

MÔN HỌC

KINH TẾ XÂY DỰNG (KC269)

ĐẠI HỌC CẦN THƠ

GIÁO VIÊN PHỤ TRÁCH

ĐẶNG THẾ GIA

Bộ môn Kỹ Thuật Xây Dựng
Khoa Công Nghệ, Trường Đại Học Cần Thơ

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Chương 5:

Phân tích giá trị hiện tại

Present Worth Analysis

NỘI DUNG

- 1. Hình thành các phương án (Formulate alternatives)**
- 2. Giá trị hiện tại của các phương án đồng tuổi thọ (PW of equal-life alternatives)**
- 3. Giá trị hiện tại của các phương án khác tuổi thọ (PW of different-life alternatives)**
- 4. Phân tích giá trị tương lai (FW analysis)**
- 5. Chi phí vốn hóa (Capitalized Cost)**

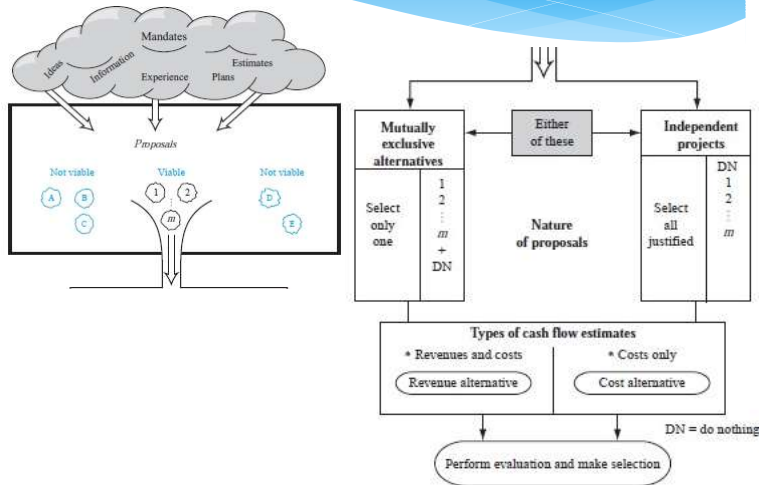
Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

1. Hình thành các phương án

Formulate alternatives

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Sơ đồ logic



Hình thành các đề xuất

- Một trong những chức năng quan trọng của quản lý và kỹ thuật tài chính là việc tạo ra các "giải pháp/phương án thay thế"
- Nếu không có giải pháp/phương án thay thế để xem xét thì đó có thực sự là không có vấn đề để giải quyết?
- Nếu có một loạt các phương án "khả thi", môn kinh tế kỹ thuật sẽ giúp xác định các phương án kinh tế "tốt nhất" cho một vấn đề nhất định.

Các loại đề xuất kinh tế

- Các giải pháp/phương án loại trừ lẫn nhau
 - * Chọn một, và chỉ một, trong số các phương án khả thi để thực hiện
 - * Các phương án khả thi sẽ được so sánh với nhau theo từng cặp
- Dự án độc lập
 - * Nhiều dự án khả thi có thể được chọn lựa
 - * Mỗi dự án độc lập chỉ cần được so sánh với phương án DN
- Phương án hoặc Dự án "Không làm gì" (Do Nothing) luôn phải được xem xét
 - * Phương án hoặc dự án DN nghĩa là vẫn giữ nguyên tình hình hiện tại. Phương án DN không làm phát sinh các chi phí cũng như lợi nhuận.

Các dự án loại trừ lẫn nhau

- Các phương án phải ngang bằng mức phục vụ của nhau, nghĩa là các phương án được đánh giá phải có số năm phục vụ như nhau.
- Trong một dự án, dự án được gọi là khả thi về mặt tài chính nếu $PW \geq 0$ (giá trị hiện tại) ở lãi suất MARR.
- Khi có nhiều phương án, phương án có PW lớn hơn sẽ được chọn.

