



No. C2001007

2001-08

## 中国汽车工业市场规模和企业数量

平新乔 魏军锋

北京大学中国经济研究中心, 北京 100871

No. C2001007 2001年8月6日

**摘要：** 本文根据 Bresnahan & Reiss(1991)的文章所发展的模型和计量方法，对中国汽车工业的市场规模和企业数量进行回归分析。证实了在汽车产业中同样存在着市场规模和企业数量正相关关系，并且从实证的角度衡量了中国汽车工业规模小，企业数量多，投资分散的程度。我们的经济计量分析表明，在当今中国的汽车行业，企业实际数目与理论估算的合理企业数目相吻合，并且单个企业的生产尚未严重受到“最低市场需求量”这一门槛水平的制约的省份，只剩下上海、天津和吉林三个省市。这从一定程度上揭示了，下一步中国汽车行业的重组、兼并与整合的任务有多么艰巨。

# 中国汽车工业市场规模和企业数量

平新乔 魏军锋

北京大学中国经济研究中心, 北京 100871

## 一、引言

从五十年代一汽建成投产至今, 中国汽车工业已经建成了较为完整的汽车工业体系。到 1999 年为止, 中国汽车产销量为 183 万辆, 其中轿车 57 万辆, 占 31%; 载货车 75 万辆, 占 41%; 客车 51 万辆, 占 28%。整车厂前 13 家企业的市场份额达到 90% 以上。1999 年的汽车工业总产值为 3000 亿元, 就业人数为 200 万人, 国内市场占有率达到了 90% 以上, 轿车主导产品的本地化达到了 90% 以上。目前, 中国已经成为了世界第九大汽车生产国。

但是与世界汽车生产大国相比较, 中国汽车工业存在着明显的差距。首先表现为: 企业规模小, 数量多, 不符合汽车产业的发展规律。中国有 118 家整车生产企业, 数量几乎等于美、日、欧所有汽车厂家数之和, 但是全国的年产量不及一个外国大汽车公司的产量<sup>[1]</sup>, 年产量万辆以上的只有 21 家<sup>[2]</sup>, 产量达到经济规模的产品只有一汽、东风两个中型货车车型。其次, 中国生产的汽车尤其是轿车, 在成本和价格上都要比国外同类产品高, 即使是国内较好的轿车生产厂家, 出厂价格大体高于国际市场 20%~30%, 其中 1.6~2.0 升中级轿车价格约高 30% 以上, 3.0 升的中高级轿车, 约高出国际市场 40% 左右<sup>[3]</sup>。成本高的原因有: (1) 企业生产规模小, 不能很好的利用汽车产业本身的规模经济效益, 使得单位产品的固定成本和固定费用高; (2) 国产化水平不高, 部分零部件依赖进口。同时, 市场竞争不充分、产量达不到设计规模以及企业管理落后, 也是国产汽车成本高的主要原因。再次, 从整体而言, 中国汽车产品开发能力弱, 技术水平落后, 达到国际 80 年代水平的产品约占 60%, 整体产品水平与国外差 10~15 年。对于这样的技术发展水平的的原因, 人们普遍认为有二, 一方面是由于中国汽车产业起步较晚, 尤其是轿车生产; 另一方面也是由于企业规模小, 数量多, 投资分散, 使得专业化水平和技术开发能力不能提高。

关于中国汽车工业企业规模小, 企业数量过多, 投资分散的问题, 从上世纪八十年代以来就一直被人议论着。但是无论从实践上还是从理论上, 我们都不清楚, 究竟中国的汽车工业企业“太多”多到何种程度? 这里有一个“标准”确定的问题——究竟从什么准则出发, 我们能够说, 某地区建造一家汽车厂是多余的? 从什么量纲出发, 我们可以说, 中国目前哪些地区的汽车工业投资太分散了? 如何连这种

涉及基本家底的问题都不清楚，那么，谈中国汽车工业的下一步整合、兼并，岂不是又会包含盲点和误区吗？简单地拿中国目前汽车工业企业数量、生产规模与发达工业国家的汽车企业数量、生产规模相比较，固然可以发现我国汽车企业数目多，规模小，但是这样做是以人家为标准。能否从中国现阶段的市场规模、经济水平出发，确定一个适用于当前汽车工业整合、兼并所需要的标准，然后再逐步调整呢？这是本项研究的发问点。

汽车工业市场是一种典型的寡头市场结构。按照寡头竞争理论，判断汽车工业中企业数量是否过多，关键是确定进入该行业的门槛水平，该门槛水平可由行业中单个企业必需的最低市场规模来度量。若现存的汽车企业的平均市场规模大于上述最低市场规模，则说明企业有规模经济可供利用；反之，若现存的汽车企业的平均市场规模比支撑企业生存所必需的最小市场规模还要小，则说明现存的汽车企业太多，规模太小，投资太分散。

如何确定企业生存的最低市场规模呢？一般来说，这取决于企业之间的价格竞争与进入竞争，在其它因素不变的前提下，企业之间价格竞争越激烈，单个企业的销售利润率越低，则为了保证企业盈利，薄利就要求多销，于是单个企业所要求的最低市场规模便越大；进入竞争的激烈程度则往往以企业进入该行业所必需的沉没成本大小来衡量，沉没成本规模大固然能限制进入，但是另一方面，正是由于在位企业与进入企业之间的竞争才使沉没成本规模一再加码。因此，当沉没成本增大时，为了保证企业能够生存，单个企业所必需的最低市场规模必须相应增大，惟此才能使得每个企业至少能抵补由于进入竞争上升而增加投入的固定成本。

根据以上逻辑，一个行业中企业之间的价格竞争与进入竞争越激烈，则单个企业所必需的市场规模会变大，于是，竞争程度与全行业所必需的市场规模就有正相关关系。但是竞争程度又是与行业中企业数目正相关的，由此推断，企业存活数目必定与市场规模正相关。个中原委也不难理解：只有当市场的规模足够大，能够支撑两个或者两个以上的企业时，市场中才可能容纳两个或者两个以上的企业。

反过来说，若一国现存有市场规模不大，则保证某行业中企业存活的最适合的企业数目必定不大。Caves(1989年)，Curry & George (1983年)都曾对市场规模与最适合的企业数目作过计量研究，发现小国（市场规模小）的产业集中度一般较高。Bresnahan & Reiss 于1989年，1990年和1991年连续发表论文，尤其在他们的1991年的论文中，贡献了一种计量方法，即从市场规模与企业数量关系来推测市场的竞争激烈程度。他们根据对美国若干个零售行业和专业产业（如牙医）的观察，发现所估计的单个企业最小市场规模随着企业数量的增加而增加。

