

我国种子市场需求量预测的思考^{*}

马 静¹, 宁泽逵¹, 陈胜明², 王征兵¹

(1 西北农林科技大学 经济管理学院, 陕西 杨凌 712100;

2 杨凌示范区管委会 财政局, 陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 基于影响种子市场需求因素的多元假设, 建立了我国种子市场需求因素测度指标体系, 采用因子分析法得到了影响我国种子市场需求的3个主要因子(累计贡献率达82.733%), 并由此建立了种子需求预测模型。对杂交玉米种子的实证预测分析结果表明, 这种借助于计算机软件预测模型比传统的经验预测方法要精确得多; 我国杂交玉米种子未来总体需求量将长期低于9亿kg, 2004~2006年我国杂交玉米种子市场需求量将在8~27亿kg左右; 随着农户收入水平和受教育程度的提高及种植结构的优化, 种子市场需求量将进一步降低。

[关键词] 种子; 市场需求量; 预测模型

[中图分类号] F224.7; F304.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2005)03-0137-05

当前, 我国对种子市场需求量的预测, 更多的是基于“卖方市场”的一贯思维。如农业部种植业管理司全国农业技术推广服务中心历年公布的“全国杂交玉米、杂交水稻种子供需形势分析”中, 通常通过估计种植面积推测种子市场需求状况^[1]; 类似地, 中国农科院学者佟屏亚^[2]也是依据我国正常年份玉米种植面积, 大致推算相应的杂交玉米种子需求量。但由需求理论可知, 影响农户种子需求决策的因素是多元的, 并且众多因素中种子价格水平与农户的现金收入水平应占重要地位, 当农户受制于种子价格水平与家庭现金收入水平时, 往往采取自留种子或以常规种代替良种进行种子消费决策。因此, 目前这种根据农作物种植面积预测种子市场需求量的精确性值得商榷。本文基于“影响我国种子市场需求量的因素(包括种植面积在内)是多元的”之假设, 通过对历年国家公布的统计资料进行多元统计分析, 建立了全国种子市场需求量的系统复合预测模型, 以期对我国种业市场发展有所裨益。

1 影响种子市场需求的因素分析

一种商品的需求数量是由许多因素决定的。其中主要的因素有: 商品价格、消费者的收入水平、相关商品的价格、消费者的偏好和消费者对该商品的价格预期等^[3]。目前, 影响我国种子市场需求的因素可大致归为以下几类:

1) 价格。价格因素包括种子价格、其他生产资料价格以及农副产品价格等。但考虑到种子本身也是一种农业生产资料, 并为了保证与我国官方公布的统计数据资料一致, 本文采用农业生产资料价格指数反映种子价格, 农副产品收购价格总指数反映农副产品价格。

2) 农民收入。农民收入水平决定了农户的购买力水平。为能更好地反映农民收入水平对种子需求的影响, 农民收入水平可细分为农村住户人均纯收入和农村住户人均农业收入两部分。

3) 农村住户基本情况。我国种子市场最重要的终端客户是广大农村住户, 因而, 农村住户基本情况很大程度地影响到农户种子需求水平。根据历年《中国农业发展报告》, 综合反映农村住户基本情况的因素又可细分为: 平均每户常住人口、平均每户整(半)劳动力数量、平均每人经营耕地面积及每百个劳动力受教育程度等。因此, 农村住户基本情况可以综合反映影响农户良种使用状况的种植规模、劳动力数量以及劳动力质量等。

4) 种植结构与复种指数。种植结构综合反映全国各类农作物的种植面积及其种植结构, 这一因素足以影响到各类具体农作物种子的市场需求规模。复种指数则可以影响全国种子总的市场需求水平。

5) 自然灾害。农业自然灾害因素往往直接影响到农户的种植决策, 诸如种植结构与种植规模, 从而

* [收稿日期] 2004-05-26

[基金项目] 国家科技攻关计划重点项目(2001BA 508B 25-06)