❖ Ví dụ:

	PW_1	PW_2	Chọn
	\$-1500	\$-500	Alt 2
	+2500	-500	Alt 1
	-1200	+25	Alt 2
	+4200	+500	Alt 1

Các dự án độc lập

- Chọn tất cả các phương án có $PW \geq 0$ với lãi suất là MARR.
- Giả định rằng không ràng buộc lượng (tiền) đầu tư trong một thời đoạn nhất định.
- Nếu có giới hạn đầu tư, thường là như vậy, sẽ giải quyết ở các chương sau.

Các kiểu ước tính dòng tiền

- **Lợi nhuận** – mỗi phương án đều tính toán lợi nhuận và chi phí ở hiện tại và tương lai trong suốt thời gian dự kiến của dự án.
- Mỗi phương án đều phát sinh chi phí (dòng tiền ra) và lợi nhuận cũng như các khoản còn lại (dòng tiền vào).
- Lợi nhuận có thể khác nhau trong mỗi phương án.
- Tiêu chí của các nhà đầu tư: Chọn lựa phương án tối đa hóa các lợi ích qua phép đo kinh tế.

Các kiểu ước tính dòng tiền

- **Chi phí (Phục vụ)** – mỗi phương án chỉ có chi phí hiện tại và chi phí tương lai trong suốt thời gian dự kiến của dự án.
- Mỗi dự án chỉ có phát sinh chi phí (dòng tiền ra)
- Lợi nhuận và các khoản còn lại (khoản tiết kiệm) được giả định là như nhau trong các dự án độc lập, do vậy sẽ không ảnh hưởng đến việc lựa chọn dự án.
- Tiêu chí: Chọn phương án giảm thiểu các lợi ích qua phép đo kinh tế (phép đo dựa trên chi phí, cost-based)

2. Giá trị hiện tại của các phương án đồng tuổi thọ

PW of equal-life alternatives

Các phương án đồng tuổi thọ [1]

- Một quy trình/phương pháp để tính giá trị tương đương của tiền tệ trong tương lai trở về một thời điểm khác gọi là **Phương pháp trị giá hiện tại** (Present Worth Method)
- Tìm giá trị hiện tại với lãi suất xác định, thường là bằng hoặc lớn hơn lãi suất tối thiểu MARR (Minimum Acceptable/Attractive Rate of Return) của cơ quan/tổ chức.

Các phương án đồng tuổi thọ [2]

- Các phương án loại trừ lẫn nhau:
 - **Một phương án:** Nếu $PW \geq 0$, phương án phải khả thi về kinh tế và phải bằng hoặc vượt MARR.
 - **Nhiều phương án:** Chọn phương án có PW tốt nhất, nghĩa là chi phí ít nhất hoặc lợi nhuận cao nhất.
- Các dự án độc lập: Chọn tất cả các dự án có $PW \geq 0$ với lãi suất MARR.

Ví dụ

EXAMPLE 5.1

A university lab is a research contractor to NASA for in-space fuel cell systems that are hydrogen- and methanol-based. During lab research, three equal-service machines need to be evaluated economically. Perform the present worth analysis with the costs shown below. The MARR is 10% per year.

	Electric-Powered	Gas-Powered	Solar-Powered
First cost, \$	-4500	3500	-6000
Annual operating cost (AOC), \$/year	-900	-700	-50
Salvage value S , \$	200	350	100
Life, years	8	8	8

Ví dụ

Solution

These are cost alternatives. The salvage values are considered a "negative" cost, so a + sign precedes them. (If it costs money to dispose of an asset, the estimated disposal cost has a - sign.) The PW of each machine is calculated at $i = 10\%$ for $n = 8$ years. Use subscripts E , G , and S .

$$PW_E = \text{[input box]}$$

$$PW_G = \text{[input box]}$$

$$PW_S = \text{[input box]}$$

The solar-powered machine is selected since the PW of its costs is the lowest; it has the numerically largest PW value.

Ví dụ

EXAMPLE 5.2 Water for Semiconductor Manufacturing Case

As discussed in the introduction to this chapter, ultrapure water (UPW) is an expensive commodity for the semiconductor industry. With the options of seawater or groundwater sources, it is a good idea to determine if one system is more economical than the other. Use a MARR of 12% per year and the present worth method to select one of the systems.

