

Làm thế nào định giá Options một cách hợp lý?

PGS. TS. TRẦN HOÀNG NGÂN & MBA LÊ ANH TUẤN

Trong bài viết "Options (Quyền chọn) - Công cụ bảo hiểm chứng khoán" đăng trên tạp chí Phát triển kinh tế - số 156 tháng 10.2003, chúng tôi đã giới thiệu về khái niệm, ý nghĩa và nội dung của các loại options (call option và put option) trên thị trường tài chính. Trong bài viết này chúng tôi muốn giới thiệu cách định giá options của các thị trường lớn trên thế giới để tham khảo.

Một vài sàn giao dịch ở Mỹ (Bảng giao dịch Options Chicago, hay còn gọi là CBOE, sàn giao dịch chứng khoán Hoa Kỳ, sàn giao dịch Philadelphia) đều cho phép giao dịch options - với cổ phiếu nền là các cổ phiếu niêm yết. Lấy ví dụ, quyền chọn mua cổ phiếu Ford giá 60 vào tháng 12, nói gọn là December 60 call, là quyền được chọn mua một cổ phiếu của hãng Ford Motor với giá giao ước 60 USD bất kể thời giá của cổ phiếu nói trên cho đến cuối ngày giao dịch ngày 20 tháng 12 năm 2002 (ngày thứ Sáu thứ ba của tháng mãn hạn). Tương tự, quyền chọn bán Microsoft giá 50 vào tháng Ba (March 2003 Microsoft 50 put) là quyền được chọn bán một cổ phiếu của Microsoft với giá giao ước 50USD bất kể thời giá của cổ phiếu cho đến cuối ngày giao dịch ngày 21 tháng Ba năm 2003.

Khi giá của cổ phiếu cơ sở nằm dưới giá giao ước, quyền chọn mua trở nên vô giá trị. Tất nhiên, nếu option vẫn còn chưa mãn hạn, nó vẫn có giá trị dương, thể hiện khả năng giá cổ phiếu cơ sở tăng cao hơn giá giao ước. Ta gọi giá chọn mua trên là "ngoài giá" (out-of-the-money). Khi giá cổ phiếu cơ sở bằng giá giao ước, ta gọi option là "bằng giá" (at-the-money). Cuối cùng, khi giá cơ sở cao hơn giá giao ước, option được gọi là "trong giá" (in-the-money).

Đơn giản, ta chỉ cần xoay ngược định nghĩa đối với quyền chọn bán. Như vậy, một put bị coi là ngoài giá khi giá cổ phiếu cơ sở cao hơn giá giao ước, và trong giá khi giá cổ phiếu cơ sở thấp hơn giá giao ước. Ở Mỹ, options được giao dịch trong từng lô 100.

Trên lý thuyết, ta định giá option cho một cổ phiếu cơ sở không trả cổ tức trong thời hạn hiệu lực bằng công thức Black-Scholes.

$$C = SN(d_1) - X \exp(-rT)N(d_2)$$

Ở đây, C là giá lý thuyết của call, S là thực giá của cổ phiếu cơ sở, X là giá giao ước, r là lãi suất không rủi ro, T là thời gian hiệu lực của option (thời gian đến hạn), v là độ lệch chuẩn của cổ phiếu cơ sở trong thời gian hiệu lực, N là hàm phân phối xác suất chuẩn (normal distribution), và

$$d_1 = \frac{\ln \frac{S}{X} + (r + \frac{1}{2}v^2)T}{v\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - v\sqrt{T}$$

Công thức Black-Scholes cho put không chính xác bằng công thức mua. Vấn đề với công thức này là nó không tính chính xác được khả năng sử dụng lựa chọn bán trước hạn kỳ. Ta có thể tìm được khá nhiều đề suất cải thiện cho công thức Black-Scholes trong kho tài liệu tài chính, nhưng những cải thiện này đều là khá phức tạp so với khuôn khổ hiện tại.

