

摩托车市场需求预测模型研究^①

高仁祥

(中国科学院应用数学研究所 北京 100080)

马超群

(湖南大学国际商学院 湖南长沙 410082)

摘要 本文通过对摩托车市场系统分析, 确立了相关影响因素, 建立了回归预测模型和系统动力学模型, 依此对我国摩托车未来需求量进行了预测。

关键词 预测 系统分析 模型

1 基本问题

我国摩托车行业起步于五十年代, 自改革开放以来, 随着国民经济的发展和人民生活水平的不断提高, 摩托车的需求亦日益增长, 以市场为拉动源这一机制极大地促进了我国摩托车行业的发展。

从摩托车行业生产基地地理分布来看, 目前我国除青海、宁夏、西藏三省区外, 其余 27 个省区、直辖市均分布有摩托车生产厂, 生产产品覆盖 50ml ~ 750ml 所有排量的各种车型。综上所述表明, 我国摩托车行业发展已基本形成格局。

近几年的统计结果表明, 摩托车行业出现了一轰而上的局面, 由于许多人士看好这一市场, 大量投资涌入, 合资势头看好。这些虽有利于摩托车市场的完善与竞争机制的形成, 却使资金、技术过度分散, 不利于形成规模经济。据有关部门统计, 1993 年全国摩托车生产厂家达 130 多家, 其中年产 5 万辆以上的仅有 13 家, 2 万辆以上的有 21 家, 1 万辆以上的有 31 家, 而近一半的企业年生产能力在 1 万辆以下。

“九五”期间企业改革的重点是全面推行“两个转变”。因此, 摩托车行业企业应该以此为契机, 审时度势, 实施战略, 而其前提是对未来国内摩托车市场需求的透彻分析, 而这正是本文所关注的。

2 摩托车市场系统分析

自八十年代以来, 人民生活水平得到实质性提高, 道路设施建设上了一个新的台阶。随着生活方式的转变、时间价值的肯定、追求时尚等, 他们已不再满足于购买自行车这一最普遍的交通工具, 进而升高档次转向摩托车。这一切给摩托车市场的发展提供了良好的时机。统计表明, 全国摩托车保有量 1985 年、1987 年、1989 年、1990 年、1991 年、1992 年分别已达 200 万、300 万、600 万、700 万、800 万、1000 万辆的水平, 其增长幅度是国民经济增长率的 2 倍有余, 这充分表明近十多年来国内摩托车需求增长的强劲势头。

作为国家对摩托车质和量进行宏观控制、战略规划和决策的基础及企业实施战略转移的依据, 摩托车市场发展预测至关重要, 对于改善供需状况具有重要意义。

预测模型建立的关键在于相关影响因素的确立, 有赖于对于国内摩托车市场的外界影响因素

^① 本文 1996 年 11 月 7 日收到。

及其本自身发展规律的详尽分析。

依据我国国情，摩托车市场系统除了本体之外，还应具有社会环境条件的支撑系统，即国民经济发展、投资、物价等。它对摩托车市场的发展起着关键的作用。

系统组成及相互关系如下图 1(Fig 1)。

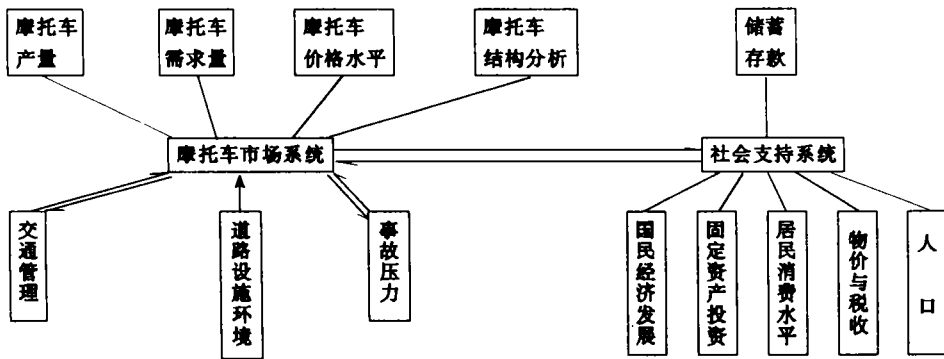


Fig 1

由图可见，我们在研究摩托车市场发展时，不仅要研究系统本身所包括的各种要素及相互的依赖关系，而且还要研究与之有关的社会环境条件，有助于增强摩托车市场计划、决策的正确性。

3 回归预测模型的建立

为证实预测结果的合理性，我们从不同角度建立了多个预测模型并进行比较分析。

我们采用了如下相关变量：人均（每千人）摩托车保有量（Z）、摩托车保有量 M（万辆）、居民消费水平（百元）（PC）、人均国民生产总值（MGNP）。依据收集到数据（1980 ~ 1993 年），建立了下述预测模型（各模型 \bar{R}^2 值较高，拟合精度高，说明了所建模型的有效性，也为有效预测奠定了基础）。

(1) 时间序列模型

$$M_t = 77.3155 + 0.7385M_{t-1} + 1.336M_{t-6} + \varepsilon_t \quad (t=1986, \dots, 1993)$$

