研究,在中观层面的增产潜力的研究较少,而本研究从时间、空间、品种优化、季节搭配,良种、良法、良田、良制等环节进行综合研究,为挖掘粮食资源增产潜力和生产能力提供科学依据。本研究以系统论、整体观为理论基础,探讨粮食生产的土地资源增产潜力和作物资源增产潜力,不同地区可能侧重点不一样,某一环节更为重要,某一环节薄弱需要加强,需要因地制宜、有侧重地进行选择和资源开发。土地增产潜力和作物生产潜力相互匹配、共同作用,才能发挥资源增产潜力的最大功能。

### 参考文献:

- [1] 田云峰. 河南小麦生产持续发展分析与展望[J]. 农业科技通讯, 2009 (7): 8-9.
- [2] 戴小枫. 确保我国粮食安全的技术战略与路线选择[J]. 中国软科学, 2010, 12(2): 3-4.

[3] 汤其林,周新保. 2008 年河南省小麦品种利用及布局意见[J]. 种业导刊,2008(7):5-8.

[4] 王志成,赵虹,曹廷杰. 浅谈河南省小麦品种利用[J]. 河南农业科学,2005,34(8):25-28.

[5] 翟虎渠,刘旭. 中国粮食与农业综合生产能力科技支撑研究[M]. 北京:科学出版社,2009:218.

[6] 董文. 实施粮食丰产科技工程 保障我国粮食安全[J]. 作物杂志,2008(4):23-25.

The Way to Increase Grain Production Based on the Development of Resources Potential: Taking Henan Province as an Example

Xie Zongfang , Zhang Wei , Teng Yongzhong

(Research Center of Agricultural Economics and Information , Henan Academy of Agricultural Sciences , Zhengzhou 450002 , China)

**Abstract:** Henan Province is a major grain production province, and it plays a vital role in the national food security. The status and dynamic analysis of grain production in Henan Province indicates that the total grain output shows the changes of the rising trend, the total output of grain increasingly depends on the grain yield increase over the past decade, the growth of Henan grain production mainly rely on wheat, maize yield growth. Based on the analysis of factors affecting food production, this paper put forward the strategic way and development countermeasures of raising grain production capabilities such as mining potential of land resources and potential of crop resources, aims at providing theoretical basis for food production in Henan Province, also has implications for national food production.

**Key words:** resources; technology ; yield; Henan Province



(上接第 125 页)

Research on Carbon Cycle in Gansu Province during 2000—2009

Xiao Ling , Zhao Xiangui , Luan Jianwei

(College of Tourism and Environment , Shaanxi Normal University , Xi'an 710062 , China)

**Abstract:** A research was conducted on Gansu Province 2000—2009 year carbon source and the carbon sink, the local carbon source and carbon sink along with the time variation forecast model was obtained, the future trend of development was forecasted. The results indicated that the carbon source in Gansu Province increased year by year during 2000—2009 from  $4.2947 \times 10^8$  t/a to  $5.6307 \times 10^8$  t/a, which increased 31.11% during the 10 years. But at the same time the carbon sink increases year by year from  $3.9595 \times 10^8$  t/a to  $4.8991 \times 10^8$  t/a, which only increased 23.73%. Obviously, the increase rate of carbon source is higher than carbon sink. Gansu Province in 2000 the missing carbon sink increases from  $0.3352 \times 10^8$  t/a to  $0.7316 \times 10^8$  t/a. It is forecasted that Gansu Province in 2015 the total quantity of carbon source will achieve  $6.7193 \times 10^8$  t/a, the total quantity of carbon sink will achieve  $5.5487 \times 10^8$  t/a, the missing carbon sink will achieve  $1.1706 \times 10^8$  t/a. Obviously, if not change the existing development model, Gansu carbon source and carbon sink unbalanced will intensify, carbon security faced with a more stern test.

**Key words:** carbon cycle; carbon source; carbon sink; carbon safety; Gansu Province