1999年，Asplund & Sandin 根据对瑞典区域性驾校市场的观察，运用Bresnahan & Reiss的计量模型估算了企业个数与市场规模之间的联系，同样发现，随着行业中企业个数的增加，单个企业必需的最小市场规模在一定限度内也会递增。

但是，无论是Bresnahan & Reiss的模型，还是Asplund & Sandin的计量分析，所分析的对象只是产业集中度不高的行业（如牙医与汽车驾校），且这些产业都具有在空间上均匀分布的特点。而且，他们分析的目标，都主要集中于市场竞争对于企

业数量与市场规模之间关系的影响。我们的分析目标不同，我们试图找出在中国当前的经济水平上单个汽车企业必需的最低市场规模，并进而找出当前各地区最合理的汽车生产企业数。

因此，本文对 **Bresnahan & Reiss** 的计量模型根据中国实际状况作了一些改进。首先，为了确定汽车工业企业数量的临界水平，我们在决定汽车企业个数的 **probit** 模型，**Tobit** 模型与 **Poisson** 模型中都引入了财政变量、人均 GDP 变量和固定资产投资变量，试图发现决定中国各省市汽车企业遍地开花的基本动因；其次，在 **Asplund & Sandin** 计量分析的基础上，我们扩展了对最合理的企业数量的分析，试图衡量中国汽车企业“太多”多到什么程度；再次，我们用中国当前各省市汽车企业平均拥有的市场规模与模型估算而得的单个企业必需的最小市场规模进行对比，从而发现目前中国汽车生产企业规模“太小”小到什么程度。因此，我们的计量分析，虽然涉及到竞争激烈程度的分析，但是侧重点是测量现实的企业数量与企业规模较之合理值之间的偏离程度。

本研究根据的是 31 个省市的 118 家整车生产企业 1999 年的数据。我们把全国汽车市场依照省份行政区人为划分为 31 个区域市场。这种“人为划分”与现实是有差距的，但是在以下两个假设下是合理的：第一，假设各省市之间汽车贸易是平衡的；第二，国际汽车进出口贸易平衡。这样，每个省份在 1999 年的汽车保有量的净增加大体上相当于该省汽车工业企业实际面临的市场规模。以上假设只是我们为了分析而引入的，到第四节，我们会放松省际贸易平衡的假设，观察省际贸易中净出口省与净进口省的汽车企业数量与企业规模较之理论估算的合理数值的差距。至于国际贸易平衡的假设，本文没有放松，但是读者不难推断，若在不考虑国际贸易的条件下，中国汽车工业企业数量已经过多了、企业规模已经过小了，那么，一旦进入 WTO，则本项研究所揭示的问题会更加尖锐！因此，放松国际贸易平衡的假设，只会加强本文的结论。

本文的安排如下：在第二节，按照 **Bresnahan & Reiss** 模型给出了我们修正的计量模型，并且说明计量步骤；第三节是对数据的初步分析；第四节则对计量结果作出解释；最后，在第五节总结我们的研究成果。我们发现，在我们的计量研究中，同样能够得出单个企业的市场需求规模随着企业数量的增加而增加的结果。我们根据已估计的模型对实际情况进行模拟，发现在保持现有各个省份汽车生产企业数量不变的情况下，实际汽车需求规模远远不能满足理论所估计的单个汽车生产企业必需的最小市场规模，这从反面角度说明中国汽车企业生产规模小的实际情况。同时我们还用 **Tobit** 模型和 **Poisson** 模型对上述样本数据进行估计，我们可以得出相同的结果。在用实际数据模拟的过程中，我们发现理论模拟的各省市汽车企业数量一般都小于实际的汽车企业数量，这说明了中国汽车企业数量过多的实际情况。我们的计量结果发现，中国目前的汽车企业数量至少多出了一倍。

## 二、 计量模型

我们根据寡头竞争理论，在一个修正了的 Bresnahan & Reiss (1991) 计量模型中，分三步来估计中国汽车市场规模和企业数量之间关系。

### 1. 用 probit 模型来估算单个汽车生产企业的的市场规模。

首先我们描述关于汽车市场的需求和汽车企业的利润函数和成本函数的假设。我们假设某个市场内存在  $N$  个相互对称的汽车企业，那么每个企业的不可观察利润可以设为：

$$\Pi_{i,N} = \frac{S(X_i^S, \beta^S)}{N} V_N(X_i^V, \alpha^V, \beta^V) - F_N(X_i^F, \alpha^F, \beta^F) + \varepsilon_i \quad (1)$$

其中

$$S(X_i^S, \beta^S) = \beta^S X_i^S \quad (2)$$

$$V_N(X_i^V, \alpha^V, \beta^V) = \alpha_1^V + \sum_{n=2}^N \alpha_n^V + \beta^V X_i^V \quad (3)$$

$$F_N(X_i^F, \alpha^F, \beta^F) = \alpha_1^F + \sum_{n=2}^N \alpha_n^F + \beta^F X_i^F \quad (4)$$

并且假设  $\varepsilon_i : N(0, \delta^2)$ ,  $E\varepsilon_i X_i = 0$ ,  $E\varepsilon_i \varepsilon_j = 0, i \neq j$ , 那么

$$E \Pi_{i,N} = \frac{S(X_i^S, \beta^S)}{N} V_N(X_i^V, \alpha^V, \beta^V) - F_N(X_i^F, \alpha^F, \beta^F) \quad (5)$$

@  $\bar{\Pi}_{i,N}$

上面 (2) 式表示第  $i$  个市场的总需求， $X_i^S$  表示与汽车需求有关的地区变量。(3)

式表示单个需求量（即，单位汽车需求量）所带来的可变利润， $X_i^V$  表示与可变利润

有关的地区变量。而  $\alpha_1^V + \beta^V X_i^V$  表示市场中只有一个企业存在时，该企业的垄断利

润。 $\alpha_n^V$  ( $n=2, \dots, \hat{N}$ , 其中  $\hat{N}$  表示这个市场中所存在企业的最大数量) 表示第  $n$  个

企业进入这个市场后对第一企业可变利润的影响。根据以上理论分析，更多企业进

入市场，将导致竞争加剧，从而使得更低的价格—成本差，那么所估计的  $\hat{\alpha}_n^V$  将是负

值。(4) 式表示企业的固定成本， $X_i^F$  表示与企业固定成本有关的地区变量。同样，

$\alpha_1^F + \beta^F X_i^F$  表示第一企业单独存在时的固定成本， $\alpha_n^F$  ( $n=2, \dots, \hat{N}$ ) 表示第  $n$  个企业进入这个市场对第一个企业固定成本的影响。每个企业的固定成本将随着企业数量增加而增加，那么所估计的  $\hat{\alpha}_n^F$  将是正值。根据对称性假设，所有的  $\alpha$  各个企业都是相同的。我们将在下节具体描述包含在  $X_i^j$  ( $j=S, V, X$ ) 中的变量及其经济含义。