(4.22) (7.45) (5.83)

$$\bar{R}^2 = 0.995 \quad DW = 2.54 \quad RSS = 1145.9 \quad F = 683.75$$

其中 \bar{R} 表示修正后的确定系数，DW 为 Durbin-Watson 统计量，RSS 为拟合残差平方和，F 为 F 统计量，而括号内的数值为各对应参数的 t 统计量。下述各模型参数说明相同，不再赘述。预测结果如表 1

表 1

年份	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
保有量 (万辆)	1137.85	1397	1672	1987	2409	3044	3840

(2) 时间趋势模型

$$M_t^{1/6} = 0.8213 + 0.0733t + 1.2036M_{t-1}^{1/6} - 0.8106M_{t-2}^{1/6} + \varepsilon_t \quad (t=1982, \dots, 1993)$$

(3.733) (3.54) (5.58) (-3.77)

$$\bar{R}^2 = 0.996 \quad DW = 3.03 \quad RSS = 0.0068$$

预测结果如表 2

表 2

年份	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
保有量	1220	1586	1927	2244	2606	3102	3798

(3) 指数回归模型

$$Z_t = 84.507 \exp(-736.18/MGNP_t) + \varepsilon_t \quad (t=1980, \dots, 1993)$$

(11.9) (-34.3)

$$R^2=0.995 \quad DW=1.8 \quad \text{由 } M_t = Z_t \cdot \text{Pop}_t, \text{ 则 } \text{RSS}=3727.1$$

其中 Pop_t 指 t 年人口数

预测结果如表 3

表 3

年份	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
保有量	1143.4	1438.2	1771	2138	2538	2965	3415

(4) 消费水平影响回归模型

$$M_t^{03} = 33.03 + 0.564PC_t + 0.994AR(1) + \varepsilon_{\nu}(t=1981, \dots, 1993)$$

(0.31) (1.56) (18.397)

$$R^2=0.987 \quad DW=1.25 \quad \text{RSS}=0.232$$

其中 $AR(1)$ 表示自回归校正项。

预测结果如表 4

表 4

年份	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
保有量	1104	1366	1685	2075	2552	3147	3848

4 摩托车市场 SD 模型建立

在前一部分中，我们采用回归预测方法对摩托车市场发展进行了预测，考虑的因素是十分有限的。事实上，经济的发展、科学技术进步、道路设施的发展、交通方式的转变及人们观念的变化，人们出行活动及时性的需要，将使乘车状况以至摩托车市场状况发生很大变化。同时，交通与经济相互制约又相互促进的协调发展关系，决定着摩托车市场发展状况的变化趋势。另外，现有方法大多忽视了交通管理（如道路限行、牌照控制、交通法规、法制教育等）道路设施对摩托车市场发展的影响作用。基于此点，在研究中，我们依据系统工程分析方法，采用系统动力学的原理，从分析摩托车市场发展的因果关系入手，按照 DYNAMO 语言程序的要求，进行尝试和探索，建立了 SD 预测模型，基本观点是：

- (1) 摩托车市场系统与各子系统相互影响和作用。
- (2) 整个系统可作为一个信息反馈系统加以研究，其系统内部存在着一个信息反馈机构。
- (3) 系统本身存在着内在规律性，是一个多因素动态系统，并且可以模型化。
- (4) 有些因素难以估计，也无需估计，只能作宏观预测，是系统动力学以外方法难以完成的。

依据SD的一般原理，从分析摩托车市场系统因果关系入手，并结合具体模型的要求，确定了系统的边界、结构、参量，从而构造了整个系统的框架。将摩托车产量、摩托车保有量、摩托车价格水平等8个变量作为水平变量，25个速率变量，还有若干个辅助变量。

这样，通过系统反馈环路及其参量相互作用的结果可确定摩托车市场发展量。

在已知国民生产总值、固定资产投资及一些初始数据和给定政策因子之后，可计算未来摩托车保有量水平，结果见表5。

表5

年份	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
保有量	1216	1581	1954	2290	2659	3176	3782

5 结论

前述各方法所得预测结果不尽相同，各方法均适合不同条件，具有各自优势且各自提供了不同信息〔1,2〕，是最终预测与规划的基础。在实际应用中应加以综合考虑。

我国摩托车市场在今后数年内将有一个良性循环，需求量会平稳增长，考虑到今后人民生活水平与购买力的增加，道路设施水平的不断改善及人们的实际需要与国情，也考虑到现实制约条件，预测我国摩托车总保有量和需求量分别如表6、表7。

表6

年份	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
需求量	1210	1590	1950	2350	2790	3250	3780

表7

年份	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
保有量	410	500	550	610	680	750	850

参考文献

- (1) 陈希孺等，近代回归分析，安徽教育出版社，1987
- (2) 罗积玉等，经济统计分析方法及预测，清华大学出版社，1987
- (3) 国家统计局编，中国统计年鉴，中国统计出版社，1994
- (4) 苏懋康，系统动力学原理及应用，上海交通大学出版社，1988

Demand Forecasting for Motorcycles in China

Gao Renxiang

(Institute of Applied Mathematics, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100080)

Ma Chaoqun

(College of International Business, Hunan University, Changsha, 410082)

Abstract: In this paper, systems analysis of motorcycles market is carried out and factors influencing passenger traffic are considered. Based on several chosen methods, regression models and systems dynamic models are constructed. From collected data and final forecasting models, forecasting results for future motorcycles market China are obtained

Keywords: Forecasting, Systems analysis model.