

2000, 28(5)

① 1-7

第 28 卷 第 5 期
2000 年 10 月西北农业大学学报
Acta Univ. Agric. Boreali-occidentalisVol. 28 No. 5
Oct. 2000

[文章编号]1000-2782(2000)05-0001-07

陕西省粮食生产波动的时序分析

F326.11

席建超, 杨改河

F327.41

(西北农林科技大学 农学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘要] 以 1953~1997 年粮食生产统计数据为依据, 在分离陕西省粮食生产波动的基础上, 总结了粮食生产波动规律和时序分布特征, 分析了粮食生产波动的成因机制, 并对迈向 21 世纪陕西省粮食生产形势作了相应的预期。

[关键词] 时间序列; 粮食生产; 波动规律; 成因机制; 发展趋势; 陕西

[中图分类号] F326.11 **[文献标识码]** A

建国以来, 陕西省粮食生产在波动中缓慢增长, 维持着低水平的供需平衡, 粮食生产的超幅度波动和非平衡运行态势成为制约区域经济发展的重要因素之一。把握粮食生产波动的内在规律性特征, 预测粮食生产波动趋势, 对保障区域粮食安全和社会经济的可持续发展无疑有重要的现实意义。

1 粮食生产波动的分离及时序发展趋势

1.1 粮食生产波动的分离

常用分离经济周期波动的方法有直接法、剩余法和普查局法^[1,2]。针对陕西省粮食生产波动幅度较大, 干扰因素较多的实际, 本研究采用修正逻辑斯蒂模型拟合粮食生产长期趋势, 以剩余法分离波动。波动指数用实际值与趋势值的残差和趋势值的百分比来表示。

$$F_t = (Y_t - \bar{Y}_t) / \bar{Y}_t \times 100\% \quad (t = 1, 2, \dots, N)$$

式中, F_t 为粮食生产波动指数, 表示粮食生产相对与长期趋势偏离程度; Y_t 为粮食生产在 t 时刻的实际观察值; \bar{Y}_t 为 t 年的趋势粮食产量, 反映了粮食生产随时间推移表现出来的一种较为稳定的增长或下降趋势, 它代表了 Y_t 发展的基本方向。显然, F_t 越大, 说明粮食生产偏离趋势产量越远, 稳定性也就越差; 反之, F_t 越小, 说明粮食生产偏离趋势产量的程度越小, 稳定性也就越高。

表 1 拟合了(1953~1997 年)陕西省粮食生产的波动轨迹, 其间蕴涵着 40 多年来粮食生产所经历的种种崎岖与坎坷。按物理学对波动周期的定义, 可以把各粮食生产年份归于不同的周期。从表 1 可发现陕西省粮食生产波动已经过了 9 个完整的周期, 第 10 个生产波动周期刚刚开始。以 1979 年为分界线, 把陕西省粮食生产周期波动分为改革开放前和改革开放后两个阶段。改革开放前(1953~1979 年)共 5 个周期, 改革开放后(1979~1997 年)共 4 个周期。第 5 周期虽包括了改革开放后的 1978 和 1979 年 2 个年份, 但改革

[收稿日期] 1999-11-05

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(39770431)