[作者简介] 马 静(1976-), 女, 陕西蒲城人, 在读硕士, 主要从事投资经济研究。

影响种子市场需求的结构与规模。农业自然灾害因素可用受灾面积与成灾面积来度量。

6) 政策。国家种子政策, 包括关于种子科研、种子市场建设、农技推广、产业结构调整等政策, 常常对农户的种植决策有一定的引导作用。如“退耕还

林”引导农户更多地种植经济作物, 而当前的“种粮直补”则足以影响到粮食作物种植规模。因此, 国家政策因素对种子市场需求的影响不可忽视。

从而可以初步建立我国种子市场需求量的影响因素指标体系, 如表 1 所示。

表 1 我国种子市场需求量的影响因素指标体系

Table 1 Factors indexes system of seed-demand in China

目标层 Goal layer	准则层 Standard layer	指标层 Index layer
种子市场需求量 Seed demand	价格 Price	农业生产资料价格指数 (Var1) Price indices of agricultural means of production 农副产品收购价格总指数 (Var2) Purchasing price indices of fam products
	农民收入 Net income of rural households	农村住户人均纯收入 (Var3) Per capita annual net income 农村住户人均农业收入 (Var4) Per capita annual net income from fam ing
	农村住户基本情况 Basic conditions of rural households	平均每户常住人口 (Var5) A verage number of permanet residents per household
		平均每户整(半)劳动力数量 (Var6) A verage number of able-bodied & sem iable-bodied laborers per household
		平均每人经营耕地面积 (Var7) Per capita area of cultivated land managed by rural household
		每百个劳动力受教育程度* (Var8) Educational level of 100 rural labors
	种植结构** Planting structure of major fam crops	种植结构指数 I (Var9) Planting structure of major fam crops I 种植结构指数 II (Var10) Planting structure of major fam crops II
	复种指数 Cultivation index	复种指数 (Var11) Cultivation index
	自然灾害 Natural disaster	受灾面积 (Var12) A reas affected by natural disaster 成灾面积 (Var13) A reas covered by natural disaster
	政策*** Policy	国家种子政策 (Var14) National seed-policy

注: * 该指数是对每年“每百个劳动力中文盲、半文盲”、“每百个劳动力中小学文化程度”、“每百个劳动力中初中文化程度”三者的加权平均; ** 种植结构指数是对我国历年农作物种植面积资料经因子分析所得的 2 个主要因子(采用 SPSS 统计软件, 利用主成分分析法, 按特征值大于 1 的原则得到。分析结果表明, 这两个主要因子的累计方差贡献率达 81.524%); *** 政策变量主要是指国家历年颁布的、直接影响种子市场需求量的政策。采用“1~5 分”主观评分法, 并且内定各类政策的相对大小关系为: 成文法律> 人大会议决议> 党中央决议> 国务院政策> 农业部政策> 其他部委政策, 并且, 直接相关政策> 间接相关政策^[4]。

Note: * This index is a weighted-average of “the number of illiterate and semi-illiterate, primary school, junior secondary school in per 100 rural laborers.” ** Planting structure of major fam crops is combined of two major factors (their contribution rate is up to 81.524%). *** Policy index is pointed to related national policy. Here, these policies, whose relation is laws> national congress meeting decisions> CPC’s decisions> policies of State Department> policies of Department of agriculture> policies of other department and the policies direct to seed> the indirect, is scored by “1~5”。

2 数据及数据分析

2.1 数据来源

本文所采用数据主要为 1985~2002 年国家公开公布的统计数据。其中 Var1, Var2 见诸于《2003 年中国农业发展报告》^[5]第 138 页表 25; Var3, Var4 见诸于《中国统计年鉴》^[6](1986~2003 年); Var5, Var6, Var7, Var8 见诸于《2003 年中国农业发展报告》第 123 页表 10; Var9, Var10 原始数据来自

《2003 年中国农业发展报告》第 120 页表 7; Var11 见诸于《中国农业年鉴》^[7](1986~2003); Var12, Var13 参见《2003 年中国农业发展报告》第 121 页表 8; Var14 主要来自《中国农业年鉴》^[7](1986~2003)与张全志主编《种子管理全书(上)》^[8]第 465~553 页。所有数据整理后列于表 2(表 2 中原始数据量纲从略, 这主要是因为本文主要分析经标准化的数据, 因而原始数据的量纲将不会对文章结论产生影响)。

