آموزش تخمین توابع کاب–داگلاس و ترانسلوگ در نرم افزار ایویوز و نحوه تفسیر ضرایب آن

درس اول: آزمون فرضیه

تهیه کننده: حسین خاندانی econometrics.blog.ir (زکات علم نشر آن است)

در این فایل آموزشی نحوه تخمین مدل انعطاف پذیر تابع ترانسلوگ در نرم افزار ایویوز و نحوه صحیح تفسیر و بررسی معناداری ضرایب آموزش داده شده است.

- توابع انعطاف پذیر: فرمهای توابعی که به تعداد کافی پارامتر دارند که هیچ گونه محدودیتی بر ساختار فناوری تولید اعمال نمی کنند، این فرمها امکان انعکاس اختلاف در شرایط تولید و مدیریت را نیز بهتر فراهم می کنند (مانند تابع ترانسلوگ).
- توابع انعطاف ناپذیر: فرم های توابعی که به دلیل نداشتن پارامترهای کافی محدودیتهایی بر ساختار فناوری تولید اعمال می کنند، این نوع توابع، تخمینی خطی (مرتبه اول) از متغیرها به دست می دهند و درنتیجه دارای پارامترها و قدرت توضیح دهندگی کمتری نسبت به اشکال تابعی انعطاف پذیرند (مانند تابع کاب داگلاس).

مزیت‌های تابع ترانسلوگ:

این تابع همه ویژگی‌های تابع تولید نئوکلاسیک را تأمین میکند.علاوه بر این:

۱) کششهای جانشینی و کششهای تولیدی، بسته به سطح مصرف نهاده ها، تغییرمی کند.

۲) مشتق اول این تابع محدودیتی از نظر علامت ندارد. به عبارت، دیگر تابع ترانسلوگ هر سه ناحیه تولیدی را نشان می دهد.

۳) علاوه بر پارامترهای متغیرهای اصلی ضرایب روابط متقابل متغیرها نیز براورد می شود.

۴)شرط ضرورت در این تابع تعریف نشده است.

تابع کاب داگلاس حالت خاصی از این تابع محسوب می شود و درنتیجه به راحتی قابل آزمون است.

برای تخمین تابع زیر باید مدل را به صورت خطی نسبت به پارامترها درآوریم که با گرفتن لگاریتم به راحتی میتوان تابع را در نرم افزار براورد نمود:

Cobb-Douglas :

$$C = A\, Q^{Bq} PL^{BL} PK^{BK}$$

$$Ln\ cost = B1 + B2\ Ln\ Q + B3\ LnPL + B4\ LnPK + ui$$

نحوه تخمین در نرم افزار :

Ls log(cost) c log(q) log(pl) log(pk)

بسط تیلور: برای اعمال اثرات متقابل و خطی سازی از بسط تیلور استفاده میشود.

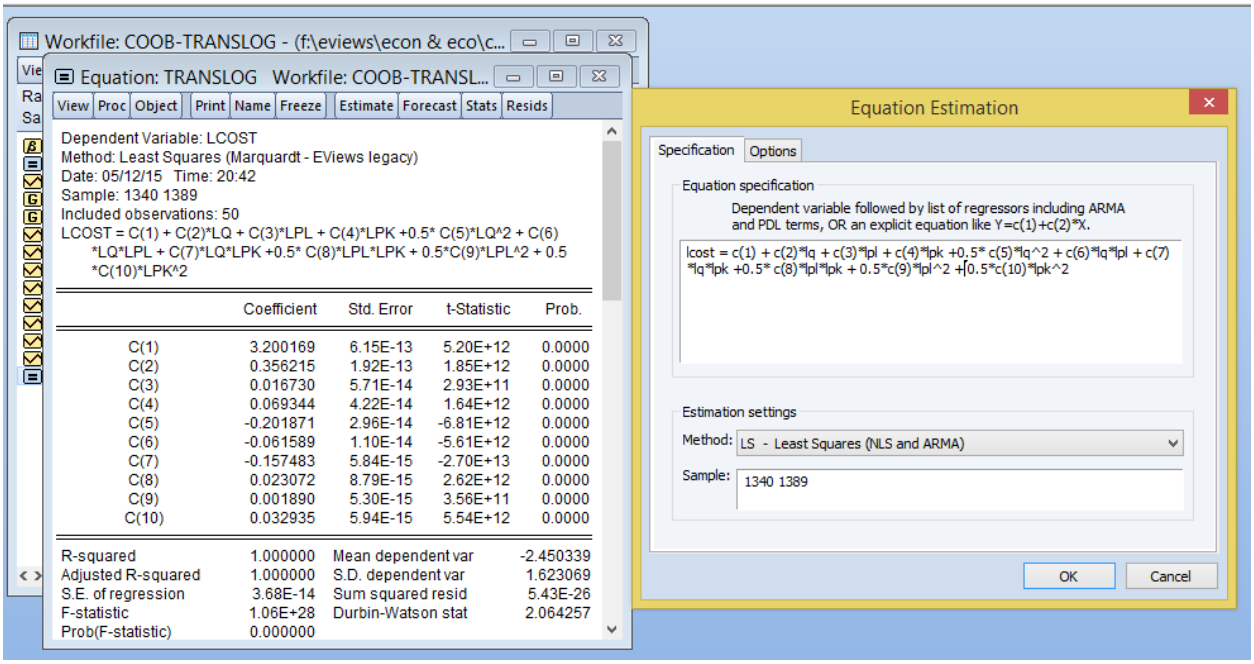
translog cost function :