[作者简介] 席建超(1972-), 男, 硕士, 现在河南省社会科学院工作(河南郑州 450002)。

开放以前的年份有 5 个,仍归于改革开放前的发展阶段。

表 1 陕西省粮食生产波动拟合及周期

年份	原始值	拟合值	残差值	波动指数	周期
1953	481.6	479.04	2.56	0.53	
1954	504.25	472.02	32.23	6.83	
1955	451.40	466.81	-15.41	-3.30	1
1956	543.65	463.39	80.26	17.32	
1957	444.05	461.75	-17.69	-3.83	
1958	513.30	461.89	51.41	11.13	
1959	473.85	463.82	10.04	2.16	2
1960	409.05	467.52	-58.47	-12.51	
1961	376.15	473.03	-96.88	-20.48	
1962	400.00	480.34	-80.34	-16.73	
1963	440.00	489.47	-49.47	-10.11	
1964	447.65	500.43	-52.78	-10.55	3
1965	602.60	513.23	89.37	17.41	
1966	589.75	527.88	61.88	11.72	
1967	558.75	544.34	14.41	2.647	
1968	485.30	562.60	-77.29	-13.74	
1969	572.70	582.59	-9.89	-1.69	4
1970	601.05	604.23	-3.18	-0.53	
1971	708.90	627.41	81.49	12.99	
1972	627.35	651.97	-24.61	-3.78	
1973	691.05	677.70	13.35	1.97	
1974	767.40	704.38	63.02	8.95	
1975	810.45	731.73	78.72	10.76	
1976	776.25	759.44	16.81	2.21	5
1977	776.40	787.18	-10.78	-1.37	
1978	835.71	814.60	21.11	2.59	
1979	909.70	841.37	68.33	8.12	
1980	757.10	867.15	-110.05	-12.69	
1981	739.85	891.67	-151.82	-17.03	
1982	925.20	914.67	10.53	1.15	6
1983	912.40	935.95	-23.55	-2.52	
1984	1 023.70	955.39	68.31	7.149	
1985	951.90	972.92	-21.02	-2.16	
1986	965.50	988.52	-23.02	-2.33	7
1987	987.88	1 002.24	-14.36	-1.43	
1988	983.64	1 014.15	-30.51	-3.01	
1989	1 049.20	1 024.38	24.82	2.42	
1990	1 070.70	1 033.06	37.64	3.64	8
1991	1 047.00	1 040.35	6.65	0.64	
1992	1 031.00	1 046.41	-15.41	-1.47	
1993	1 215.50	1 051.40	164.10	15.61	
1994	944.60	1 055.47	-110.86	-10.50	9
1995	913.40	1 058.75	-145.35	-13.73	
1996	1 217.30	1 061.38	155.92	14.69	
1997	1 044.40	1 063.47	-19.07	-1.79	

1.2 粮食生产波动的时序发展趋势

粮食生产波动规律可以通过波长、波幅和平均位势等波动参数变化来衡量。改革开放前后陕西省粮食生产波动发生了深刻、明显的变化,呈现出新的规律性特征。

1.2.1 波长(L) 波长是指粮食生产经历1个完整周期的时间跨度。分析陕西省粮食生产波动周期的波长,与西方经济学中关于经济周期的界定相去甚远。因此可根据陕西省粮食生产各周期波长的实际,把粮食生产周期分为3类:长周期7年、中周期5~6年、短周期4年(表2)。

表2 陕西省粮食生产各波动周期波长及类型分布

阶段	周期		波长/年	周期类型	平均波长/年
	序号	年份			
改革前	1	1953~1956	4	短周期	5.40
	2	1957~1961	5	中周期	
	3	1962~1965	4	短周期	
	4	1966~1972	7	长周期	
	5	1973~1979	7	长周期	
改革后	6	1980~1983	4	短周期	4.25
	7	1984~1987	4	短周期	
	8	1988~1992	5	中周期	
	9	1993~1996	4	短周期	

由表2可见,与改革开放前相比,改革开放后粮食生产周期波长缩短1.15年。再分析各波动周期的波长,可发现改革开放前粮食生产波动周期规律性较弱,周期类型中、短、长3种类型兼而有之。而改革开放后粮食生产周期波长规律性较强,以短周期为主。波动周期的规律性变动说明了改革开放后政府对粮食生产宏观调控能力的增强。

1.2.2 波幅(S) 波幅或振幅指各波动周期内粮食波动起伏的剧烈程度,它是反映经济增长稳定性的一个重要指标。最简便、最直观的计算波幅方法是以各周期峰谷间的落差值来表示。根据各周期峰谷落差程度强弱将波幅分为3类(表3),即强幅型($S \geq 20$)、中幅型($10 \leq S < 20$)和弱幅型($S < 10$)。

表3 陕西省粮食生产波动各周期振幅及类型分布

阶段	周期序号	峰谷落差值	波幅类型	平均值
改革前	1	20.62	强幅型	25.04
	2	31.61	强幅型	
	3	34.14	强幅型	
	4	26.73	强幅型	
	5	12.13	中幅型	
改革后	6	18.18	中幅型	15.91
	7	9.48	弱幅型	
	8	6.65	弱幅型	
	9	29.34	强幅型	

从表3知,改革开放前各周期整体上应归属于强幅型波动,而改革开放后的粮食生产周期属中幅型波动。改革开放后平均峰谷落差降低了8.98,改革开放前各周期粮食生产波幅较大,而改革开放后的各周期除第9周期遭受百年不遇的自然灾害峰谷落差达29.34