Ví dụ

Solution

An important first calculation is the cost of UPW per year. The general relation and estimated costs for the two options are as follows:

$$\text{UPW cost relation: } \frac{\$}{\text{year}} = \left(\frac{\text{cost in } \$}{1000 \text{ gallons}} \right) \left(\frac{\text{gallons}}{\text{minute}} \right) \left(\frac{\text{minutes}}{\text{hour}} \right) \left(\frac{\text{hours}}{\text{day}} \right) \left(\frac{\text{days}}{\text{year}} \right)$$

$$\text{Seawater: } (4/1000)(1500)(60)(16)(250) = \$1.44 \text{ M per year}$$

$$\text{Groundwater: } (5/1000)(1500)(60)(16)(250) = \$1.80 \text{ M per year}$$

Calculate the PW at $i = 12\%$ per year and select the option with the lower cost (larger PW value). In \$1 million units:

PW relation: $\text{PW} = \text{first cost} - \text{PW of AOC} - \text{PW of UPW} + \text{PW of salvage value}$

Based on this present worth analysis, the seawater option is cheaper by \$2.52 M.

3. Giá trị hiện tại của các phương án khác tuổi thọ

PW of different-life alternatives

Các phương án khác tuổi thọ

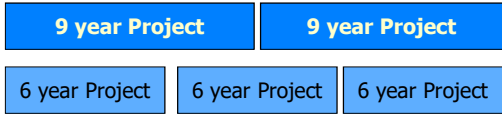
- Với những phương án không cùng tuổi thọ, cần theo quy luật: “PW của các phương án cần được so sánh trong cùng số năm”, được gọi là yêu cầu có “Cùng thời gian phục vụ” (Equal Service).

Hai cách tiếp cận

- * Bội số chung nhỏ nhất (Lowest Common Multiple) – So sánh các phương án theo bội số chung nhỏ nhất của tuổi thọ các phương án. Ví dụ: tuổi thọ của các dự án là 4 năm và 6 năm, sử dụng $n=12$ năm với giả sử tái đầu tư với cùng cấu hình trong suốt 12 năm.
- * Thời đoạn nghiên cứu (Study Period) – giả định một khoảng thời gian dự kiến và đánh giá các phương án theo khoảng thời gian này.

Bội số chung nhỏ nhất (LCM)

Đối với phân tích PW hoặc FW, cần tính toán cho thời gian 18 năm (Bội số chung nhỏ nhất)



- 3 chu kỳ cho dự án 6 năm
- 2 chu kỳ cho dự án 9 năm

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Ví dụ

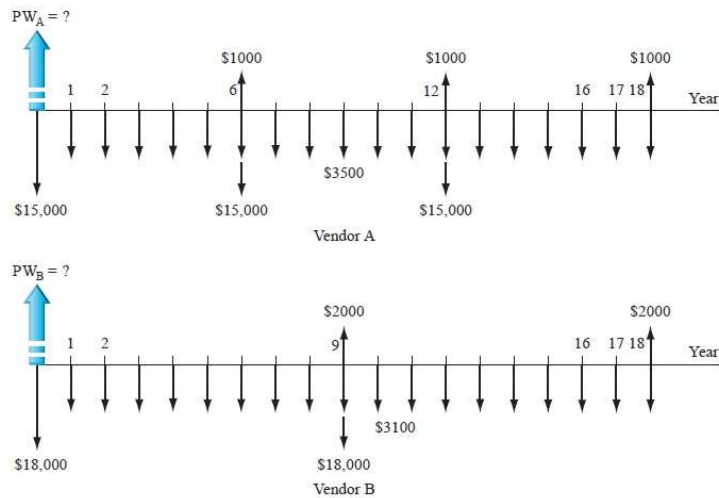
EXAMPLE 5.3

National Homebuilders, Inc., plans to purchase new cut-and-finish equipment. Two manufacturers offered the estimates below.

	Vendor A	Vendor B
First cost, \$	-15,000	-18,000
Annual M&O cost, \$ per year	-3,500	-3,100
Salvage value, \$	1,000	2,000
Life, years	6	9

- (a) Determine which vendor should be selected on the basis of a present worth comparison, if the MARR is 15% per year.
- (b) National Homebuilders has a standard practice of evaluating all options over a 5-year period. If a study period of 5 years is used and the salvage values are not expected to change, which vendor should be selected?

