Al-Ayen University/College of Petroleum Engineering

Economic of petroleum Engineering

Lecture(6)

fundamental equations for oil and gas property evaluation

Dr.Abdulhussien N.Alattabi-college of petroleum Engineering-Alayen university

fundamental equations for oil and gas property evaluation

Dr.Abdulhussien N.Alattabi/College of Petroleum Engineering-Alayen University

---

6-1:Profit or loss equation

The viability of any business venture can be expressed as the difference (either profit or loss) between revenue and costs. In other words,

$$\text{Profit or (Loss)} = \text{Revenue} - \text{Costs} \quad \text{.....(6-1)}$$

In modern business, this simplistic equation becomes complicated by various forms of taxes and tax provisions, such as depreciation and allowable depletion calculations. Such complications—plus the accounting procedures they have engendered—obscure the financial performance of most businesses.

However, there is a second reason why most business ventures today are not so simplistic: money is often invested months before revenues begin to be generated and years before profits begin to be realized. Profits are not received as lump sums or even in predictable installments. Also, maintenance costs are incurred repeatedly during a project's lifetime. So the time value of money invested and received must be taken into account.

معادلة الربح أو الخسارة

يمكن التعبير عن جدوى أي مشروع تجاري بالفرق (سواء الربح أو الخسارة) بين الإيرادات والتكاليف. بعبارات أخرى،

الربح او(الخساره)=ألأيرادات- التكاليف

في الأعمال الحديثة ، تصبح هذه المعادلة المبسطة معقدة بسبب أشكال مختلفة من الضرائب والأحكام الضريبية ، مثل الاستهلاك وحسابات الاستنفاد المسموح بها. مثل هذه التعقيدات - بالإضافة إلى الإجراءات المحاسبية التي نتجت عنها - تحجب الأداء المالي لمعظم الشركات.

ومع ذلك ، هناك سبب ثانٍ يجعل معظم المشاريع التجارية اليوم ليست بهذه البساطة: غالبًا ما يتم استثمار الأموال قبل أشهر من بدء تحقيق الإيرادات وسنوات قبل بدء تحقيق الأرباح. لا يتم استلام الأرباح كمبالغ مقطوعة أو حتى على أقساط متوقعة. أيضًا ، يتم تكبد

تكاليف الصيانة بشكل متكرر خلال عمر المشروع. لذلك يجب مراعاة القيمة الزمنية للأموال المستثمرة والمستلمة.

6-2:Evaluating a producing property

The purchase of any oil and gas producing property is a complex business venture. The basic economic equation for evaluating a producing property is as follows:

$$P = (N \times R \times W) - T - C - F - I \quad \text{.....(6-2)}$$

Where:

- *P* = After-tax profit or (loss), expressed as present value of the cumulative net cash flow stream
- *N* = Net revenue interest
- *R* = Reserves
- *W* = Wellhead price
- *T* = Wellhead taxes
- *C* = Operating costs
- *F* = Federal income taxes
- *I* = Investments

Several important observations can be made about Equation (2). First, the owners of the producing property usually pay 100% of the costs but receive a reduced proportion—ordinarily from about 70% to 87.5%—of the revenue from production. This reduced proportion is the *net revenue interest* (NRI). The remainder goes to the royalty owners—generally the landowner. Second, the equation expresses the profit or (loss) as if it were a "lump sum" payment, whereas it is actually received over a long period of time, a net cash flow stream combining production decline, price fluctuations, expenses (including taxes), and inflation. Third, to consider the time value of money, the net cash flows are expressed as a *discounted* cash flow stream, so the entire venture can be compared to current alternative financial investments. Wherever a dollar value is expressed as a *present value* (PV), it means that the value has been discounted to reflect the time value of money.