Dưới đây là công thức Black-Scholes cho lựa chọn bán.

$$P = X \exp(-rT)N(-d_2) - SN(-d_1)$$

Trong tính toán cụ thể, ta còn sử dụng thêm hàm phân phối chuẩn sau.

$$N(-d) = 1 - N(d)$$

Ví dụ 1:

Nhà đầu tư xem xét call với thời gian hiệu lực 146 ngày và giá giao ước là 50USD. Dưới đây là toàn bộ danh sách các tham số:

$S = \$45.25$, $X = \$50$, $r = 1.5\%/năm$, $T = 146$ ngày, $v = 7.0\%/tháng$

Trước tiên, ta cần biến đổi các tham số về cùng dạng. Giả sử ta lựa chọn chuyển đổi phần trăm về thập phân và tháng và ngày về năm, bằng tham số sẽ trở thành:

$$S = 45, x = 50, r = 0,015, T = 0,4, v = 0,2422487$$

Kế đến,

$$d_1 = \frac{\ln \frac{45,25}{50} + (0,015 + \frac{1}{2} \times 0,2422487^2) \times 0,4}{0,2422487 \times \sqrt{0,4}}$$

$$= \frac{-0,099820 + 0,017760}{0,153362} = -0,535075$$

$$d_2 = 0,535075 - 0,2422487 \times \sqrt{0,4} = -0,688438$$

$$\exp(-rT) = \exp(-0,015 \times 0,4) = 0,994018$$

và giá lý thuyết của lựa chọn mua là

$$C = 45,25 \times N(-0,535075) - 50 \times 0,994018 \times N(-0,688438)$$

$$= 45,25 \times 0,296299 - 50 \times 0,994018 \times 0,245589 = \$1,20$$

Giả sử sau 21 ngày, giá cổ phiếu cơ sở là \$51.60, mọi thứ khác không thay đổi. Giá lý thuyết của option sẽ được tính như sau

$$T = \frac{146 - 21}{365} = 0,342466$$

$$d_1 = \frac{\ln \frac{51,60}{50} + (0,015 + \frac{1}{2} \times 0,242487^2) \times 0,342466}{0,242487 \times \sqrt{0,342466}}$$

$$= \frac{-0,031499 + 0,015205}{0,141905} = 0,329123$$

$$d_2 = 0,329123 - 0,242487 \times \sqrt{0,342466} = -0,187218$$

$$\text{Exp}(-rT) = \exp(-0,015 \times 0,342466) = 0,994876$$

$$C = 51,6 \times N(0,329123) - 50 \times 0,994876 \times N(0,187218)$$

$$= 51,60 \times 0,628969 - 50 \times 0,994876 \times 0,574255 = \$3,89$$

Một khảo sát thứ vị từ ví dụ này là tính đàn hồi của giá option so với giá cổ phiếu cơ sở. Trong ví dụ trên, giá cổ phiếu tăng

$$\frac{51,60 - 45,25}{45,25} = 14,03\%$$

Trong khi đó, giá của call tăng

$$\frac{3,89 - 1,20}{1,20} = 224,17\%$$

Như vậy, tỷ lệ đàn hồi là

$$\frac{224,17}{14,03} = 15,97$$

Tỷ lệ đàn hồi cao cho ta thấy option trên hoạt động tương tự như một cổ phiếu có đòn bẩy. Để tính lãi trong một giao dịch có đòn bẩy tương đương, giả sử ta tự bỏ 45.25USD, mượn một khoản B, sau đó đầu tư 45.25USD + B vào một cổ phiếu. Hệ số lãi sẽ là

$$\frac{45,25 + B}{45,25} = 15,97$$

Như vậy, B = 677.39 USD. Lãi sẽ là

$$\frac{677,39}{45,25 + 677,39} = 93,74\%$$

Hệ số đàn hồi cụ thể, hay độ bẩy, phụ thuộc vào tất cả các tham số - giá cổ phiếu, giá giao ước, thời hạn hiệu lực, tính dao động, và tỷ lệ lãi suất.

Ví dụ 2:

Trong ví dụ này, nhà đầu tư cầm 100 cổ phiếu trong viên cảnh giá cổ phiếu sẽ tăng, nhưng cùng lúc đối đầu với khả năng khá nhỏ giá cổ phiếu sẽ giảm mạnh đột ngột.

Giả sử giá cổ phiếu cơ sở là 24USD, tỷ lệ thay đổi trông đợi là 35%/năm, và tỷ lệ lãi suất không rủi ro là 1.25%.