Ví dụ



Ví dụ

Solution

- (a) Since the equipment has different lives, compare them over the LCM of 18 years. For life cycles after the first, the first cost is repeated in year 0 of each new cycle, which is the last year of the previous cycle. These are years 6 and 12 for vendor A and year 9 for B. The cash flow diagram is shown in Figure 5-2. Calculate PW at 15% over 18 years.

$$PW_A = \text{[Empty box]}$$

$$= \text{[Empty box]}$$

$$PW_B = \text{[Empty box]}$$

$$= \text{[Empty box]}$$

Vendor B is selected, since it costs less in PW terms; that is, the PW_B value is numerically larger than PW_A .

Ví dụ

(b) For a 5-year study period, no cycle repeats are necessary. The PW analysis is

$$PW_A = \text{[]}$$

$$PW_B = \text{[]}$$

Vendor A is now selected based on its smaller PW value. This means that the shortened study period of 5 years has caused a switch in the economic decision. In situations such as this, the standard practice of using a fixed study period should be carefully examined to ensure that the appropriate approach, that is, LCM or fixed study period, is used to satisfy the equal-service requirement.

Phân tích giá trị tương lai

- Trong nhiều trường hợp, phân tích giá trị tương lai được ưa chuộng hơn.
- Cách thực hiện tương tự như trong phân tích giá trị hiện tại.
- Đối với các phương án có cùng thời gian phục vụ (equal service), sử dụng cách tiếp cận LCM
 - * Tìm giá trị tương lai (FW) của mỗi phương án
 - * Quy đổi giá trị tương lai (FW) về cùng số năm LCM với cùng lãi suất để tìm giá trị hiện tại (PW) của mỗi phương án
- Đối với cách tiếp cận ‘thời đoạn nghiên cứu’, chọn số năm n phù hợp để tính dòng tiền cho mỗi phương án.

4. Phân tích giá trị tương lai

FW analysis

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ví dụ

EXAMPLE 5.4 Water for Semiconductor Manufacturing Case

When we discussed this case in the introduction, we learned that the initial estimates of equipment life were 10 years for both options of UPW (ultrapure water)—seawater and groundwater. As you might guess, a little research indicates that seawater is more corrosive and the equipment life is shorter—5 years rather than 10. However, it is expected that, instead of complete replacement, a total refurbishment of the equipment for \$10 M after 5 years will extend the life through the anticipated 10th year of service.

With all other estimates remaining the same, it is important to determine if this 50% reduction in expected usable life and the refurbishment expense may alter the decision to go with the seawater option, as determined in Example 5.2. For a complete analysis, consider both a 10-year and a 5-year option for the expected use of the equipment, regardless of the source of UPW.

PW analysis over LCM of 10 years			
Year	Seawater	Groundwater	
0	-20.00	-22.00	Seawater option = AOC + UPW cost/year = -0.5 - 1.44
1	-1.94	-2.10	
2	-1.94	-2.10	Groundwater option = AOC + UPW cost/year = -0.3 - 1.80
3	-1.94	-2.10	
4	-1.94	-2.10	
5	-11.94	-2.10	Both options Salvage values included here
6	-1.94	-2.10	
7	-1.94	-2.10	
8	-1.94	-2.10	
9	-1.94	-2.10	
10	-0.94	0.10	
NPV function	=NPV(12%,B5:B14)+B4	=NPV(12%,C5:C14)+C4	
NPV (\$1 M)	(36.31)	(33.16)	
PW analysis over 5-year study period			
Year	Seawater	Groundwater	
0	-20.00	-22.00	
1	-1.94	-2.10	
2	-1.94	-2.10	
3	-1.94	-2.10	
4	-1.94	-2.10	Salvage values are the same after 5 and 10 years
NPV function	=NPV(12%,B25:B29)+B24	=NPV(12%,C25:C29)+C24	
NPV (\$1 M)	(26.43)	(28.32)	

Ví dụ

Solution

A spreadsheet and the NPV function are a quick and easy way to perform this dual analysis. The details are presented in Figure 5-3.