表 2 1985~ 2002 年相关原始数据

Table 2 Relevant initial data of 1985- 2002

年份 Year	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8	Var9	Var10	Var11	Var12	Var13	Var14
1985	104.8	108.6	397.60	191.46	5.1	3.0	13.8	31.37	-1.35	-1.10	-	44.370	22.710	1.2
1986	101.1	106.4	423.76	205.03	5.1	3.0	13.8	32.12	-0.82	-1.39	-	47.140	23.600	1.5
1987	107.0	112.0	462.55	207.8	5.0	3.0	13.8	32.50	-0.71	-1.50	151.2	42.090	20.390	2.0
1988	116.2	123.0	544.94	222.16	4.9	3.0	13.7	33.12	-0.80	-0.34	151.3	50.870	23.940	1.6
1989	118.9	115.0	601.51	240.19	4.9	2.9	14.1	33.75	-0.88	-0.53	153.2	46.990	24.450	3.5
1990	105.5	97.4	686.31	330.11	4.8	2.9	14.0	34.50	-0.99	0.39	150.6	38.470	17.820	3.0
1991	102.9	97.0	708.55	323.53	4.7	2.8	14.5	36.41	-1.00	1.61	156.4	55.470	27.810	4.0
1992	103.7	103.4	783.99	337.91	4.7	2.8	13.7	36.22	-0.91	1.43	156.0	51.330	25.900	3.0
1993	114.1	113.4	921.62	438.48	4.6	2.9	14.5	36.48	-0.11	-0.64	154.9	48.830	23.130	4.2
1994	121.6	139.9	1220.98	590.42	4.5	2.9	15.3	36.87	0.14	-0.22	156.0	55.040	31.380	2.7
1995	127.4	119.9	1577.74	775.12	4.5	2.9	14.5	37.26	0.31	0.66	157.81	458.784	22.267	3.8
1996	108.4	104.2	1926.07	924.4	4.4	2.8	15.4	38.21	0.31	1.17	159.68	46.989	21.233	4.0
1997	99.5	95.5	2090.13	943.01	4.4	2.8	14.1	38.82	0.34	0.95	154.36	53.429	30.309	3.2
1998	94.5	92.0	2161.98	927.25	4.3	2.8	12.7	38.95	0.65	1.16	156.61	50.145	25.181	3.7
1999	95.8	87.8	2210.34	918.27	4.3	2.8	13.8	39.22	0.84	0.34	155.09	49.981	26.731	4.1
2000	99.1	96.4	2253.42	833.93	4.2	2.8	12.7	39.69	1.40	-1.12	120.28	54.688	34.374	3.2
2001	99.1	-	2366.40	863.62	4.2	2.7	13.3	39.70	1.68	-0.70	119.74	52.215	31.793	4.0
2002	100.5	-	2475.63	866.67	4.1	2.8	13.3	39.71	1.90	-0.18	118.9	47.120	27.320	4.7

2.2 数据分析

利用 SPSS 统计软件, 分两步进行数据分析。第一步, 将原始数据作均值为 0、方差为 1 的标准化处理; 第二步, 对标准化数据资料进行因子分析, 因子分析选择“主成分分析法”(Principal Component Analysis), 因子提取原则是其特征值大于 1 (Eigenvalues over 1), 并采用方差最大旋转法 (Varimax) 得到 3 个公共因子 (累计方差贡献率达 82.733%), 对应于各变量的 3 个主要因子, 其旋转荷载系数矩阵见表 3。

表 3 各变量 3 个主要因子的旋转荷载系数矩阵表

Table 3 Rotated component matrix

变量代码 Variable code	因子序号 Component		
	第 1 因子 (f ₁)	第 2 因子 (f ₂)	第 3 因子 (f ₃)
	The first component	The second component	The third component
ZV ar1	- 0.249	0.934	0.101
ZV ar2	- 0.282	0.848	- 0.262
ZV ar3	0.947	- 0.142	- 0.154
ZV ar4	0.938	- 0.050	0.014
ZV ar5	- 0.982	0.060	0.100
ZV ar6	- 0.873	0.303	- 0.134
ZV ar7	- 0.114	0.628	0.518
ZV ar8	0.987	- 0.098	0.015
ZV ar9	0.890	- 0.035	- 0.401
ZV ar10	0.416	- 0.085	0.823
ZV ar11	- 0.372	0.237	0.805
ZV ar12	0.201	0.647	0.165
ZV ar13	0.575	- 0.092	- 0.455
ZV ar14	0.823	0.018	0.266