$$Ln\ cost = B1 + B2\ Ln\ Q + B3\ LnPL + B4\ LnPK + \frac{1}{2} B5\ LnQ^2 + B6\ lnQ * LnPL + B7\ LnQ * LnPK + \frac{1}{2} B8\ LnPL * LnPK + \frac{1}{2} B9\ LnPL\text{^}2 + \frac{1}{2} B10\ LnPK\text{^}2 + ui$$

نحوه تخمین در نرم افزار :

در قسمت Estimate دستور زیر را نوشته و OK نمایید:

lcost = c(1) + c(2)*lq + c(3)*lpl + c(4)*lpk +0.5* c(5)*lq^2 + c(6)*lq*lpl + c(7)*lq*lpk +0.5* c(8)*lpl*lpk + 0.5*c(9)*lpl^2 + 0.5*c(10)*lpk^2



$$if:\ B5 = B6 = B7 = B8 = B9 = B10 = 0$$

اگر این ضرایب بی معنی باشند تابع ترانسلوگ تبدیل به کاب داگلاس میشود.

$$\boldsymbol{translog\ cost\ function} \rightarrow \quad Cobb - Douglas$$

تفسیر نتایج:

برای تفسیر تولید (Q) باید از کل معادله نسبت q مشتق گرفت.

$$\varepsilon_Q = \frac{dLnC}{dLnQ} = B2 + B5\ LnQ + B6\ LnPL + B7\ LnPK$$

رابطه بالا همان بازده نسبت به مقیاس در اقتصاد خرد است.

در نتیجه برای تفسیر ضریب تولید باید حاصل عبارت فوق را محاسبه نمود و روی عدد بدست آمده بحث نمود و آزمون فرضیه را انجام داد و نه تک تک ضرایب به صورت جداگانه.

-حال سوال پیش می آید از آنجا که ضریب تولید علاوه بر b2 تابعی از مقادیر خودش و قیمت عوامل است چه عددی را از smple برای مقادیر این متغیرها استفاده نماییم. اصولا برای تفسیر از میانگین هر متغیر استفاده می نمایند.

$$\varepsilon_Q = 0.35 - 0.20\ (meanLnQ) - 0.06(mean\ LnPL) - 0.15\ (meanLnPK)$$

$$\varepsilon_Q = 0.35 + 0.20\ (6.13) - 0.06(4.48) - 0.15\ (3.5)$$

در نتیجه ضریب زیر باید تفسیر شود:

$$\varepsilon_Q = 0.78 \text{ -> بازده فزاینده نسبت به مقیاس}$$

یعنی به ازای یک درصد افزایش در تولید، هزینه‌های تولید کمتر از یک واحد افزایش پیدا میکند.

قانون کلی تفسیر ضرایب رگرسیون:

برای تفسیر هر متغیر در هر نوع رگرسیونی باید از معادله نسبت با آن متغیر مشتق گرفت. زمانی که متغیر تعاملی و متغیر توان دوم در مدل وجود ندارد با مشتق‌گیری فقط ضریب بتا باقی می‌ماند ولی در حالت وجود متغیر تعاملی و متغیرهای توان دوم تفسیر کمی پیچیده تر است. به مثال زیر توجه نمایید.

