

MÔN HỌC

KINH TẾ XÂY DỰNG (KC269)

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 Ky Thuat Xay Dung

Chương 6:

Phân tích giá trị hàng năm

Annual Worth Analysis

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

NỘI DUNG

- 1. Ưu điểm của phân tích AW (Advantages of AW)**
- 2. Thu hồi vốn/ Hoàn vốn & Giá trị hàng năm (CR and AW values)**
- 3. Phân tích AW (AW analysis)**
- 4. Đầu tư lâu dài (Perpetual life)**
- 5. Phân tích chi phí vòng đời (LCC analysis)**

CR = Capital Recovery

AW = Annual Worth

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

**Ưu điểm & Ứng dụng của
Phân tích Giá trị hàng năm**

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ưu điểm của Phân tích AW

- Kỹ thuật phân tích phổ biến
- Dễ hiểu – kết quả phân tích thường được biểu thị qua \$/thời gian (thường là \$/năm)
- Loại trừ vấn đề về LCM so với phân tích PW hoặc FW
- Chỉ phân tích cho 1 chu kỳ tuổi thọ

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Ưu điểm của Phân tích AW

- Phân tích AW có thể được tính toán trực tiếp từ **một chu kỳ tuổi thọ**
- Không yêu cầu 'cùng thời gian phục vụ' → Không cần quy đổi về LCM
- Để so sánh phương án, lựa chọn phương án có AW tối ưu

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Quy đổi từ PW & FW qua AW

- Quy đổi từ PW và FW
 - $AW = PW(A/P, i\%, n)$
 - $AW = FW(A/F, i\%, n)$
- Lưu ý: giá trị n trong các công thức trên tuân theo giả thuyết "cùng số năm phục vụ", tức $n = LCM$ hoặc $n = \text{'thời gian nghiên cứu'}$ (xem chương trước).
- AW chuyển đổi các dòng tiền thành giá trị tương đương hàng năm.

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Phân tích AW & giả thuyết lặp lại

- Nếu các phương án không cùng tuổi thọ (thời gian phục vụ), chỉ cần tính AW trong một chu kỳ duy nhất cho mỗi phương án
- AW của một chu kỳ tương đương với AW của những chu kỳ tiếp theo (nếu tính toán cho nhiều chu kỳ)

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Giả thuyết về tính lặp lại của dòng tiền

Trong phân tích PW hoặc FW, khi các phương án không có cùng tuổi thọ (thời gian phục vụ), cần giả định:

1. Nhu cầu của dịch vụ có tuổi thọ tối thiểu là bội số chung nhỏ nhất (LCM) của các phương án xem xét.
2. Chu kỳ dòng tiền đầu tiên của phương án được chọn sẽ được lặp lại nguyên vẹn trong các chu kỳ sau. Nghĩa là, mọi dòng tiền đều được dự toán như nhau trong mỗi chu kỳ.

Lưu ý: Trong thực tế các giả thuyết này khó bền vững

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Ví dụ

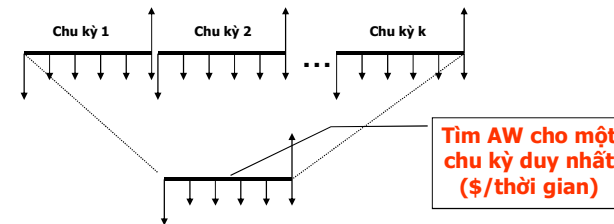
EXAMPLE 6.1

In Example 5.3, National Homebuilders, Inc. evaluated cut-and-finish equipment from vendor A (6-year life) and vendor B (9-year life). The PW analysis used the LCM of 18 years. Consider only the vendor A option now. The diagram in Figure 6-1 shows the cash flows for all three life cycles (first cost \$-15,000; annual M&O costs \$-3500; salvage value \$1000). Demonstrate the equivalence at $i = 15\%$ of PW over three life cycles and AW over one cycle. In Example 5.3, present worth for vendor A was calculated as $PW = \$-45,036$.