注: ZV ar(j) (j ∈ [1, 14]) 表示经标准化的变量数据。

Note: ZV ar(j) (j ∈ [1, 14]) denotes the variable after being standardized

根据多元统计分析体系^[9], 在专业意义上, 由因

子荷载系数矩阵 (表 3) 可以看出, 第 1 公共因子 (f₁) 主要反映的是 ZV ar3 (农村住户人均纯收入)、ZV ar4 (农村住户人均农业收入)、ZV ar5 (平均每户常住人口)、ZV ar6 (平均每户整 (半) 劳动力数量)、ZV ar8 (每百个劳动力受教育程度)、ZV ar9 (种植结构指数 I) 与 ZV ar14 (国家种子政策); 第 2 个公共因子 (f₂) 主要反映的是 ZV ar1 (农业生产资料价格指数) 与 ZV ar2 (农副产品收购价格总指数); 第 3 个公共因子 (f₃) 主要反映了 ZV ar10 (种植结构指数 II) 与 ZV ar11 (复种指数)。可见, 在影响我国农户种子需求的各种因素中, 农户家庭基本情况和农户居民收入水平十分重要 (f₁), 特别是农户劳动力受教育程度、农户常住人口、农村住户人均纯收入与人均农业收入。其实质表明, 农村住户劳动力素质与农村住户收入状况对种子需求的影响最为明显; 价格因素对种子需求的影响也极为显著 (f₂); 种植结构指数与复种指数对种子需求也有一定影响 (f₃)。然而, ZV ar7 (平均每人经营耕地面积)、ZV ar12 (受灾面积) 以及 ZV ar13 (成灾面积) 对种子需求影响相对微弱, 这实质上与本文的预期一致。因此, 根据因子分析法原理^[9]得到因子的得分模型如下:

$$f_1 = - 0.249ZV ar1 - 0.282ZV ar2 + 0.947ZV ar3 + 0.938ZV ar4 - 0.982ZV ar5 - 0.873ZV ar6 - 0.114ZV ar7 + 0.987ZV ar8 + 0.890ZV ar9 + 0.416ZV ar10 - 0.372ZV ar11 + 0.201ZV ar12 + 0.575ZV ar13 + 0.823ZV ar14 \tag{1}$$

$$f_2 = 0.934ZV ar1 + 0.848ZV ar2 - 0.142ZV ar3 - 0.050ZV ar4 + 0.060ZV ar5 + 0.303ZV ar6 +$$

$$\begin{aligned} &Q\ 628ZV\ ar7 - Q\ 098ZV\ ar8 - Q\ 035ZV\ ar9 - \\ &Q\ 085ZV\ ar10 + Q\ 237ZV\ ar11 + Q\ 647ZV\ ar12 - \\ &Q\ 092ZV\ ar13 + Q\ 018ZV\ ar14 \end{aligned} \quad (2)$$
$$\begin{aligned} f_3 = &Q\ 101ZV\ ar1 - Q\ 262ZV\ ar2 - Q\ 154ZV\ ar3 + \\ &Q\ 140ZV\ ar4 + Q\ 100ZV\ ar5 - Q\ 134ZV\ ar6 + \\ &Q\ 518ZV\ ar7 + Q\ 015ZV\ ar8 - Q\ 401ZV\ ar9 + \\ &Q\ 823ZV\ ar10 + Q\ 805ZV\ ar11 + Q\ 165ZV\ ar12 - \\ &Q\ 455ZV\ ar13 + Q\ 266ZV\ ar14 \end{aligned} \quad (3)$$

3 种子需求量模型的建立、检验及应用

由因子分析法原理可知, 所得 3 个公共因子是相互独立的^[9], 而且这 3 个公共因子在累计贡献率为 82.733% 的水平时, 综合反映了种子需求各影响因素的影响程度, 因而可以以这 3 个公共因子为自