接着我们来构造一个 ordered probit 模型。当具有  $N$  个企业的  $i$  个市场达到均衡时， $N$  个企业的净利润为非负，而  $N+1$  个企业的利润严格为负，即  $N$  为汽车行业企业个数的门槛水平。根据上述对残差项的假设，我们可以得到：

a. 当  $N=0$ ，如果

$$\Pi_{i,1} < 0$$

那么

$$\begin{aligned} \text{prob}(FirmS_i = N) &= \text{prob}(\Pi_{i,1} < 0) \\ &= \text{prob}(\bar{\Pi}_{i,1} + \varepsilon_{i\varepsilon_i} < 0) \\ &= \text{prob}(\varepsilon_i < -\bar{\Pi}_{i,1}) \\ &= 1 - \phi(\bar{\Pi}_{i,1}) \end{aligned}$$

b.  $0 < N < \hat{N}$ ，同理可得

$$\begin{aligned} \text{prob}(FirmS_i = N) &= \text{prob}(\Pi_{i,N} \geq 0 \text{ 且 } \Pi_{i,N+1} < 0) \\ &= \phi(\bar{\Pi}_{i,N}) - \phi(\bar{\Pi}_{i,N+1}) \end{aligned}$$

c.  $N \geq \hat{N}$

$$\begin{aligned} \text{prob}(FirmS_i = N) &= \text{prob}(\Pi_{i,\hat{N}} \geq 0) \\ &= \phi(\bar{\Pi}_{i,\hat{N}}) \end{aligned}$$

其中  $\phi(g)$  表示正态分布的累计概率函数。

当 probit 模型设定之后，我们便可以定义每个企业必需的最小需求量， $s_N$ ，即这个市场能够支撑  $N$  个相互对称的汽车企业时所必需的最小市场规模。它也就是当每个企业的利润等于零 ( $\bar{\Pi}_{i,N} = 0$ ) 时的需求量。从公式 (5) 可知， $s_N = \frac{S(X_i^S, \beta^S)}{N}$

必然等于单个企业的固定成本除以单个企业的可变利润，即

$$s_N = \frac{\bar{F}_N}{\bar{V}_N} = \frac{\alpha_1^F + \sum_{n=2}^N \alpha_n^F + \beta^F \bar{X}_i^F}{\alpha_1^V - \sum_{n=2}^N \alpha_n^V + \beta^V \bar{X}_i^V} \quad (6)$$

每个企业的最小市场规模将依赖于  $V_N$  和  $F_N$  中具体的变量，为了便于比较，我们用它们的平均值代入计算。

## 2. 用 Tobit 模型来估计汽车市场规模和汽车生产企业数量之间的关系。

Tobit 模型的特点是模型的因变量是非负的，假设一个潜在变量  $FIRMS^*$  为：

$$FIRMS^* = \theta W_i + e_i, \text{ 其中 } FIRMS = \begin{cases} FIRMS_i^* & \text{如果 } FIRMS_i^* > 0 \\ 0 & \text{如果 } FIRMS_i^* \leq 0 \end{cases} \quad (7)$$

模型 (7) 中的误差项可允许有异方差并且假设  $e_i \in N(0, \sigma_i^2)$ 。解释变量向量  $W$  包括了上述需求变量、可变利润函数变量和固定成本变量，具体变量说明请见下一节。Tobit 模型没有利用  $FIRMS$  是一个整数变量这样的信息。

## 3. 用 Poisson 模型来估计汽车市场规模与汽车生产企业之间的关系。

我们假设第  $i$  个市场中存在  $N$  个企业的概率是：

$$Pr ob(FIRMS_i = N) = \frac{Exp(-\lambda_i) \lambda_i^N}{N!}, \quad N = 0, 1, \dots, \infty, \text{ 并且 } \lambda_i = Exp(\delta Z_i) \quad (8)$$

(8) 式中解释变量向量  $Z$  与 (7) 式中的  $W$  相类似， $\delta$  为与  $Z$  相对应的参数行向量。除了强加于分布上的特殊函数形式以外，Poisson 模型中一个隐含的假设是  $\lambda$  等于条件方差和条件均值。如果这个约束不满足，虽然估计的系数是一致的但是系数的标准差是不一致的估计量<sup>[4]</sup>。

在 ordered probit 中，我们设定了汽车企业的利润函数并且根据所设定的函数形式来估计模型。因此，如果估计的模型，那么函数就能说明可变利润和固定成本对企业数量和市场规模分别作用。而在 Tobit 和 Poisson 模型中没有试图估计汽车企业的利润函数，所以所估计的模型只是给出了企业数量和外生变量之间的关系。

### 三、 数据

我们的样本数据是 1999 年全国 118 家汽车整车生产企业的 31 个省市的分省数据。把全国整个市场人为的按照省市行政区划划分为 31 个汽车市场。

我们用各个省市的年度汽车保有量的变化量作为市场需求规模的测度变量。年度汽车保有量的变化量，用符号  $\Delta \text{holdN}$  表示，是通过 1999 年末的各省市汽车保有量与 1998 年末的各省市汽车保有量相减所得。因为无法得到 1999 年度汽车的报废量，只有用上述方法所得到的汽车保有量的毛值来表示各省市的汽车需求规模。当然在我们模型估计中忽略了进口汽车的需求量，如果考虑这部分的需求量，那么现有的汽车保有量变化量中有一部分是进口车辆，国内汽车的市场需求规模会减少，如第一节所述，这只会加强我们的估计结果。年度人均国民收入，PGDP，表示了该市场的人均收入水平。在成本和利润方面，我们采用了销售利润（用符号  $\text{saleprofit}$  表示），销售税金及其附加（用符号  $\text{saletax}$  表示）和当年固定资产投资（用符号  $\text{Investment}$  表示）等变量来表示。因为无法得到管理费用和研究开发费用的数据，我们用当年固定资产投资来代替汽车企业当年的固定成本。当年固定资产投资中包含了基建投资和技改投资和引进国外技术投资。