LCM of 10 years: In the top part of the spreadsheet, the LCM of 10 years is necessary to satisfy the equal-service requirement; however, the first cost in year 5 is the refurbishment cost of \$-10 M, not the \$-20 M expended in year 0. Each year's cash flow is entered in consecutive cells; the \$-11.94 M in year 5 accounts for the continuing AOC and annual UPW cost of \$-1.94 M, plus the \$-10 M refurbishment cost. The NPV functions shown on the spreadsheet determine the 12% per year PW values in \$1 million units.

$$PW_S = \$-36.31 \quad PW_G = \$-33.16$$

Now, the *groundwater option is cheaper*; the economic decision is reversed with this new estimate of life and year 5 refurbishment expense.

Study period of 5 years: The lower portion of Figure 5-3 details a PW analysis using the second approach to evaluating different-life alternatives, that is, a specific study period, which is 5 years in this case study. Therefore, all cash flows after 5 years are neglected.

Again the economic decision is reversed as the 12% per year PW values *favor the seawater option*.

$$PW_S = \$-26.43 \quad PW_G = \$-28.32$$

Ví dụ

Comments

The decision switched between the LCM and study period approaches. Both are correct answers given the decision of how the equal-service requirement is met. This analysis demonstrates how important it is to compare mutually exclusive alternatives over time periods that are believable and to take the time necessary to make the most accurate cost, life, and MARR estimates when the evaluation is performed.

If the PW evaluation is incorrectly performed using the respective lives of the two options, the *equal-service requirement is violated*, and PW values favor the shorter-lived option, that is, seawater. The PW values are

Option S: $n = 5$ years, $PW_S = \$-26.43$ M, from the bottom left calculation in Figure 5-3.

Option G: $n = 10$ years, $PW_G = \$-33.16$ M, from the top right calculation in Figure 5-3.

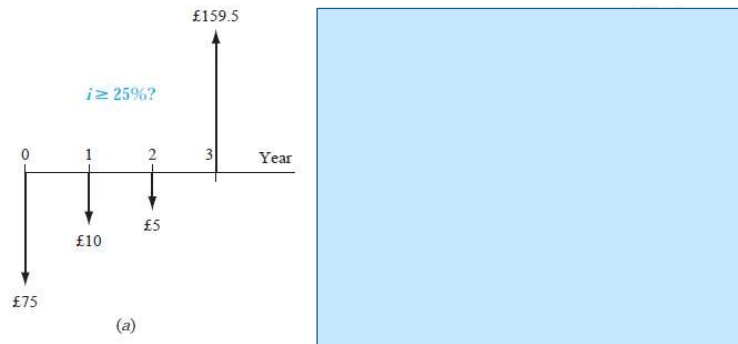
Ví dụ

EXAMPLE 5.5

A British food distribution conglomerate purchased a Canadian food store chain for £75 million 3 years ago. There was a net loss of £10 million at the end of year 1 of ownership. Net cash flow is increasing with an arithmetic gradient of £+5 million per year starting the second year, and this pattern is expected to continue for the foreseeable future. This means that breakeven net cash flow was achieved this year. Because of the heavy debt financing used to purchase the Canadian chain, the international board of directors expects a MARR of 25% per year from any sale.

- The British conglomerate has just been offered £159.5 million by a French company wishing to get a foothold in Canada. Use FW analysis to determine if the MARR will be realized at this selling price.
- If the British conglomerate continues to own the chain, what selling price must be obtained at the end of 5 years of ownership to just make the MARR?

Ví dụ



Ví dụ

Solution

(a) Set up the future worth relation in year 3 (FW_3) at $i = 25\%$ per year and an offer price of £159.5 million. Figure 5-4a presents the cash flow diagram in million £ units.

$$\begin{aligned} FW_3 &= -75(F/P, 25\%, 3) - 10(F/P, 25\%, 2) - 5(F/P, 25\%, 1) + 159.5 \\ &= -168.36 + 159.5 = \text{£} - 8.86 \text{ million} \end{aligned}$$

No, the MARR of 25% will not be realized if the £159.5 million offer is accepted.