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Vấn đề vòng lặp của các chu kỳ

Tính lặp lại của AW

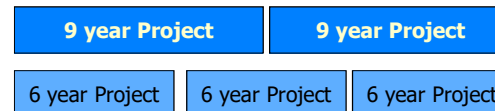


Chu kỳ hóa theo năm

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Phân tích PW hoặc FW

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

Nhược điểm: Thực hiện nhiều phép tính quy đổi

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Phân tích AW

Nếu cấu hình dòng tiền là như nhau cho dự án 6 năm và dự án 9 năm, khi đó sẽ sử dụng phân tích AW

Dự án A: 6 năm

Tìm AW của chu kỳ 6 năm

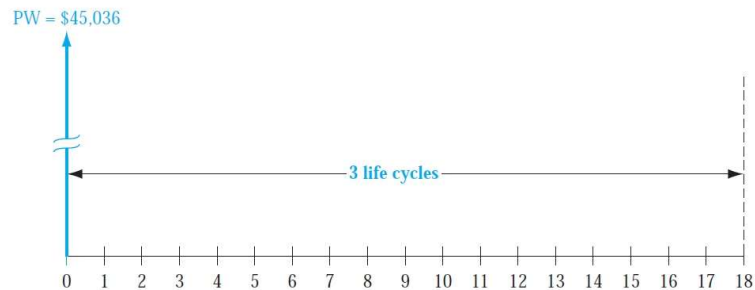
Dự án B: 9 năm

Tìm AW của chu kỳ 9 năm

So sánh AW_A (6 năm) và AW_B (9 năm)

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ví dụ



Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ví dụ

Solution

Calculate the equivalent uniform annual worth value for all cash flows in the first life cycle.

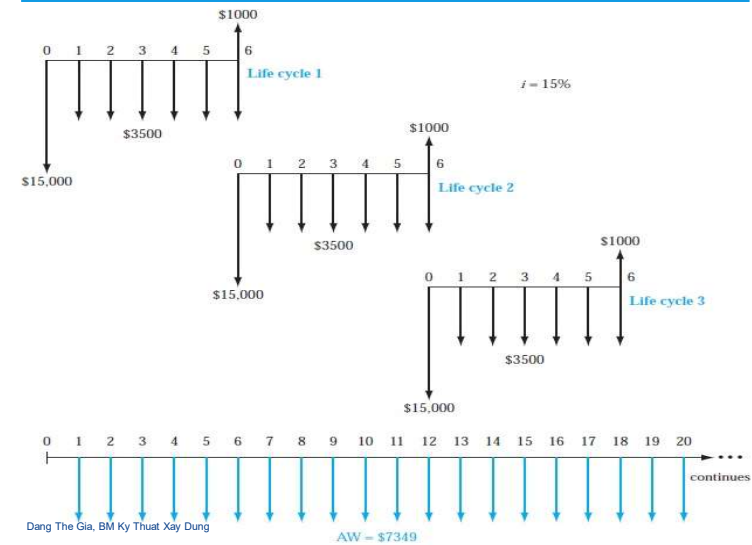
$$AW = -15,000(A/P, 15\%, 6) + 1000(A/F, 15\%, 6) - 3500 = \$-7349$$

When the same computation is performed on each succeeding life cycle, the AW value is \$-7349. Now Equation [6.1] is applied to the PW value for 18 years.

$$AW = -45,036(A/P, 15\%, 18) = \$-7349$$

The one-life-cycle AW value and the AW value based on 18 years are equal.