接下去我们将根据各模型的要求来选择回归所需要的变量。在  $\text{ordered probit}$  模型中，我们选择汽车保有量的变化量( $\Delta \text{holdN}$ )作为需求函数中的地区变量。为了处理利润函数的非线性关系，对其作了标准化处理，即让它的系数为 1。人均国民收入 PGDP 与汽车保有量之间存在着正相关关系，进而对企业的可变利润也有正相关关系，因而我们选择它作为可变利润函数的一个变量。同时我们还选择销售利润 ( $\text{saleprofit}$ ) 和销售税金及其附加 ( $\text{saletax}$ ) 作为可变利润的变量。在固定成本函数中，我们用当年固定资产投资 ( $\text{Investment}$ ) 作为它的变量。

在 Tobit 模型中，采用的变量基本上与  $\text{ordered probit}$  模型中的变量一致。只是在 Tobit 模型中  $\Delta \text{holdN}$  的系数不限制为 1，并且在模型中引入了  $\Delta \text{holdN}$  的平方根项，用符号  $\Delta \text{holdNSQRT}$  表示。这个变量的引入基于需求量和其影响变量之间非线性关系的考虑，同时模型估计表明确实存在这样的关系。在 Poisson 模型中，在 Z 中的变量与在 Tobit 模型的 W 中的变量一致，只是汽车保有量的变化量  $\Delta \text{holdN}$  的平方根项 ( $\Delta \text{holdNSQRT}$ ) 由变化量的平方项 ( $\Delta \text{holdNSQ}$ ) 代替，以表示市场需求规模和企业数量之间的非线性关系。

具体的变量定义和数据分析请见下表 I 和表 II。



表 I 变量及其定义

	变量	定义
需求方面:	$\Delta \text{holdN}$	各个省份年度汽车保有量变化量(即本年度保有量-上年度保有量) 年度汽车保有量数据来自2000年和1999年《中国汽车工业年鉴》, 并且根据上面两个数据相减得到
可变利润:	PGDP	各个省份年度人均国内生产总值 数据来自2000年度《中国财政统计年鉴》
	saleprofit	产品销售利润
	saletax	产品销售税金及附加
固定成本:	investment	当年固定资产投资(包括基建投资和技改投资)
	FIRMS	汽车整车生产企业个数

注: 除非特别注明, 上述数据都来自2000年和1999年《中国汽车工业年鉴》

表 II 数据分析

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
企业数					
(FIRMS)	31	3.8064516	2.3010049	0	9.0000000
汽车保有量增量					
( $\Delta \text{holdN}$ )	31	43109.00	42509.90	626.0000000	211981.00
汽车保有量增量平方					
( $\Delta \text{holdNsqr}$ )	31	3607184539	8210399333	391876.00	44935944361
汽车保有量增量平方根					
( $\Delta \text{holdNsqr}$ )	31	186.9972097	91.7192002	25.0199920	460.4139442
人均GDP					
(PGDP)	31	0.7680355	0.5879910	0	3.0805000
销售利润					
(saleprofit)	31	67705.90	144761.80	-9715.00	639992.00
销售税金					
(saletax)	31	14389.97	35233.83	0	80171.00
固定资产投资					
(Investment)	31	36494.55	98041.29	0	526437.00

资料来源: 2000年和1999年《中国汽车工业年鉴》

## 四、 回归结果

### 1、 ordered probit 模型的回归结果及其经济解释

我们分线性与非线性模型来分别回归有序的probit模型。这里，非线性的ordered probit模型是指在回归之前，我们先将汽车保有量增量 ( $\Delta \text{holdN}$ ) 乘以可变利润函数的各项，即人均GDP (PGDP)、销售利润 (saleprofit)、销售税金及附加 (saletax) 以及可能存在的常数项，然后将所得的各项与固定资产投资项 (Investment) 一起进行回归。而在线性模型中，我们不对可变利润函数的各项进行非线性化处理，各项直接进入回归函数中进行回归。

模型的回归结果列于下面表 III。在 ordered probit 模型的中，大多数变量的系数其正负号与我们预计的相一致。但是非线性和线性模型只有在截矩项和销售利润两个变量的系数符号相一致，其他系数符号都是相反的。而且两个模型所得到的系数估量中，除了几个是单独显著的以外，其他系数都是不显著，这样的结果类似 Bresnahan & Reiss (1991) 文章所得的结果。

但是这一经济计量模型的主要目的，即对  $\hat{\alpha}_i^v$  与  $\hat{\alpha}_i^f$  的符号估计，是达到了，并且线性模型和非线性模型的结果是一致的。估计量  $\hat{\alpha}_i^v$  ( $i=1,2,3,4,5$ ) 除了  $\hat{\alpha}_3^v$  为正，其他符号都为负，与我们猜想相一致。这表明随着汽车企业数量的增加，激烈的价格竞争使得企业可变利润下降。由于在计算汽车企业的最小市场需求规模时，即计算式 (6)，我们只需要固定成本常数项的加总，即  $\sum_{n=2}^N \alpha_n^f$ ，所以我们在估计时就估计了这个加总数。从下表可以看出，所有这些常数项都是正的，而且随着汽车企业数量的增加，常数项的值是增加的。这与我们先前的猜想相一致，说明企业数量的增加加剧汽车企业之间的竞争，增加了企业的固定成本投入。根据我们模型中具体变量的设定，企业增加了当年固定资产投资。这反映了企业之间的“进入竞争”也是相当激烈的。

表 III ordered probit 模型估计结果

变量	ordered probit	
	线性	非线性
截矩		
(constant)	-2.40736**(1.02780)	-3.62117*** (0.97272)
汽车保有量的增量		
( $\Delta \text{holdN}$ )	1.00	1.00

人均GDP (PGDP)	-1.68028*(0.95538)	0.0001033 (0.00007971)
销售利润 (saleprofit)	-0.0000158*(8.47409E-6)	-9.746E-10 (1.04628E-9)
销售税金 (saletax)	0.0001068(0.00006804)	-1.4786E-9 (3.98786E-9)
固定资产投资 (investment)	-9.3037E-6 (0.00001339)	0.00001133 (8.60755E-6)
$\alpha_1^y$	0.0005145*** (0.0001996)	0.0005242*** (0.0002014)
$\alpha_2^y$	-0.0004512** (0.0001873)	-0.0005100*** (0.0001893)
$\alpha_3^y$	0.00005195 (0.00008787)	0.00006432 (0.00008406)
$\alpha_4^y$	-0.0001085 (0.00008563)	-0.0001334 (0.00008540)
$\alpha_5^y$	-0.0000991 (0.0000639)	-0.0001458** 0.00006972
$\alpha_1^F$	0.66152 (0.45655)	0.65509 (0.45325)
$\sum_{i=1}^2 \alpha_i^F$	1.73277 (0.69365)	1.73906 (0.69473)
$\sum_{i=1}^3 \alpha_i^F$	2.54462 (0.78553)	2.60968 (0.79974)
$\sum_{i=1}^4 \alpha_i^F$	3.93647 (0.88244)	4.03867 (0.89927)
$\sum_{i=1}^5 \alpha_i^F$	4.44316 (0.90894)	4.51074 (0.92068)
样本量 (Number of obs)	31	31
Log L	-43.36723027	-44.06141174