Ví dụ

(b) Determine the future worth 5 years from now at 25% per year. Figure 5-4b presents the cash flow diagram. The A/G and F/A factors are applied to the arithmetic gradient.

$$\begin{aligned} FW_5 &= -75(F/P, 25\%, 5) - 10(F/A, 25\%, 5) + 5(A/G, 25\%, 5)(F/A, 25\%, 5) \\ &= \text{£} - 246.81 \text{ million} \end{aligned}$$

The offer must be for at least £246.81 million to make the MARR. This is approximately 3.3 times the purchase price only 5 years earlier, in large part based on the required MARR of 25%.

5. Chi phí vốn hóa

Capitalized Cost

Tính toán & Phân tích Chi phí vốn hóa

- Các dự án như: nhà máy điện, cầu, đường, tuyến metro, tuyến đường xe lửa, đê, đập, hồ chứa,... có tuổi thọ dự án rất dài.
- CC là giá trị hiện tại của các dự án có tuổi thọ dài, thông thường từ 35 năm trở lên.
- Tuổi thọ dự án trong các trường hợp này xem như có $n=\infty$ cho các phân tích kinh tế.

Công thức

- Với $n=\infty$ ta có công thức sau:

$$P = A \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i} \right]$$

$$CC = \frac{A}{i} \quad \text{or} \quad CC = \frac{AW}{i}$$

$$AW = CC(i)$$

Trình tự tính toán theo Chi phí vốn hóa

- **Bước 1:** Vẽ sơ đồ dòng tiền với chiều dài chứa cả hai dữ liệu (thỏa cả hai điều kiện) sau:
 - - Tất cả các chi phí không định kỳ (chi phí một lần)
 - - Ít nhất hai chu kỳ của tất cả các chi phí định kỳ.
- **Bước 2:** Dùng quan hệ P/F, tính giá trị hiện tại cho các chi phí không định kỳ (nonrecurring costs), đây chính là giá trị CC với $n=\infty$.

Trình tự tính toán theo Chi phí vốn hóa

- **Bước 3:**
 - Chuyển các chi phí định kỳ (recurring costs) thành giá trị hàng năm A cho một chu kỳ của tất cả các chi phí định kỳ (giá trị này sẽ như nhau trong các chu kỳ tiếp theo, xem thêm chương 7).
 - Cộng giá trị này vào tất cả các giá trị hàng năm khác xảy ra trong thời gian 1 năm (cho đến vô hạn). Kết quả là tổng giá trị AW.
- **Bước 4:** Chia giá trị A vừa tìm được ở bước 3 cho lãi suất để tìm CC.
- **Bước 5:** Cộng tất cả các giá trị CC đã tìm ở bước 2 & 4, ta được CC tổng.

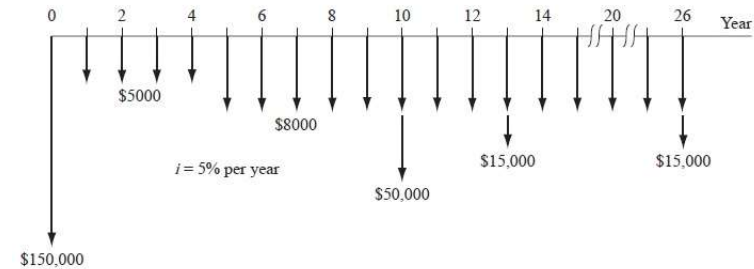
Ví dụ

EXAMPLE 5.6

The Haverty County Transportation Authority (HCTA) has just installed new software to charge and track toll fees. The director wants to know the total equivalent cost of all future costs incurred to purchase the software system. If the new system will be used for the indefinite future, find the equivalent cost (a) now, a CC value, and (b) for each year hereafter, an AW value.

The system has an installed cost of \$150,000 and an additional cost of \$50,000 after 10 years. The annual software maintenance contract cost is \$5000 for the first 4 years and \$8000 thereafter. In addition, there is expected to be a recurring major upgrade cost of \$15,000 every 13 years. Assume that $i = 5\%$ per year for county funds.