Sử dụng phương pháp hedging trong trường hợp này tương tự như việc mua bảo hiểm thông qua lựa chọn bán (put option). Cũng như mọi loại hình bảo hiểm khác, hedging có một khoản khấu trừ mà nhà đầu tư có thể phần nào chủ động quản lý bằng việc chọn giá giao ước bán của lựa chọn. Chọn giá giao ước 25USD cho lựa chọn bán tương ứng với không khấu trừ. Nếu ta chọn giá giao ước là 20USD, khoản khấu trừ sẽ là 4USD x 100 = 400USD. Lượng khấu trừ cụ thể phụ thuộc vào thời điểm và các điều kiện chi phối việc bán lựa chọn hoặc thực hiện giao ước. Các tính toán cụ thể như sau.

Giả sử nhà đầu tư chọn phương pháp hedge với

option có giá giao ước là 20USD và thời gian hiệu lực là 90 ngày. Ta tính giá của lựa chọn bán như sau:

$$T = \frac{90}{365} = 0,246575$$

$$d_1 = \frac{\ln \frac{24}{20} + (0,0125 + \frac{1}{2} \times 0,35^2) \times 0,246575}{0,35 \times \sqrt{0,246575}}$$

$$= \frac{0,182322 + 0,018185}{0,173797} = 1,153681$$

$$d_2 = 1,153681 - 0,35 \times \sqrt{0,246575} = -0,979883$$

$$\text{exp}(-rT) = \exp(-0,0125 \times 0,246575) = 0,996923$$

$$P = 20 \times 0,996923 \times N(-0,979883) - 24 \times N(-1,153681)$$

$$= 20 \times 0,996923 \times 0,163572 - 24 \times 0,124316 = \$0,28$$

Như vậy, lô 100 put này sẽ có giá khoảng 28USD. Nếu biến động thị trường xảy ra trong 42 ngày, và giá cổ phiếu sụt xuống còn 17USD, giá dự đoán của option sẽ được tính bên dưới.

Trước tiên, ta phải dự đoán phần tăng trong tính dao động của cổ phiếu sau sốc, giả sử ta chọn 50% là tham số mới. Kể đến, ta dự đoán tỷ lệ lãi suất không rủi ro mới; cho là nó không thay đổi. Vậy

$$d_1 = \ln \frac{17}{20} + (0,0125 + \frac{1}{2} \times 0,50^2) \times 0,131507$$

$$T = \frac{90 - 42}{365} = 0,131507$$

$$d_2 = 0,796587 - 0,50 \times \sqrt{0,131507} = -0,977907$$

$$\text{exp}(-rT) = \exp(-0,0125 \times 0,131507) = 0,998358$$

$$P = 20 \times 0,998358 \times N(-0,977907) - 17 \times N(-0,796587)$$

$$= 20 \times 0,998358 \times 0,835940 - 17 \times 0,787155 = \$3,31$$

Nếu không tính đến chi phí giao dịch, bán đi put có lợi hơn là sử dụng chúng. Trong trường hợp này, số lỗ do giá giảm 7USD x 100 = 700 USD sẽ được đỡ phần nào nhờ put, cụ thể là (3.31USD - 0.28USD) x 100 = 303USD. Như vậy, khoản khấu trừ trong trường hợp này là 700 USD - 303USD = 397USD. Một lần nữa, số khấu trừ chính xác phụ thuộc vào thời điểm và hoàn cảnh cụ thể của sốc.

Giả sử sốc không xảy ra, và giá cổ phiếu giữ ở 20USD, put đáo hạn vô giá trị. Tổng phí trong một năm, trừ chi phí giao dịch, của hedge là

$$\frac{28}{2.400} \times \frac{365}{90} = 4,73\%$$

Trừ con số này vào lãi của cổ phiếu. So với put với giá giao ước 25USD và khấu hao zero, trường hợp sau có giá option cao hơn, giảm tổn hại khi sốc xảy ra, và tổng phí cao hơn nếu sốc không xảy ra.