括号中是估计量的标准差

\*\*\*表示在1%水平显著； \*\*表示在5%水平显著； \*表示在10%水平显著

## 2. Tobit 和 Poisson 模型的回归结果及其经济解释

模型的回归结果列于下面表 IV。Tobit 模型中的估计量都是在 1%水平下单独显著的。但是它们的符号与 ordered probit 模型中系数估计量的符号不尽相同。在此模型中，市场需求量  $\Delta \text{holdN}$  的系数是正的，而其平方根项  $\Delta \text{holdNSQRT}$  是负的，这表明随着企业数量上升与市场需求规模之间存在正相关关系，但该关系是一种凹函数关系。

在估计 Poisson 模型过程中，为了使得  $\Delta \text{holdN}$ ， $\Delta \text{holdNSQ}$ ， $\text{saleprofit}$ ， $\text{saletax}$ ， $\text{investment}$  等变量的系数不会因为太小而不能很好地显示，我们对这些变量的原始数据都除以了 10000。Poisson 模型的估计除了市场需求量的平方项  $\Delta \text{holdNSQ}$  不同与 Tobit 模型以后，其他一切都与 Tobit 模型项相同。而且估计量系数的符号也是一致的，只是系数显著的变量只有  $\Delta \text{holdN}$ ，PGDP， $\text{saleprofit}$ ， $\text{saletax}$ 。

表 IV

变量	Tobit和Poisson模型估计结果	
	Tobit FIRMS	Poisson FIRMS
截矩		
(Intercept)	-1.12455***(0.01399)	0.0000
汽车保有量增量		
( $\Delta \text{holdN}$ )	0.00004351***(2.80385E-7)	0.1399**(0.0616)
汽车保有量增量的平方		
( $\Delta \text{holdNSQ}$ )		-0.0041 (0.0028)
汽车保有量增量的平方根		
( $\Delta \text{holdNSQRT}$ )	-0.0067914***(0.0001326)	
人均GDP		
(PGDP)	3.04859*** (0.0095801)	0.8739*** (0.2773)
销售利润		
( $\text{saleprofit}$ )	0.00002586***(1.35128E-7)	0.0847***(0.0214)
销售税金		
( $\text{saletax}$ )	-0.0000865***(7.51672E-7)	-0.3850* (0.2057)
固定资产投资		
( $\text{investment}$ )	-0.0000106***(1.01163E-7)	-0.0042 (0.0483)
样本量		
(Number of obs.)	31	31
Log L	-50.3316562	-49.5306

括号中是估计量的标准差；

\*\*\*表示在1%水平显著； \*\* 表示在5%水平显著； \* 表示在10%水平显著。

我们可以看出，无论是Tobit模型，还是Poisson模型，参数估计结果都表明，造成中国各省市汽车工业企业开办的主要决定变量是：1、市场需求扩张， $\Delta \text{holdN}$ 在Tobit模型中，在1%水平上是显著的；在Poisson模型中，在5%水平上是显著的。这说明各地区内对汽车需求的上升，会刺激企业上马。2、各地区的富裕程度也是决定汽车企业开办的因素之一。无论在Tobit模型还是在Poisson模型，人均GDP都在99%以上的水平上，显著地决定汽车企业上马。3、各地区开办汽车企业有着显著的利润动机，其显著程度在Tobit和Poisson模型中都达到了99%以上。

销售税金及附加 (saletax) 和固定资产投资(Investment)前面的符号表明，政府征税与投资规模的门槛水平（沉没成本规模）在目前是制约汽车企业数量扩张的两个主要因素。在Tobit模型中，这两个制约因素在99%以上的水平上是显著的；当然在Poisson模型中，只有税金在90%的显著水平上制约了汽车企业数量的扩张。

### 3. 企业必需的最小市场需求估计

在ordered probit 模型中，最小市场需求量的计算方法由公式(6)给出。在Tobit模型中，市场能够容纳N个汽车企业的市场需求规模  $\Delta \text{holdN}$  必须满足

$E[FIRMS | W] = N, N = 1, 2, \dots, N$ ；而在Poisson模型中，市场需求规模  $\Delta \text{holdN}$  必须满足  $\lambda = N, N = 1, 2, \dots, 9$ 。将所得的市场需求规模除以相应的企业个数，便可得到每个企业必需的最小需求量。在这计算过程中，我们将所有的其他变量取它们的样本均值。

下表V的计算结果表示了不同计量模型下每个企业最小市场需求的估计。但是ordered probit 模型的估计量不是很理想，尤其是在双寡头垄断竞争情况下，每个企业必需的最小市场需求规模非常的大，不仅比单个垄断企业的最小市场需求规模要大，而且比其他任何情况都要大。再者，随着企业数量的增加，每个企业的最小市场需求规模波动性的增加和减少，与我们的理论预期相左。在Tobit模型中，垄断企业(N=1)最小市场需求规模的估计量是一个复根，无法解释其经济意义，所以舍去。其他情况下的最小市场需求规模如下表V随着企业数量的上升而增加，但是当N=5时达到最大，然后稍有下降。在Poisson模型中，我们所得的第一估计量是个负值，而第7~9个估计量都是复根，同样我们把它们舍弃。其他的估计量正如我们所预期的随着企业数量的增加而增加。尽管上述模型所估计的最小市场需求量有所不同，但是表V仍然透露出一条至关重要的信息：在中国，各省市(自治区)在建立第一家汽车生产企业时往往没有受到市场规模制约；但是当汽车企业从一家变为两家时，“最低市场需求量”的制约便会立即凸现，使汽车生产企业的经济效益严重受到影响！

表V

最小需求量估计			
企业数量	ordered probit	Tobit	Poisson
1	4944.3	**	-42881
2	234044	25122	640
3	8470.9	27762	11186
4	13231	27475	15534
5	6246.6	28658	18217
6		28651	21214
7		28567	**
8		28453	**
9		28328	**

\*\* 表示我们舍弃的复根解

接着我们将用所估计的每个企业必需的最小市场需求量（最小市场需求量表示市场中每个企业利润至少为零时的市场需求量，即让企业生存下去应保证的起码的市场规模）与实际各省市每个企业的平均市场需求量（即，各省市实际需求量  $\Delta \text{holdN}$  除以企业个数）相比较。具体见下表VI。