外,其余 3 个周期的峰谷落差都维持在较低水平。改革开放前后粮食生产波幅的对比,表明改革开放后粮食波幅减弱,稳定性增强,但有待继续提高。

1.2.3 平均位势(A) 平均位势是各波动周期内粮食生产的平均波动状况,它表示每个周期内粮食生产波动的总体水平。粮食生产周期内大的起伏必然会增大平均位势的变化幅度。对各个周期的平均位势采用波动指数绝对值的算术平均数来表示。为方便研究,便于比较,仍将改革前后粮食生产波动的平均位势分为 3 类(表 4),即高位型($A \geq 10$)、中位型($5 \leq A < 10$)和低位型($A < 5$)。

表 4 陕西省粮食生产波动各周期平均位势及类型分布

阶段	周期序号	平均位势	位势类型	平均值
改革前	1	6.99	中位型	8.52
	2	10.02	高位型	
	3	13.7	高位型	
	4	6.73	中位型	
	5	5.14	中位型	
改革后	6	8.35	中位型	6.87
	7	3.27	低位型	
	8	2.24	低位型	
	9	13.63	高位型	

平均位势的变化,改革前后也有显著差异。改革开放前粮食生产各周期内平均位势一直处于中高位型,粮食生产的稳定性较差;而改革开放后粮食生产波动的平均位势则以中低位为主。平均位势的降低说明了粮食生产整体稳定程度已有较大改善。因此,从波长、波幅和平均位势等波动参数的变化可以发现,同改革开放前相比,改革开放后粮食生产波动周期变短、波动趋于缓和,粮食生产进入了良性循环发展阶段,这对于保障粮食供给,确保区域粮食安全无疑是有利的。

3 陕西省粮食生产波动的时序分布特征

经 χ^2 检验,陕西省粮食生产波动指数在时间序列上服从($R = -0.103, Q = 9.517$)的正态分布。参考陕西省粮食生产实际状况,可把各粮食生产年份化归为不同的年景。

$\bar{F}_t > (R + 1.65Q)$	大丰收年景(供给充足)
$(R + 0.67Q) < \bar{F}_t \leq (R + 1.65Q)$	丰收年景(供求平衡略有剩余)
$(R - 0.67Q) \leq \bar{F}_t < (R + 0.67Q)$	正常年景(供求基本平衡)
$(R - 1.65Q) \leq \bar{F}_t < (R - 0.67Q)$	歉收年景(供给短缺)
$\bar{F}_t < (R - 1.65Q)$	严重歉收年景(供给严重短缺)

式中, \bar{F}_t 为 F_t 的多年平均值, Q 为标准差。其中 $\mu = 1.65$ 表示正态分布为 95% 时的概率保证值, $\mu = 0.67$ 表示正态分布为 75% 时的概率保证值。

根据以上粮食年景区间的划分和各年份波动指数在年景区间上的归属,可以归纳总结出建国以来陕西省粮食生产波动的时序分布特征(表 5)。

表5 陕西省粮食生产波动的时序分布

年 景	区间划分	实际区间分布	分布频数	极端年份重复分布
严重歉收	$F_t < -15.81$	$-20.18 < F_t < -16.73$	3	1961~1962
歉 收	$-15.81 \leq F_t < -6.47$	$-13.74 < F_t < -10.12$	7	1963~1964, 1994~1995
正常年景	$-6.47 \leq F_t < 6.27$	$-3.83 < F_t < 3.44$	23	
丰收年景	$6.27 \leq F_t < 15.60$	$6.83 < F_t < 14.69$	9	1974~1975
大丰收年	$15.60 \leq F_t$	$15.61 < F_t < 17.41$	3	无

(1)粮食生产波动指数的分布,基本上反映了建国以来粮食供求状况。从粮食生产各统计年份波动指数的实际分布看,粮食生产供应充足的年份(包括充足年份和略有节余年份)所占总生产年份比重为26.66%,而歉年(包括短缺年份和严重短缺年份)所占总生产年份比重为22.23%,粮食生产供应充足的年份所占比重比歉收年所占比重高4%。在不考虑波动幅度大小的基础上,大体反映了建国以来,陕西省粮食供给丰歉互补后,供求平衡的基本现状。