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung



Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ứng dụng

- Các lĩnh vực vài bài toán ứng dụng phân tích AW:
 - Sắm mới và thay thế tài sản
 - Phân tích hòa vốn
 - Quyết định mua hay tự sản xuất
 - Phân tích các chi phí sản xuất
 - Phân tích giá trị kinh tế gia tăng

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Thu hồi vốn & Giá trị hàng năm

Capital Recovery & Annual Worth

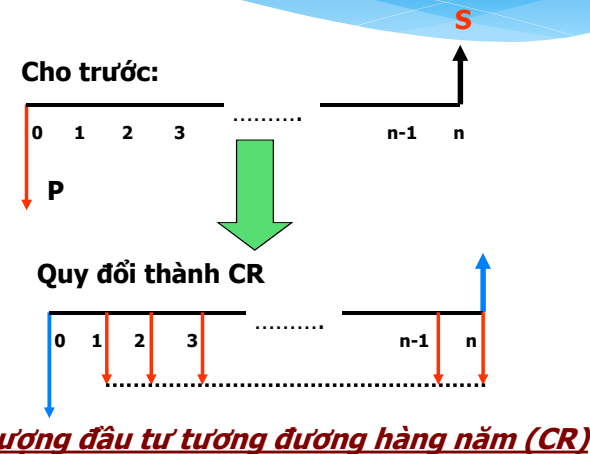
Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

AW & Thu hồi vốn (Capital Recovery, CR)

- Một phương án kinh tế cần có các ước tính dòng tiền sau:
 - Đầu tư ban đầu -- P
 - Giá trị thu hồi (thanh lý) trong tương lai -- S (Salvage)
 - Tuổi thọ -- n
 - Lãi suất -- $i\%$ (thông thường là MARR)
 - Chi phí bảo trì và hoạt động hàng năm (M&O)
- Thu hồi vốn (CR) là giá trị tương đương hàng năm của P và S ứng với n và $i\%$ cho trước (không kể M&O vào CR).

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Thu hồi vốn (Capital Recovery, CR)



Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

So sánh AW & CR

- CR là một dạng chi phí, do vậy thường được vẽ ở phía “âm” của cấu hình dòng tiền.
- CR là giá trị hàng năm đặc trưng cho “chi phí” đầu tư hàng năm của một phương án có P, S, i% và n xác định.
- CR không bao gồm chi phí bảo trì và hoạt động
- Quan hệ giữa AW và CR

$$CR = AW - AOC$$

Trong đó AOC là chi phí hoạt động và bảo trì hàng năm

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ví dụ

EXAMPLE 6.2

Lockheed Martin is increasing its booster thrust power in order to win more satellite launch contracts from European companies interested in opening up new global communications markets. A piece of earth-based tracking equipment is expected to require an investment of \$13 million, with \$8 million committed now and the remaining \$5 million expended at the end of year 1 of the project. Annual operating costs for the system are expected to start the first year and continue at \$0.9 million per year. The useful life of the tracker is 8 years with a salvage value of \$0.5 million. Calculate the CR and AW values for the system, if the corporate MARR is 12% per year.

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

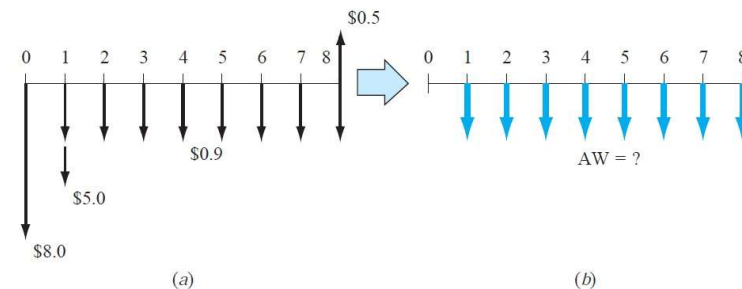
Cách tính CR

Cách 1: Tính toán CR từ P và S

$$CR = -P(A/P, i, n) + S(A/F, i, n)$$

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ví dụ



Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ví dụ

Solution

Capital recovery: Determine P in year 0 of the two initial investment amounts, followed by the use of Equation [6.3] to calculate the capital recovery. In \$1 million units,

$$\begin{aligned} P &= 8 + 5(P/F, 12\%, 1) = \$12.46 \\ CR &= -12.46(A/P, 12\%, 8) + 0.5(A/F, 12\%, 8) \\ &= -12.46(0.20130) + 0.5(0.08130) \\ &= \$-2.47 \end{aligned}$$

The correct interpretation of this result is very important to Lockheed Martin. It means that each and every year for 8 years, the equivalent total net revenue from the tracker must be at least \$2,470,000 just to recover the initial present worth investment plus the required return of 12% per year. This does not include the AOC of \$0.9 million each year.