Uncertainty attends every item in Equation (2) except the net revenue interest. These uncertainties are diverse, relating to geology, engineering, law, politics, economics, and Acts of God. It is the special responsibility of the geotechnical professional to estimate the magnitude of reserves, production rates, and costs; to reduce the level of uncertainty as much as possible through sound scientific and technological judgment (and investigation, where warranted); and to convey estimates—as well as uncertainty levels—to management accurately and consistently. Otherwise, management's investment decisions may be misguided and imprudent. Thus, the financial responsibilities and consequences of geotechnical predictions and estimates are enormous.

. تقييم الممتلكات المنتجة

يعتبر شراء أي ممتلكات منتجة للنفط والغاز مشروعًا تجاريًا معقدًا. المعادلة الاقتصادية الأساسية لتقييم الممتلكات المنتجة هي كما يلي:

حيث:

- P = الربح أو (الخسارة) بعد الضريبة ، معبرًا عنها بالقيمة الحالية لصافي التدفق النقدي التراكمي
- N = صافي الفائدة على الدخل
- R = الاحتياطيات
- W = سعر رأس البئر
- T = ضرائب رأس البئر
- C = تكاليف التشغيل
- F = ضرائب الدخل الفيدرالية
- I = الاستثمارات

يمكن إجراء العديد من الملاحظات الهامة حول المعادلة (2). أولاً ، يدفع أصحاب الممتلكات المنتجة عادةً 100٪ من التكاليف لكنهم يتلقون نسبة مخفضة - عادةً من حوالي 70٪ إلى 87.5٪ - من عائدات الإنتاج. هذه النسبة المخفضة هي صافي الفائدة على الدخل (NRI). يذهب الباقي إلى أصحاب الملكية - بشكل عام مالك الأرض. ثانيًا ، تعبر المعادلة عن الربح أو (الخسارة) كما لو كانت دفعة "بمبلغ إجمالي" ، بينما يتم استلامها فعليًا على مدى فترة زمنية طويلة ، وهي عبارة عن تدفق نقدي صافٍ يجمع بين انخفاض الإنتاج وتقلبات الأسعار والنفقات (بما في ذلك الضرائب) والتضخم. ثالثًا ، للنظر في القيمة الزمنية للنقود ، يتم التعبير عن

التدفقات النقدية الصافية كتدفق نقدي مخصوم ، بحيث يمكن مقارنة المشروع بأكمله بالاستثمارات المالية البديلة الحالية. عندما يتم التعبير عن القيمة بالدولار كقيمة حالية (PV) ، فهذا يعني أنه تم خصم القيمة لتعكس القيمة الزمنية للنقود.

يحضر عدم اليقين كل بند في المعادلة (2) باستثناء صافي الفائدة على الإيرادات. هذه الشكوك متنوعة ، وتتعلق بالجيولوجيا ، والهندسة ، والقانون ، والسياسة ، والاقتصاد ، وأعمال الله. تقع على عاتق المتخصص الجيوتقني مسؤولية خاصة لتقدير حجم الاحتياطيات ومعدلات الإنتاج والتكاليف ؛ لتقليل مستوى عدم اليقين قدر الإمكان من خلال الحكم العلمي والتكنولوجي السليم (والتحقيق ، عند الاقتضاء) ؛ ونقل التقديرات - وكذلك مستويات عدم اليقين - إلى الإدارة بدقة واتساق. خلاف ذلك ، قد تكون قرارات الإدارة الاستثمارية مضللة وغير حكيمة. وبالتالي ، فإن المسؤوليات والعواقب المالية للتنبؤات والتقديرات الجيوتقنية هائلة.

6-3:Expected net present value equation for drilling ventures

3-6:معادلة القيمة الحالية الصافية المتوقعة لمشاريع الحفر

The financial value of any proposed oil or gas drilling venture can be evaluated by assuming a successful project (Equation 2) and by adding one additional important consideration: the chance of success or failure. This leads to the expected value of the venture, as shown by Equation (3):

يمكن تقييم القيمة المالية لأي مشروع حفر نفطي أو غاز مقترح بافتراض مشروع ناجح (المعادلة 2) وإضافة اعتبار إضافي مهم: فرصة النجاح أو الفشل. يؤدي هذا إلى القيمة المتوقعة للمشروع ، كما هو موضح في المعادلة (3):

Expected Net present value=Chance of success(after-TAX net present value)-(Chance of Failure(after-tax dry hole cost)+ associated geotechnical and lease cost).....(6-3)

صافي القيمة الحالية المتوقعة = فرصة النجاح (القيمة الحالية الصافية بعد الضريبة) - (فرصة الفشل (تكلفة الحفرة الجافة بعد الضريبة) + التكلفة الجيوتقنية وتكلفة الإيجار المصاحبة.