变量, 种子需求量为因变量, 建立多元线性回归模型如下, 即

$$Y_t = \lambda + \alpha \cdot f_{1t} + \beta \cdot f_{2t} + \gamma \cdot f_{3t} + \epsilon \quad (4)$$

式中, $t \in [1985, 2002]$; Y_t 表示某项农作物种子(如水稻、小麦、玉米、大豆、棉花、油料等)在第 t 年的市场需求量; f_{1t}, f_{2t}, f_{3t} 分别表示第 t 年影响种子市场需求量的 3 个公共因子的得分值; $\lambda, \alpha, \beta, \gamma$ 为待估参数; ϵ 为随机扰动项。该模型可以使用 OLS 方法估计参数, 并且估计量是无偏、一致的^[10]。

由于目前历年种子市场需求量统计资料相对有限, 本文仅以近 5 年(1997~2002 年)杂交玉米种子市场需求量观察数据(表 4)为例, 对上述模型进行相应计量经济学分析(表 4 中的 f_1, f_2, f_3 数据由因子分析获得)。

表 4 1997~2002 年我国杂交玉米种子市场需求量及 3 个公共因子得分

Table 4 1997- 2002 demand of hybrid maize seed and score of the three components

年份 Year	需求量/亿 kg Quantity of dem and	f_1	f_2	f_3	年份 Year	需求量/亿 kg Quantity of dem and	f_1	f_2	f_3
1994	> 8.20 ¹	0.17	2.04	- 0.48	1999	8.50	0.90	- 0.92	0.59
1995	ND	0.71	2.58	0.68	2000	9.10 ²	0.97	- 0.70	- 1.95
1996	8.00 ¹	0.75	0.37	1.53	2001	8.50 ¹	1.30	- 0.29	- 1.51
1997	ND	0.78	- 0.56	0.58	2002	7.78 ³	1.32	- 0.17	- 1.19
1998	8.51 ²	0.78	- 1.29	0.66	2003	7.70 ⁴	ND	ND	ND

注: 1. 数据来自参考文献[2, 11]; 2. 数据来自参考文献[12]; 3. 数据来自参考文献[13]; 4. 数据来自参考文献[14]; ND 表示数据空缺。

Note: data 1 coming from the reference [2, 11]; 2 coming from the reference [2, 11]; data 2 coming from the reference [12]; data 3 coming from the reference [13]; data 4 coming from the reference [14]; ND denotes “no data”.

利用 SPSS 软件进行回归分析, 结果列于表 5。本计量模型是基于杂交玉米种子数据而得到的, 当需要对其他种子市场需求量进行预测分析时, 可以依照这种思路对数据进行重新建模处理。如果将该模型用于杂交玉米种子市场需求量预测, 须采用计算机统计软件(如 SPSS)分步进行: 第一步, 对各因素相应数据利用科学预测法(如指数平滑法)预测需要估计年份的各因素(Var1~Var14)值; 第二步, 对相应数据进行标准化转换; 第三步, 代入因子得分模

表 5 计量分析结果

Table 5 Conclusion of econometrical analysis

变量及参数 Variable	估计值 Coefficient	标准误 Std. error	T-检验 T-statistic
λ	9.192	0.415	22.160
f_1	- 1.096	0.490	- 2.236
f_2	- 0.421	0.159	- 2.655
f_3	- 0.263	0.114	- 2.308
R^2		0.749 1	
Adj- R^2		0.498 3	
F		2.986 2	
N		7	

型式(1)~(3)得出预测年份各公共因子得分; 第四步, 将所得 f_{1t}, f_{2t}, f_{3t} 代入计量模型, 即可得到相应年份杂交玉米种子市场需求量的预测值。本文利用这种思路, 对 2000~2002 年杂交玉米种子的需求量进行检验, 并对 2004~2006 年杂交玉米种子需求量进行了预测, 其结果列于表 6。从表 6 可以看出, 所反映的实际观察值与模型估计值之间的误差较小, 这也说明所得计量模型的预测精度较高。