表VI：各省市单个企业平均实际需求量与最小市场需求量

	北京市	天津	河北	山西	内蒙古	辽宁	吉林	黑龙江
汽车企业数	9	4	5	4	2	8	3	3
实际平均需求量	5879.4	9119.3	20101	8762.8	20230	26497.6	1909.7	10240
拟和需求量(Tobit)	28328	27475	28658	27475	25122	28453	27762	27762
拟和需求量(Poisson)		15534	18217	15534	640		11186	11186
实际平均产量	15109	32197	2068.4	274.25	344.5	7173.25	91789	28683
Tobit/ $\Delta \text{holdN}$	4.8181	3.1225	1.4257	3.2496	1.2418	1.0738	14.537	2.711
	上海	江苏	浙江	安徽	福建	江西	山东	河南
汽车企业数	4	7	5	4	2	4	4	2
实际平均需求量	9653.5	11146	19517	4408	15078	3698	20217	42508
拟和需求量(Tobit)	27475	28567	28658	27475	25122	27475	27475	25122
拟和需求量(Poisson)	15534		18217	15534	640	15534	15534	640
实际平均产量	63960	12379	80.8	10883	20462	29978.8	5163.8	3916
Tobit/ $\Delta \text{holdN}$	2.9497	2.563	1.4684	6.4599	1.6661	7.70018	1.4085	0.591

	湖北	湖南	广东	广西	海南	重庆	四川	贵州
汽车企业数	7	6	4	2	1	6	6	3
实际平均需求量	4624.9	1927.3	20722	4378.5	5314	3741	7046	6755
拟和需求量(Tobit)	28567	28651	27475	25122		28651	28651	27762
拟和需求量(Poisson)		21214	15534	640		21214	21214	11186
实际平均产量	31192	1754.8	4235.5	40867	2533	36094.5	3405.3	738
Tobit/ $\Delta$ holdN	6.1769	14.866	1.3741	5.7375	0	7.65831	4.0666	4.11
	云南	西藏	陕西	甘肃	青海	宁夏	新疆	
汽车企业数	5	0	4	0	1	0	3	
实际平均需求量	11000	626	9224	15533	5934	10401	9862	
拟和需求量(Tobit)	28658		27475				27762	
拟和需求量(Poisson)	18217		15534				11186	
实际平均产量	1639.8	0	3136.8	0	2	0	39.667	
Tobit/ $\Delta$ holdN	2.6053	0	3.0871	0	0	0	2.815	

说明：因为Poisson模型不能估计企业数量大于7的情况，所以当企业数量大于7时，Poisson估计值空缺。同样两个模型不能估量一个企业的最小市场需求规模，所以当企业数量等于1时，两个估计量都是空缺。

从表VI可以看出，在全国31个省市区中，辽宁省（有8家汽车生产厂）的汽车企业基本上达到了维持生存所必需的最低市场需求量（按Tobit模型估算）；河南省的汽车生产厂面临的平均需求量还超过了最低市场需求量，说明其尚有市场规模可以利用。而除此以外的所有省份里，按Tobit模型估算的企业最低市场需求量都大大高于单个企业实际面临的平均需求量，前者达后者的倍数(Tobit/  $\Delta$  holdN)在1.2至15倍之间！这说明，就整体而言，中国目前各省份的汽车企业还远未达到生存而必需的最低需求量，由此引发的汽车企业经济效益低下、单位成本高昂、甚至亏损，也就不足为奇了。

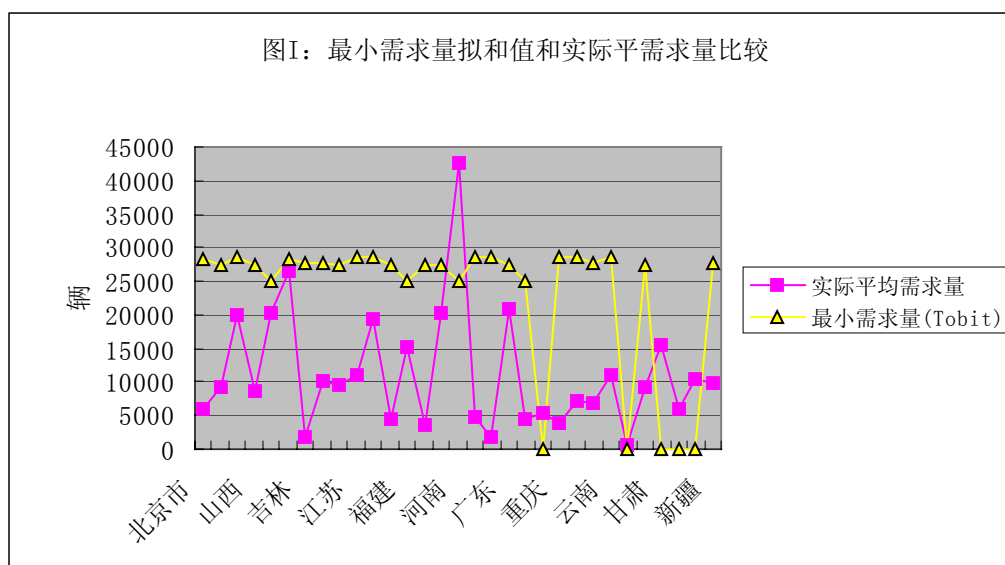
这里有必要放松“区域间（省际）贸易平衡”的假设。我们迄今为止一直假定每个省内汽车保有量的增量为该省汽车行业实际面临的需求量，这是以省际汽车贸易平衡为假设的，事实上，中国省际贸易中有汽车净出口省与净进口省之分。由于无法获得省际汽车贸易数据，我们用每个省每家汽车企业“实际平均产量”与每家汽车企业“实际平均需求量”（即该省汽车保有量增量除以企业数量之商）之间的差来近似地度量“净出口”或“净进口”。凡是“实际平均产量”（某省1999年总汽车产量除以汽车整车生产企业数量之商）大于“实际平均需求量”的省份，就称其为“净出口省”；反之，就称其为“净进口省”。

这样一来，在1999年属于“净出口省”的省市区，就有北京、天津、吉林、黑龙江、上海、江苏、安徽、福建、江西、湖北、广西、重庆。而属于“净进口省”的省市区则有河北、山西、内蒙古、辽宁、浙江、山东、河南、湖南、广东、海南、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆。在这些属于“净进口省”的省份中，如果单个企业实际所面临的平均市场需求还远低于保证汽车企业生存所必需的“最低市场需求”，则企业的经济效益必然低下。而表VI表明，在上述“净进口省”中只有河南省的最低市场需求拟和值（Tobit）尚低于企业实际平均需求量，其它全体“净进口省”内的汽车企业则全在低于“最低需求量”的门槛水平线下挣扎，其经济规模不合理性便可见一斑了。