سوال: حال ضرایب lPL و lPK با توجه به اثر تعاملی و توان دوم خود متغیرها باید به چه صورت تفسیر شوند؟

آیا فقط باید به B3 و B4 توجه کرد و آنها را تفسیر کرد؟

پاسخ خیر است، زیرا در تابع ترانسلوگ قیمت نهاده‌ها از طریق متغیرهای تعاملی و توان دوم خود متغیر به سطح تولید و قیمت سایر نهاده‌ها نیز وابسته شده است. در نتیجه ضرایب خود متغیرهای برای تفسیر کفایت ندارد و باید از معادله مشتق گرفته شود به مانند زیر:

معادله اصلی:

$$Ln\ cost = B1 + B2\ Ln\ Q + B3\ LnPL + B4\ LnPK + \frac{1}{2}B5\ LnQ^2 + B6\ lnQ * LnPL + B7\ LnQ * LnPK + \frac{1}{2}B8\ LnPL * LnPK + \frac{1}{2}B9\ LnPL\text{^}2 + \frac{1}{2}B10\ LnPK\text{^}2 + ui$$

تفسیر ضریب قیمت عامل کار یا همان Ln PL:

با مشتق گیری نسبت به PL معادله زیر بدست خواهد آمد، در نتیجه تغییرات قیمت یک نهاده بر هزینه به سطح تولید و قیمت خود و نهاده‌های دیگر نیز وابسته است و بصورت زیر باید تفسیر شود.

$$\frac{dLnc}{dLnPL} = B3 + B6LnQ + \frac{1}{2}B8\ LnPK + B9\ LnPL$$

$$\frac{dLnc}{dLnPL} = 0.016 - 0.06(6.13) - \frac{1}{2}0.02(3.5) + 0.001\ (4.48)$$

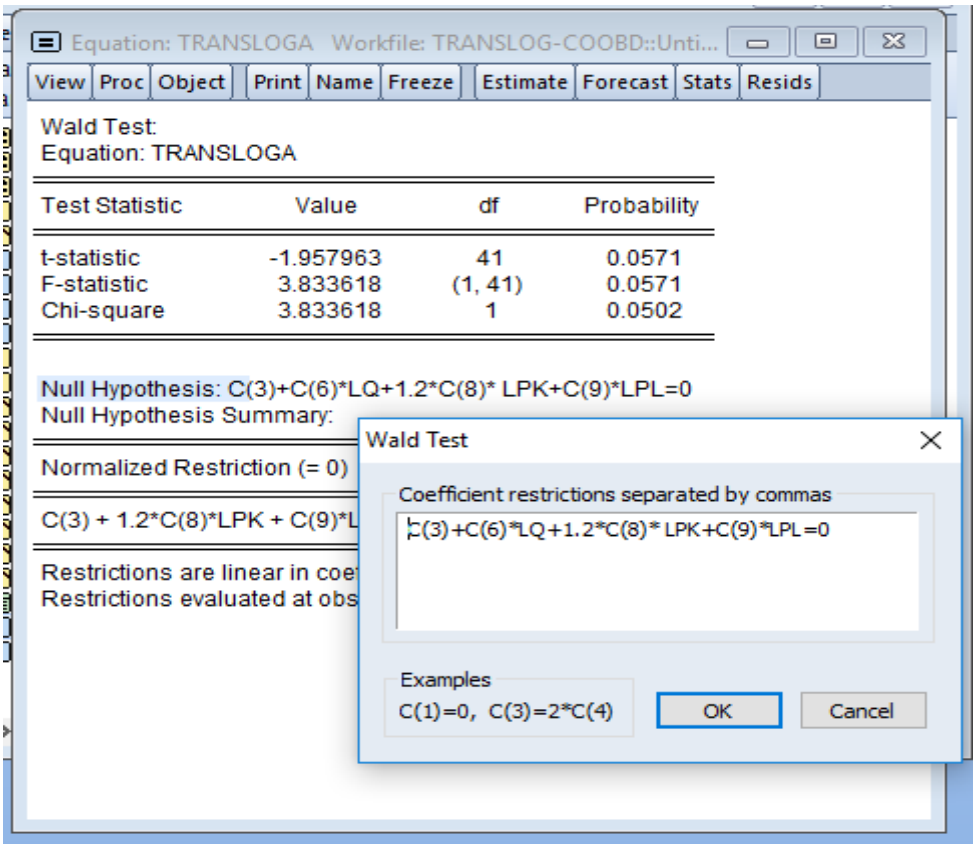
در نتیجه برای تفسیر ضریب قیمت عامل نیروی کار (LnPL) عدد زیر باید تفسیر شود و نه صرفاً ضریب b3:

$$\frac{dLnc}{dLnPL} = 0.35$$

معناداری ضرایب:

برای بررسی معناداری نیز باید فرمول فوق را در آزمون Wald تست کرد:

$$C(3) + c(6) * LnQ + \frac{1}{2} * c(8) * LnPK + c(9) * LnPL = 0$$



ECONOMETRICS.BLOG.IR

آموزش نرم افزارهای اقتصادسنجی