表 6 2000~2006 年杂交玉米种子市场需求量预测结果

Table 6 2000- 2006 forecasting demand-quantity of hybrid maize seed

年份 Year	观察值/亿 kg Real data	估计预测值/亿 kg Estimated data
2000	9.10	8.94
2001	8.50	8.29
2002	7.78	8.13
2004	-	8.39
2005	-	8.27
2006	-	8.15



4 结 论

本文基于农业复杂巨系统的特征, 利用层次分析思路建立了相应的指标体系; 再在采用因子分析法得到3个公共因子的基础上, 建立了简明的多元线性模型。在本文的分析过程中发现, 农户农作物种植面积对公共因子的方差载荷系数远低于其他因素, 并不像传统预测思路“估计种子需求量=估计种植面积 $\times$ 估计亩均用种量”暗示的: 农作物种植面积

对农户种子需求有决定性影响。应用本文提出的预测模型, 通过对杂交玉米种子市场需求量的预测发现: (1) 模型整体上是趋于下降的, 说明我国今后的杂交玉米种子总体需求规模将长期低于9亿kg; (2) 处于主导地位的第1公共因子系数为负, 说明随着农户收入水平和受教育程度的提高, 以及种植结构的优化, 种子市场需求量将进一步降低; (3) 预计未来3年, 我国杂交玉米种子的市场需求量将在8.27亿kg左右。

[参考文献]

- [1] 农业部种植业管理司全国农业技术推广服务中心: 2002年全国杂交玉米、杂交水稻种子供需形势分析[EB/OL]. <http://zzys.agri.gov.cn/zzzy/cn/index.htm>, 2004-04-26
- [2] 佟屏亚: 中国玉米种业的机遇和挑战[J]. 中国种业, 2000, (1): 38-41.
- [3] 高鸿业: 西方经济学(上册)[M]. 北京: 中国经济出版社, 1996.
- [4] 杨小凯, 王建国, 威尔斯(Wills). 中国农村产权结构变化对商品化和生产率的影响[A]. 杨小凯: 当代经济学与中国经济[C]. 北京: 中国社会科学出版社, 1997. 227-256.
- [5] 中华人民共和国农业部: 2003年中国农业发展报告[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
- [6] 中华人民共和国国家统计局编: 中国统计年鉴(1986~2003年)[M]. 北京: 中国统计出版社.
- [7] 《中国农业年鉴》编辑委员会编: 中国农业年鉴(1986~2003年)[M]. 北京: 中国农业出版社.
- [8] 张全志主编: 种子管理全书(上册)[M]. 北京: 科学技术出版社, 2000. 465-553.
- [9] 袁志发, 周静芋, 主编: 多元统计分析[M]. 北京: 科学出版社, 2002.
- [10] 李长风, 编著: 经济计量学[M]. 上海: 上海财经大学出版社, 1996.
- [11] 佟屏亚: 玉米种业市场形式与关注焦点[J]. 中国种业, 2001, (1): 13-14.
- [12] 王新明: 从玉米种子供求变化谈种子公司的经营策略[J]. 中国种业, 2002, (2): 27.
- [13] 陈 菲: 玉米杂交种子市场概述[J]. 种子世界, 2002, (1): 3.
- [14] 农业部种植业管理司种子与植物检疫处: 2003年我国杂交玉米和杂交水稻种子供求形式分析[J]. 中国农业信息, 2003, (1): 9.

Study on the forecast of seed-demand in China

MA Jing¹, NING Ze-kui¹, CHEN Sheng-ming², WANG Zheng-bing¹

(¹ College of Economics and Management, North West A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

² Financial Bureau, Administrative Committee of Yangling Agricultural Demonstration Zone, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract Based on such assumption that there are many factors influencing seed-demand, firstly, this paper sets up the index system to measure the quantity of seed-demand in China, then, gets three major factors (their contribution rate is up to 82.733%) through factor analysis, and lastly builds a seed-demand forecasting model. And through the example of hybrid maize, this paper finds: the predicting method used in this paper is more accurate than traditional experience forecasting way; in China, the annual hybrid maize seed-demand will be below 900 000 000 kg in a long time, and the annual demand in 2004-2006 will stay at the level of 827 000 000 kg; and the seed-demand will decrease further with the improvement of peasant household's income and schooling and optimization of the pattern of farming.

Key words: seed; demand; forecasting model