还应该指出，即便是在上述“净出口省”的地区，还有一些省份的汽车企业的实际平均产量不足以达到“最低市场需求”的拟和水平。比如，北京市，拟和需求量为28328辆，可企业平均实际产量只有15109辆，缺口近一倍！类似的情形也发生在江苏、安徽、福建这些省份。这也就是说，在上述这些省际汽车贸易净出口省份，单位汽车生产企业的实际生产量仍然低于保证企业生存所必需的最低规模！这又是一类规模不经济问题。

除掉上述两类规模不经济问题，就全国来看，就只剩下天津、吉林、黑龙江、上海、江西、湖北、广西与重庆这8个省份，汽车生产企业没有明显地面临规模过小或者市场需求规模不足地制约，这实质上从一个侧面揭示了我国汽车工业下一步整合的基本架构。

上述结论也可以通过观察下图可以清楚地看出。1999年中国大部分省市的企业最低市场需求理论估计值远远高于实际市场需求规模。上表和下图表现了在保持现有汽车生产企业数量不变的情况下，模型预测值与实际值之间的差异。这个差异说明了中国汽车企业实际规模达不到能使得该市场中所有企业都能存活的最小市场需求规模，从而反应了中国汽车企业生产规模过小的现实。



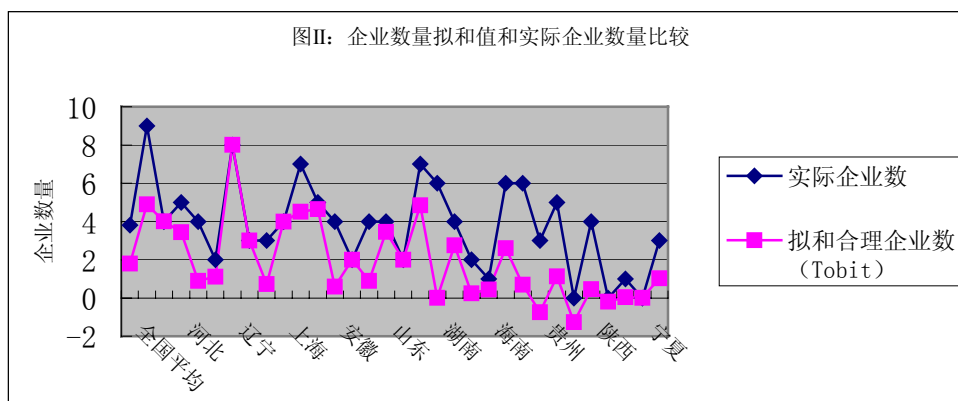


#### 4、合理汽车企业数量的估计

下面我们从另一个角度来比较。从理论上讲，我们想知道如果保持现有的市场规模条件不变的情况下，各省市的汽车生产企业应该是多少。根据公式

$$E[FIRMS | W] = N, N = 1, 2, \dots, N \text{ 和 } N_i = \lambda_i = \text{Exp}(\delta Z_i), \text{ 分别用各省市的实际数据代入以}$$

上两个公式，我们得到Tobit模型和Poisson模型对各省市汽车生产企业数量的估计。具体计算结果见下表VII和下图II



表VII: 实际汽车企业数大于拟和的最优企业数的现状

	全国平均	北京市	天津	河北	山西	内蒙古	辽宁	吉林
实际值	3.80645	9	4	5	4	2	8	3
拟和值 (Tobit)	1.8018	4.8939	4.0012	3.4432	0.88716	1.11971	8.0005	3.0004
拟和值(Poisson)	3.3275	7.6434	4.7606	5.3562	2.6022	2.82243	7.2754	3.1008
	黑龙江	上海	江苏	浙江	安徽	福建	江西	山东
实际值	3	4	7	5	4	2	4	4
拟和值 (Tobit)	0.72895	3.9974	4.5074	4.6383	0.58852	1.99989	0.8876	3.4603
拟和值(Poisson)	2.33318	4.1962	8.0844	7.5014	2.32075	3.6247	2.1828	5.7179
	河南	湖北	湖南	广东	广西	海南	重庆	四川
实际值	2	7	6	4	2	1	6	6

拟和值 (Tobit)	2.00038	4.8416	0.0111	2.7532	0.23656	0.44906	2.6049	0.7013
拟和值(Poisson)	3.76623	8.097	1.7413	3.8699	1.81666	1.80124	3.9758	2.4914
	贵州	云南	西藏	陕西	甘肃	青海	宁夏	新疆
实际值	3	5	0	4	0	1	0	3
拟和值 (Tobit)	-0.7406	1.1247	-1.267	0.4607	-0.1992	0.04433	0.0002	1.0228
拟和值(Poisson)	1.47639	2.9038	1.0088	2.3371	1.68469	1.63647	1.7029	2.6102

从以上的计算结果和图形可以清楚地看出，模型所预测的汽车企业数量一般小于实际汽车生产企业。这说明了在现有市场需求规模下，市场无法支持市场中所有的汽车生产企业，反应了中国汽车生产企业过多的实际情况。

如果我们想知道地更为具体一些，那么从表VII，实质上可以读出更细的信息：就全国来言，各省份平均有3.8家汽车整车生产企业，而Tobit拟和值只需要1.8家。说明中国的汽车企业总数多出市场均衡的汽车企业数量一倍以上！具体到每个省份，我们可以看出：（1）、只有天津、辽宁、吉林、上海、河南五省目前的汽车整车生产企业数量与Tobit模型拟和的合理企业数量吻合，而其余各省目前存在的汽车整车生产企业数量都大于理论估计的合理数值；（2）、在上述五个省份中，由于辽宁、河南目前尚属于汽车净进口省份（根据表VI）应当剔除，因此，在中国31个省市中，目前既与“合理企业数”相吻合，又不大明显受到“最低市场需求量”制约的汽车工业生产基地实际上只剩下天津、吉林与上海三地了。（3）、尽管从表VI的分析中我们知道，黑龙江、江苏、湖北、广西与重庆这五个省市地汽车整车生产企业尚未受到“最低市场规模”的严重制约（因为它们都是净出口省，外省对汽车的需求尚可以支撑这些汽车生产基地），但是这些省份的汽车企业仍然过多，其中黑龙江多出三倍（与Tobit拟和值相比较，以下相同）、江西多出两倍，湖北出多了近一倍，广西多出了近八倍！（4）、Tobit模型所估计的“合理汽车企业数”为负值或者零附近的省份，如贵州、西藏、甘肃、陕西、青海、湖南、广西、海南与四川等省市，理论上就难以给出对实际上存在的汽车整车企业的支持。这一切，同样揭示了中国汽车行业下一步调整、兼并的若干方向。