Ví dụ



Ví dụ

Solution

(a) The five-step procedure to find CC now is applied.

1. Draw a cash flow diagram for two cycles (Figure 5-5).
2. Find the present worth of the nonrecurring costs of \$150,000 now and \$50,000 in year 10 at $i = 5\%$. Label this CC_1 .

$$CC_1 = -150,000 - 50,000(P/F, 5\%, 10) = \$-180,695$$

Ví dụ

- 3 and 4. Convert the \$15,000 recurring cost to an A value over the first cycle of 13 years, and find the capitalized cost CC_2 at 5% per year using Equation [5.1].

$$A = -15,000(A/F, 5\%, 13) = \$-847$$

$$CC_2 = -847/0.05 = \$-16,940$$

There are several ways to convert the annual software maintenance cost series to A and CC values. A straightforward method is to, first, consider the \$-5000 an A series with a capitalized cost of

$$CC_3 = -5000/0.05 = \$-100,000$$

Second, convert the step-up maintenance cost series of \$-3000 to a capitalized cost CC_4 in year 4, and find the present worth in year 0. (Refer to Figure 5-5 for cash flow timings.)

$$CC_4 = \frac{-3,000}{0.05} (P/F, 5\%, 4) = \$-49,362$$

5. The total capitalized cost CC_T for Haverty County Transportation Authority is the sum of the four component CC values.

$$\begin{aligned} CC_T &= -180,695 - 16,940 - 100,000 - 49,362 \\ &= \$-346,997 \end{aligned}$$

Ví dụ

(b) Equation [5.2] determines the AW value forever.

$$AW = Pi = CC_T(i) = \$346,997(0.05) = \$17,350$$

Correctly interpreted, this means Haverty County officials have committed the equivalent of \$17,350 forever to operate and maintain the toll management software.

Ví dụ

Solution

Find the equivalent A value for each option over its respective life, then determine the CC value using the relation $CC = A/i$. Select the option with the lower CC . This approach satisfies the equal-service requirement because the time horizon is infinity when the CC is determined.

$$\text{Seawater: } A_S = PW_S(A/P, 12\%, 10) = -36.31(0.17698) = \$-6.43$$

$$CC_S = -6.43/0.12 = \$-53.58$$

$$\text{Groundwater: } A_G = PW_G(A/P, 12\%, 10) = -33.16(0.17698) = \$-5.87$$

$$CC_G = -5.87/0.12 = \$-48.91$$

In terms of capitalized cost, the *groundwater alternative is cheaper*.

Ví dụ

EXAMPLE 5.7 Water for Semiconductor Manufacturing Case

Our case study has progressed (in Example 5.4) to the point that the life of the seawater option can be extended to 10 years with a major refurbishment cost after 5 years. This extension is possible only one time, after which a new life cycle would commence. In \$1 million units, the estimates and PW values (from Figure 5-3) are as follows:

$$\begin{aligned} \text{Seawater: } P_S &= \$-20; AOC_S = \$-1.94; n_S = 10 \text{ years; refurbishment, year 5} = \$-10; \\ S_S &= 0.05(20) = \$1.00; PW_S = \$-36.31 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Groundwater: } P_G &= \$-22; AOC_G = \$-2.10; n_G = 10 \text{ years; } S_G = 0.10(22) = \$2.2; \\ PW_G &= \$-33.16 \end{aligned}$$

If we assume that the UPW (ultrapure water) requirement will continue for the foreseeable future, a good number to know is the present worth of the long-term options at the selected MARR of 12% per year. What are these capitalized costs for the two options using the estimates made thus far?

Ví dụ

Comment

If the seawater-life extension is not considered a viable option, the original alternative of 5 years could be used in this analysis. In this case, the equivalent A value and CC computations in \$1 million units are as follows.

$$\begin{aligned} A_{S, 5 \text{ years}} &= -20(A/P, 12\%, 5) - 1.94 + 0.05(20)(A/P, 12\%, 5) \\ &= \$-7.33 \end{aligned}$$

$$CC_{S, 5 \text{ years}} = -7.33/0.12 = \$-61.08$$

Now, the economic advantage of the groundwater option is even larger.