Thus, *expected net present value* (ENPV) represents the risk-weighted value of a proposed drilling venture. Assuming accurate and consistent perception of both reserves and chance of success, ENPV represents the probabilistic value of each venture and thus becomes a primary tool for decision-making and program forecasting. The ENPV is the average value that could be expected if the venture or similar ventures could be repeated many .times. Some ventures will result in successes and some will result in failures, but on the average, we expect to make the expected net present value.

يمثل القيمة المرجحة بالمخاطر (ENPV) وبالتالي ، فإن صافي القيمة الحالية المتوقعة لمشروع الحفر المقترح. بافتراض تصور دقيق ومتسق لكل من الاحتياطيات وفرصة النجاح ، القيمة الاحتمالية لكل مشروع وبالتالي تصبح أداة أساسية لصنع القرار والتنبؤ ENPV تمثل هي متوسط القيمة التي يمكن توقعها إذا كان من الممكن تكرار ENPV بالبرنامج. إن المشروع أو المشاريع المماثلة عدة مرات. ستؤدي بعض المشاريع إلى نجاحات وسيؤدي بعضها إلى فشل ، ولكن في المتوسط ، نتوقع تحقيق صافي القيمة الحالية المتوقعة.

6-4:Risk:expected value and chance of success

Economic analysis of contemplated oil and gas ventures must be carried out on the assumption that the project is successful, with "success" often being expressed as one of several levels of profitability based on the various ranges in geotechnical and economic parameters that impact project commerciality. However, many exploration ventures do not succeed, and not all development wells and projects succeed either, so the consequences of such failure must be considered in appraising the economic merit of a proposed development venture.

Accordingly, the *expected value* (EV) of any venture can be expressed as follows:

6-4: المخاطرة: القيمة المتوقعة وفرصة النجاح

يجب إجراء التحليل الاقتصادي لمشاريع النفط والغاز المتوخاة على افتراض أن المشروع ناجح ، مع التعبير عن "النجاح" في كثير من الأحيان على أنه أحد مستويات الربحية المتعددة بناءً على النطاقات المختلفة في المعايير الجيوتقنية والاقتصادية التي تؤثر على المشروع التجاري. ومع ذلك ، فإن العديد من مشاريع الاستكشاف لا تنجح ، ولا تنجح جميع آبار ومشاريع التطوير أيضًا ، لذلك يجب أخذ عواقب هذا الفشل في الاعتبار عند تقييم الجدارة الاقتصادية لمشروع التنمية المقترح.

لأي مشروع على النحو التالي (EV) وفقًا لذلك ، يمكن التعبير عن القيمة المتوقعة

$$EV=Probability_{success}(Project\ present\ value)-Probability_{failure}(Cost\ of\ failure)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(6\text{-}4)$$

Expected value concept

Imagine that you have the opportunity to participate in a simple game in which you are asked to correctly call the toss of a fair

coin. If your call is correct, you will win $20,000; if it is incorrect, you will win nothing.

مفهوم القيمة المتوقعة

تخيل أن لديك الفرصة للمشاركة في لعبة بسيطة يُطلب منك فيها استدعاء إرم عملة عادلة بشكل صحيح. إذا كانت مكالمتك صحيحة ، فستربح 20000 دولار ؛ إذا كان غير صحيح ، فلن تربح شيئًا.