(2)-4%的波动指数是粮食供求平衡监测的警戒限。从各年份波动指数振动幅度看,正常年景粮食生产实际波幅在±4%范围内。研究中只是为了保持各区间连续性,才把粮食供求平衡的下限定为±6.47%。但各年景实际分布表明,在粮食供求处于平衡状态下,如果波动的实际值落入正常波动区间±4%之外时,则表明粮食生产已处于不正常运行状态,应及时分析原因,加以控制。

(3)粮食供给缓冲能力较弱。从粮食生产各年份波动指数实际分布看,供求基本平衡区间无论是到短缺区间或是到供给充足区间,波动指数的跨度都比较大,且负向跨度远远大于正向跨度。从供求基本平衡界限到供给充足界限间跨度为3个百分点左右,而从供求基本平衡到短缺界限则留下了近6个百分点的“真空区域”。因“丰平歉”年景之间缺少相应的“缓冲区”,粮食供给缓冲能力较小,弹性较弱。粮食一旦减产幅度便较大,供求平衡态势随即被打破。

(4)粮食供求失衡发生的连续性。从表5可知,在粮食供给严重短缺的3个年份中,有2年是连续发生的;在短缺的7个年份中,有4年是连续发生的。其中1963和1964年粮食短缺是步1961,1962年粮食严重短缺的后尘。粮食生产供求失衡发生的连续性特征,往往使几年内粮食短缺相互叠加,使本来紧张的粮食供给形势更加恶化。

4 粮食生产时序波动成因机制分析

4.1 外在冲击机制

体制和政策冲击 从建国到现在,我国粮食生产经营体制频繁变动,制度变迁构成了我国粮食生产波动的重要因素。政策和体制因素对粮食生产的影响是直接的甚至有决定性的作用。从陕西省粮食历次涨落的事实看,粮食生产景气与否与政策正误交替相关,关系密切。当政策、体制正确时,粮食供给较为宽松,当政策失误时粮食供给则较为短缺。

市场价格因素 市场经济条件下,价格作为调节供求和刺激生产的杠杆开始自觉运用,粮食价格作为反映粮食供需平衡“指示器”和资源配置“调向器”的作用愈加明显。但我国粮食市场容量狭小,市场体系不够统一、完善。在不健全的市场运作机制下,分散的小农

户经营体制和不完全信息的非正常价格信号使“蛛网理论”的放大效应更加明显。粮食的非市场定价又诱发了粮食比较利益的波动。在利益最大化机制驱动下,农民就必须考虑粮食价格、粮食价格和农业生产资料价格的比价以及粮食生产机会成本的变化来调整生产,从而导致粮食生产发生波动。近 20 年粮食生产的波动起伏显示,粮食生产波动与粮食市场价格存在着明显的负相关。

自然环境因素 粮食生产的自然属性,决定了粮食生产必然受外界生物因素(病、虫、草害等)和非生物因素(光、热、降水等因子的季节组配波动)的影响,风调雨顺时粮食生产繁荣发展,旱涝交加时粮食生产大幅度滑坡。而气候的异常变化则是粮食生产波动最主要的外在冲击力。陕西省偏居西北内陆腹地,属大陆性季风气候,气候变化比较剧烈,旱涝灾害比较频繁。年际间农作物受灾面积的多寡与粮食产量波动呈密切的负相关。

4.2 内在传导机制

要素投入传导 农业生产基本要素——土地、资金、劳力和技术的投入对粮食生产的影响可以是直接的,又可以是潜在的。各要素投入的规模、强度决定了粮食生产系统的产出,而投入结构则关系到资源的转化效率或系统的稳定性。粮食生产经营主体在生产经营活动中选择不同的资源配置方式,不仅关系到当年粮食生产,也对未来粮食生产产生潜在的影响。

生产结构传导 现代生态学理论认为,生态系统的稳定性和多样性是密切相关的。而系统生产力和稳定性间则往往不能相互兼顾、协同发展^[3]。短缺经济时期,产出最大化成为农业生产经营追求的首要目标。农业生产结构优化的结果是,在农业生态系统内,畜牧业生产集约化生产趋势增强,农业和畜牧业间供求、连锁、双向互惠关系逐渐被农业对畜牧业的单向供求关系所代替;在农田生态系统内部,高产作物如小麦、玉米、水稻等的种植面积逐年增加,而养地作物的种植比例则相应被压缩。系统组分减少,种群趋于单一,粮食生产越来越依赖于人工辅助能的大量投入。整个粮食生产系统内部物流不畅,能流受堵,系统反馈机制弱化,抵御自然灾害的能力较差,稳定性降低,粮食生产易发生波动。