So sánh phương án tuổi thọ hữu hạn & phương án tuổi thọ vô hạn

- Phân tích CC có thể sử dụng để so sánh một phương án có tuổi thọ hữu hạn và một phương án có tuổi thọ vô hạn.
- Để xác định CC cho phương án có tuổi thọ hữu hạn, chỉ cần tính AW cho một chu kỳ của phương án. Sau đó chia AW cho lãi suất i để được CC.

Ví dụ

	A	B	C
1	Interest rate	5%	
2			
3		(a) Evaluation	(b) Sensitivity
4	Number of machines	10	5.63
5			
6	Alternative 1: Contractor		
7	Initial contract cost	-8,000,000	-8,000,000
8	Annual cost	-25,000	-25,000
9	CC for contractor (CC = A/i)	-8,500,000	-8,500,000
10			
11	Alternative 2: Purchase		
12	Initial cost per machine	-275,000	-275,000
13	Expected life, years	5	5
14	AOC per machine	-12,000	-12,000
15	Equivalent annual value (A)	-755,181	-425,000
16	CC for purchase (CC = A/i)	-15,103,614	-8,500,000
17			

= PMT(\$B\$1.B13,-B12*B4) + B14*B4

Goal Seek

Set cell:

To value:

By changing cell:

OK Cancel

Ví dụ

EXAMPLE 5.8

The State Legislature has mandated a statewide recycling program to include all types of plastic, paper, metal, and glass refuse. The goal is zero landfill by 2020. Two options for the materials separation equipment are outlined below. The interest rate for state-mandated projects is 5% per year.

Contractor option (C): \$8 million now and \$25,000 per year will provide separation services at a maximum of 15 sites. No contract period is stated; thus the contract and services are offered for as long as the State needs them.

Purchase option (P): Purchase equipment at each site for \$275,000 per site and expend an estimated \$12,000 in annual operating costs (AOC). Expected life of the equipment is 5 years with no salvage value.

- Perform a capitalized cost analysis for a total of 10 recycling sites.
- Determine the maximum number of sites at which the equipment can be purchased and still have a capitalized cost less than that of the contractor option.

Ví dụ

Solution

(a) Figure 5–6, column B, details the solution. The contract, as proposed, has a long life. Therefore, the \$8 million is already a capitalized cost. The annual charge of $A = \$25,000$ is divided by $i = 0.05$ to determine its CC value. Summing the two values results in $CC_C = \$-8.5$ million.

For the finite, 5-year purchase alternative, column B shows the first cost ($-\$275,000$ per site), AOC ($-\$12,000$), and equivalent A value of $-\$755,181$, which is determined via the PMT function (cell tag). Divide A by the interest rate of 5% to determine $CC_P = \$-15.1$ million.

The *contractor option* is by far more economical for the anticipated 10 sites.

Ví dụ

(b) A quick way to find the maximum number of sites for which $CC_p < CC_c$ is to use Excel's **Goal Seek** tool, introduced in Chapter 2, Example 2.10. (See Appendix A for details on how to use this tool.) The template is set up in Figure 5–6 to make the two CC values equal as the number of sites is altered (decreased). The result, shown in column C, indicates that 5.63 sites make the options economically equivalent. Since the number of sites must be an integer, *5 or fewer sites will favor purchasing the equipment* and 6 or more sites will favor contracting the separation services.

This approach to problem solution will be called *breakeven analysis* in later chapters of the text. By the way, another way to determine the number of sites is by trial and error. Enter different values in cell B4 until the CC values favor the purchase alternative.

Tóm tắt chương 5

- Phương pháp phân tích giá trị hiện tại cần phải so sánh trong **cùng thời gian phục vụ**.
- Phương án có PW lớn (chi phí thấp nhất, lợi nhuận cao nhất) sẽ được lựa chọn.
- Các phương án có tuổi thọ lâu dài hay vô hạn được so sánh bằng cách sử dụng phân tích Chi phí Vốn hóa (Capitalized Cost)
- Những phương pháp bắt nguồn từ phương pháp PW gồm: capitalized cost, life-cycle costs, payback period, bonds