Trial	Outcome	Consequence – Cost	Profit/Loss × Probability =	Risked Result
Free trial	Correct call	+20,000 USD – 0 =	+20,000 USD × 0.5 =	+10,000 USD
	Incorrect call	0 – 0 =	0 × 0.5 =	0
				EV =+10,000 USD
10,000 USD trial	Correct call	+20,000 USD–10,000 USD =	+10,000 USD × 0.5 =	+5,000 USD
	Incorrect call	0 – 10,000 USD =	–10,000 USD × 0.5 =	–5,000 USD
				EV= 0
8,000 USD trial	Correct call	+20,000 USD – 8,000 USD =	+12,000 USD × 0.5 =	+6,000 USD
	Incorrect call	0 – 8,000 USD =	–8,000 USD × 0.5 =	–4,000 USD
				EV= +2,000 USD

If you were able to play such a game "for free," the expected value of each trial would be +$10,000. If you had to pay $10,000 each time you played, the EV would be zero, so that, statistically, you then would be "trading dollars." If you

were willing to invest $8,000 in one trial of this game, the EV would be +$2,000 (Table 1). In this example, there are only two possible outcomes and you are betting on one trial. It is important to emphasize that in oil and gas exploration, there are many possible outcomes. Furthermore, the concept of expected value as a decision criterion requires repeated trials. The expected value is the average profit per decision assuming repeated trials are made.

Faced with choosing among several options, the decision rule is to select the option having the highest EV. Remember, one alternative is to invest in a risk-free project having some minimum return (net present value = 0 discounted at a risk-free interest rate). Obviously, when operators choose to participate in ventures having negative expected values, they are "betting against the House."

In exploratory ventures, cost of failure usually includes dry hole cost, cost of lease bonuses of the condemned leases, and some G & G costs. For development ventures, some substantial additional capital investments may also occur, plus expense items that will have to be written off as well—expenditures that were needed to determine the viability of the project, such as several completed wells, equipment, materials, and supplies.

إذا كنت قادرًا على لعب مثل هذه اللعبة "مجانًا" ، فستكون القيمة المتوقعة لكل تجربة + 10000 دولار. إذا كان عليك دفع 10000 دولار في كل مرة تلعب فيها ستكون صفرًا ، لذلك ، من الناحية الإحصائية ، ستكون "تداول EV ، فإن الدولارات". إذا كنت على استعداد لاستثمار 8000 دولار في تجربة واحدة لهذه دولار (الجدول 1). في هذا المثال ، هناك EV + 2000 اللعبة ، فستكون قيمة نتيجتان محتملتان فقط وأنت تراهن على تجربة واحدة. من المهم التأكيد على أنه في التنقيب عن النفط والغاز ، هناك العديد من النتائج المحتملة. علاوة على ذلك ، فإن مفهوم القيمة المتوقعة كمعيار قرار يتطلب تجارب متكررة. القيمة المتوقعة هي متوسط الربح لكل قرار بافتراض إجراء تجارب متكررة.

في مواجهة الاختيار من بين عدة خيارات ، تتمثل قاعدة القرار في تحديد الخيار الذي يحتوي على أعلى قيمة تعريض كهربائية. تذكر أن أحد البدائل هو الاستثمار في مشروع خالٍ من المخاطر له حد أدنى من العائد (صافي القيمة الحالية = 0 مخصوم بسعر فائدة خالٍ من المخاطر). من الواضح ، عندما يختار المشغلون المشاركة في مشاريع ذات قيم سلبية متوقعة ، فإنهم "يراهنون على مجلس النواب".

في المشاريع الاستكشافية ، تتضمن تكلفة الفشل عادةً تكلفة الحفرة الجافة ، وتكلفة بالنسبة .G & G مكافآت الإيجار لعقود الإيجار المحكوم عليها ، وبعض تكاليف لمشاريع التطوير ، قد تحدث أيضًا بعض الاستثمارات الرأسمالية الإضافية الكبيرة ، بالإضافة إلى بنود المصاريف التي يجب شطبها أيضًا - النفقات التي كانت مطلوبة لتحديد جدوى المشروع ، مثل العديد من الآبار المكتملة والمعدات والمواد والتوريدات