5 21 世纪的粮食生产预期

基于以上对粮食生产波动规律和理论的研究以及对未来景气的判断,不考虑经济生活中存在的收购、外贸、消费、收入等因素对粮食生产周期波动的影响,对 21 世纪陕西省粮食生产可做以下预期。

1)21 世纪初粮食生产年均增长率,在维持 90 年代以来 2.2% 增长水平的基础上会有所提高。在目前耕地面积和灌溉面积难以大幅度提高的前提下,粮食总产的提高只能通过单位面积产量的提高来获得。许多学者寄希望于科技进步,特别是生物技术的进步来提高单产。然而,在今后二三十年内,生物技术的突破不可能产生巨大的增产效果。因为“在发起战略研究与在农田产生明显的增产效果之间至少有 20 年的滞后”,“在今后 1/4 世纪中,农作物和动物食品增产的主要源泉,仍然是传统技术的进步”^[4]。自省长“米袋子”负责制实施以来,政府在政策上加大了对粮食生产的扶持力度。已组织实施的“科技兴粮”工程,计划到“九五”末期,建成 40 万 hm^2 吨粮田,33.3 万 hm^2 双千田、旱作农业高产田^[5],可以预计粮食生产综合生产力增强,粮食生产增长速度将会有缓慢提高。

2) 粮食生产仍将维持 4 年一度的波动周期,但波动幅度将减弱。由于经济和非经济因素的影响,粮食生产的周期循环波动是不可能消除的。但随着政府宏观调控能力的增强。农田基本建设投入力度的增加和农业生态环境条件的改善,农业抵御自然灾害的能力将逐步增强。粮食生产的波动幅度将减弱,粮食生产波动将维持 4 年的波动周期。根据 1998 年为粮食生产第 10 周期的上升转折点和对粮食生产波动规律的分析可知^[6],预计 21 世纪初将有一个减产年份。

3) 市场机制和自然灾害将是引发粮食生产波动的主要原因。随未来全球气候变暖趋势的加剧,陕西省粮食生产温度和水分匹配不协调的形势也将加剧^[7]。气候的变化影响到粮食生产区域布局、粮食生产和作物种植制度,气候仍将是左右粮食生产波动的重要因子。另则随着成熟的社会主义市场经济体制的最终确立,价值规律也将对粮食生产产生直接的作用,可以预计未来市场因素和自然灾害因素将成为诱导粮食生产波动的最主要因素。政府对自然灾害和市场的预期,将直接成为平抑粮食生产波动的决定性因子。对政府行为的预期表明,进入 21 世纪,政府的宏观调控能力将逐步增强,从而能采取多种策略来平抑粮食生产的波动。

【参考文献】

- [1] 宋俊东. 中国农业增长与波动[D]. 南京:南京农业大学农经系,1989.
- [2] 张泽厚. 中国经济波动与监测预警[M]. 北京:中国统计出版社,1992. 184—203.
- [3] Odum E P. 生态学基础[M]. 孙潘泳译. 北京:人民教育出版社,1982. 158—162.
- [4] 林自新. 世界粮食安全形势日趋严峻[J]. 改革,1996,(2):33—38.
- [5] 陕西省委、省政府关于“九五”时期和今年农村工作意见要点[J]. 陕西农村,1996,(6):33—38.
- [6] 席建超,杨改河. 粮食生产波动短期监测预警系统初探[J]. 西北农业大学学报,1999,27(6):7—11.
- [7] 信乃途. 全球气候变化对农业的影响及对策[M]. 北京:北京大学出版社,1993. 258—303.
- [8] 王雅鹏. 陕西省粮食供求平衡与发展研究[D]. 陕西杨陵:西北农业大学经贸学院,1997.
- [9] 陕西省统计年鉴[Z]. 北京:中国统计出版社,1954—1997.

Time order analysis of grain production waves in Shaanxi Province

XI Jian-chao, YANG Gai-he

(College of Agronomy, Northwest Science and Technology University of Agriculture
and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Based on statistical data of 1953—1997, the grain wave tendency and time order characteristics were summed up by separating grain production waves in Shaanxi Province. Then the cause of formation mechanism was analyzed, and the tendency of Shaanxi Province grain production in 21 century was forecasted in this paper.

Key words: time order; grain production; waves