Ví dụ 3:

Giả sử nhà đầu tư xác định rằng một cổ phiếu sẽ tăng dao động trong tương lai, nhưng không xác định được

phương hướng dao động. Trường hợp này ứng với giai đoạn nghị án của toà trong một tranh chấp dân sự lớn có liên

S	X	T	r	v	d_1	d_2	$\exp(-rT)$	$N(d_1)$	$N(d_2)$	C	P
92	90	0,4932	0,03	0,24	0,3025	0,1339	0,9853	0,6188	0,5533	7,87	
92	90	0,4932	0,03	0,24	0,3025	0,1339	0,9853	0,6188	0,5533		4,55

quan mật thiết đến công ty.

Ở trường hợp này ta có thể mua cả hai options - mua và bán, với cùng giá giao ước và cùng thời hạn hiệu lực. Chiến lược này còn gọi là chiến lược yên ngựa.

S	X	T	r	v	d_1	d_2	$\exp(-rT)$	$N(d_1)$	$N(d_2)$	C	P
81	90	0,2055	0,03	0,40	-0,4564	-0,6377	0,9939	0,3240	0,2618	2,83	
81	90	0,2055	0,03	0,40	-0,4564	-0,6377	0,9939	0,3240	0,2618		11,28

Lấy ví dụ, giá cổ phiếu cơ sở là 92 USD, tỷ lệ dao động ước lượng là 24%/năm, tỷ lệ lãi suất không rủi ro là 3%, và khung thời gian là 180 ngày.

Giả sử ta phải lựa chọn giữa hai mức giá giao ước 90 USD và 95USD, và chọn mức giá 90 USD. Như vậy, ta mua một call và một put với cùng mức giá giao ước là 90 USD.

Giá của chiến lược yên ngựa (straddle) sẽ là tổng giá của call và giá của put.

S	X	T	r	v	d_1	d_2	$\exp(-rT)$	$N(d_1)$	$N(d_2)$	C	P
103	90	0,2055	0,03	0,40	0,8688	0,6874	0,9939	0,8075	0,7541	15,72	
103	90	0,2055	0,03	0,40	0,8688	0,6874	0,9939	0,8075	0,7541		2,17

Như vậy, giá của straddle là 12.42USD. Thường straddle được giao dịch theo lô 100. Giá của lô này là 1242USD.

Giả sử sau 105 ngày, dao động của cổ phiếu tăng lên đến 40%, và giá cổ phiếu giảm xuống còn 81USD. Ta tính lại giá của straddle

Bây giờ trị giá của lô straddle là 1410USD, như vậy lợi tức hàng năm là

$$\frac{1410 - 1242}{1242} \times \frac{365}{105} = 47,02\%$$

Giả sử, giá cổ phiếu thay vì giảm xuống còn 81USD lại tăng lên đến 103 USD, giá của straddle sẽ là

Trị giá của lô straddle là 1.789 USD, và lợi tức hàng năm là

S	X	T	r	v	d_1	d_2	$\exp(-rT)$	$N(d_1)$	$N(d_2)$	C	P
95	90	0,2055	0,03	0,15	0,9198	0,8518	0,9939	0,8212	0,8028	6,20	
95	90	0,2055	0,03	0,15	0,9198	0,8518	0,9939	0,8212	0,8028		0,65

$$\frac{1.789 - 1.242}{1.242} \times \frac{365}{105} = 153,10\%$$

Tóm lại, khi dao động tăng, bằng chiến lược trên ta thu lợi tức bất kể giá cổ phiếu tăng hay giảm. Bởi vì ta chọn giá giao ước thấp hơn trị giá của cổ phiếu, khuynh hướng thu lợi trùng với hướng tăng của giá cổ phiếu.

Bây giờ, giả sử nhà đầu tư tính sai, nghĩa là cổ phiếu dao động thấp (ổn định), có nhiều khả năng straddle sẽ lỗ to. Lấy ví dụ, sau 105 ngày tỷ lệ dao động của cổ phiếu giảm xuống chỉ còn 15% và giá cổ phiếu tăng lên đến 95USD. Ta lặp lại phép tính ở trên:

Giá của lô straddle trên bây giờ là 684USD, mức lỗ hàng năm là:

$$\frac{684 - 1.242}{1.242} \times \frac{365}{105} = 156,18\%$$

Tỷ lệ lỗ lãi cao phản ánh nhân tố đòn bẩy của straddle ■