## 五、 结论

通过我们对中国汽车市场规模和汽车生产企业数量之间关系的分析，我们对中国汽车企业数量多，规模小，投资分散的问题有了进一步的认识，并且可以得出以下几点结论。

首先，我们用中国汽车市场的数据进行回归，得到了与Bresnahan & Reiss(1991)

相类似的结果，即随着市场中的企业数量的增加，每个企业必需的最小市场需求规模将增加。虽然在Bresnahan & Reiss(1991)的文章中假设了产品同质性和无进入壁垒，但是汽车市场即使存在产品的差异性和进入壁垒，同样显示市场规模和企业数量之间这样的关系。而且估计结果对于模型的非依赖性更能说明问题。

其次，我们对中国汽车市场用计量模型进行深入的分析，从实证的角度说明了中国汽车企业规模小，企业数量多，投资分散的事实。如果保持现有需求量不变的情况下，各省市的汽车企业数量过多，每个汽车企业的市场需求规模比较小，从而抑制了汽车企业生产规模的扩张。反过来，如果保持现有的汽车生产企业数量，那么实际的需求量过小，不能支持市场内所有的汽车企业。

应当指出我们为了构造和估计模型的方便，人为地按照行政区划将全国划分为31个汽车市场。这样做所依据的假设是，各个省市之间的汽车贸易是平衡的，这使得本市场内汽车企业所面临的市场需求即为本市场的全部需求。这样的假设在一定程度上会影响模型估计结果。但是即使在这样的假设下，各省市的汽车企业数量依然过多。如果放宽这些假设，对于一些省际间汽车贸易赤字（即该省向其他省市购买的汽车数量大于其他省市向这个省购买的汽车数量）的省市来讲，该省市的汽车企业数量更是过多了。同时我们在估计模型时忽略了对进口汽车的需求量，如果考虑这部分的需求量，那么现有的汽车保有量变化量中有一部分是进口车量，国内汽车的市场需求规模会减少，更加说明了中国汽车企业数量过多的问题。

我们的经济计量分析表明，在当今中国的汽车行业，企业实际数目与理论估算的合理企业数目相吻合，并且单个企业的生产尚未严重受到“最低市场需求量”这一门槛水平的制约的省份，只剩下上海、天津和吉林三个省市。这从一定程度上揭示了，下一步中国汽车行业的重组、兼并与整合的任务有多么艰巨。应当看到，由于加入WTO后国际竞争加剧的挑战，“最低市场需求量”这一门槛水平会更高，同时合理的企业数量的理论估计会更加小。这样，我们就更有理由强调整合、兼并中国汽车企业的重要性。

应当指出，本项研究由于数据的样本规模较小（31个），会在一定程度上影响ordered probit模型所估计的参数的一致性。但对于Tobit与Poisson模型来说，上述问题并不严重。这就是我们之所以在解释回归结果时主要依据Tobit模型的结果的理由。如果采用Panel数据（5年以上），则ordered probit估计的参数一致性对样本规模的依存性便可以得到保证。这也是我们下一步要继续下去的努力方向。

## 注释:

[1] 1999年世界排名前15家汽车制造商产量

排名	1	2	3	4	5
汽车制造厂商	通用(GM)	福特(Ford)	丰田(Toyota)	戴克(DaimlerChrysler)	大众集团(VW)
总产量	8235065	6664234	5495618	4822609	4786211
排名	6	7	8	9	10
汽车制造厂商	菲亚特(Fiat Iveco)	标致雪铁龙(PSA)	日产(Nissan)	本田(Honda)	雷诺(Renault)
总产量	2623753	2515309	2456578	2425001	2345354
排名	11	12	13	14	15
汽车制造厂商	现代(Hyundai)	三菱(Mitsubishi)	铃木(Suzuki)	宝马(BMW)	马自达(Mazda)
总产量	1969974	1555345	1520965	1147420	967312

说明:前5名年产量均在400万辆以上;前10名年产量均在200万辆以上。单位:辆

资料来源:国际汽车制造商协会《统计报告》转载于《1999年世界汽车工业发展年度报告》,中国汽车技术研究中心,2000年5月。

[2] 1999年中国主要汽车生产企业

排名	1	2	3	4	5	6	7
汽车制造企业	上海大众	东风汽车	中国一汽	长安汽车	天津汽车集团	昌河飞机	哈飞汽车
总产量	230946	205394	191616	171012	128786	90076	86017
排名	8	9	10	11	12	13	14
汽车制造企业	一汽大众	柳州微汽	跃进汽车	北汽福田	一汽金杯	长安铃木	庆铃汽车
总产量	82302	80518	71446	64455	62935	44181	40871
排名	15	16	17	18	19	20	21
汽车制造企业	江淮汽车	江铃汽车	上海通用	北京吉普	北京轻汽	北京汽摩	广州本田
总产量	34917	25485	23290	21164	19275	15000	10008

资料来源:《2000年中国汽车工业》,中国汽车技术研究中心,2000年。单位:辆

[3]. 见《经济发展、交通与环境》P144,社会科学文献出版社,2000年。

[4]. 见 **Cameron & Trivedi** 1990 'Econometric Models Based on Count Data: Comparisons and Applications of some Estimators and Tests' *Journal of Applied Econometrics* ,1,pp.203-255

参考文献:

- 1、Asplund & Sandin,1999 , “The Number of Firms and Production Capacity in Relation to Market Size” , *The Journal of Industrial Economics*, Vol XLVII, pp60-85.
- 2、Bresnahan .T.F. & Reiss .P. C,1991, “Entry and Competition in Concentrated Markets” *Journal of Political Economy* , 99, pp977-1009.
- 3、Caves, R.E. 1989 , “International Differences in Industrial Organization”. Schmalensee,R & Willig .R (edited) “*Handbook of Industrial Organization*” , Vol. 2. PP.1225-1250, Elsevier Science Club.
- 4、Curry , B & George , K.D 1983, “Industrial Concentration : A Survey “. *Journal of Industrial Economics* , 31. PP. 203-255.
- 5、Greene,W,H,1993, *Econometric Analysis*, Macmillan, New York.
- 6、《2000年中国汽车工业》, 中国汽车技术研究中心, 2000年
- 7、《1999年世界汽车工业发展年度报告》, 中国汽车技术研究中心, 2000年5月
- 8、《经济发展、交通与环境》,社会科学文献出版社, 2000年
- 9、1999年、2000年《中国汽车工业年鉴》, 中国汽车技术研究中心