Annual worth: To determine AW, the cash flows in Figure 6-2a must be converted to an equivalent AW series over 8 years (Figure 6-2b). Since $CR = \$-2.47$ million is an *equivalent annual cost*, as indicated by the minus sign, total AW is determined.

$$AW = -2.47 - 0.9 = \$-3.37 \text{ million per year}$$

This is the AW for all future life cycles of 8 years, provided the costs rise at the same rate as inflation, and the same costs and services are expected to apply for each succeeding life cycle.

Cách tính CR

Cách 2: Tính toán CR từ P và S

$$(A/F, i, n) = (A/P, i, n) - i$$

$$\begin{aligned} CR &= -P(A/P, i, n) + S[(A/P, i, n) - i] \\ &= -[(P - S)(A/P, i, n) + S(i)] \end{aligned}$$

- Trừ bớt một lượng S từ giá trị của P , $(P - S)$
- Quy đổi $(P - S)$ về giá trị hàng năm
- Thêm lượng tiền lãi do S gây ra trong một năm, $S \cdot i$

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Ví dụ

$$\begin{aligned} P &= \$12.46 \text{ million} & S &= \$0.5 \text{ million} \\ n &= 8 \text{ years} & i &= 12\% \\ AOC &= \$0.9 \text{ million per year} \end{aligned}$$

Tính CR theo Cách 2:

$$\begin{aligned} CR &= -[(12.46 - 0.5)(A/P, 12\%, 8) + 0.5(0.12)] \\ &= \$-2.47 \text{ million per year} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AW &= CR - AOC = -2.47 - 0.9 \\ &= \$ - 3.37 \text{ million per year} \end{aligned}$$

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Ví dụ

Một nhà máy sản xuất vật liệu xây dựng quyết định đầu tư một dây chuyền sản xuất với thời gian sử dụng dây chuyền là 18 năm.

Có chi phí đầu tư ban đầu là 250 triệu VNĐ và một lần đầu tư thêm trị giá 50 triệu VNĐ vào cuối năm thứ tám.

Giá trị thanh lý của dây chuyền là 10% của chi phí đầu tư tương đương.

Lãi suất 4%/năm. Tính CR theo 2 cách?

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Đánh giá các phương án theo phân tích AW

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Chọn lựa phương án theo AW

- Đối với các phương án loại trừ nhau, chọn phương án có AW thấp nhất (theo chi phí) hoặc cao nhất (theo lợi nhuận)
- Nói cách khác, chọn phương án có AW tối ưu.
- Nếu $AW < 0$ với MARR, phương án (theo lợi nhuận) không khả thi về mặt kinh tế vì đầu tư ban đầu không thể thu hồi được (với lãi suất MARR) trong thời gian tuổi thọ của phương án.

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Ví dụ

EXAMPLE 6.3

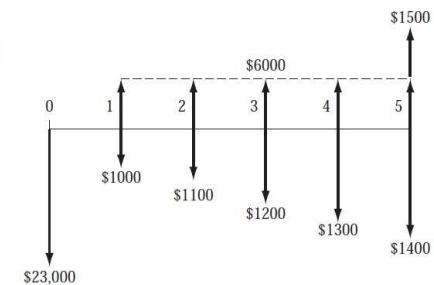
Heavenly Pizza, which is located in Toronto, fares very well with its competition in offering fast delivery. Many students at the area universities and community colleges work part-time delivering orders made via the web. The owner, Jerry, a software engineering graduate, plans to purchase and install five portable, in-car systems to increase delivery speed and accuracy. The systems provide a link between the web order-placement software and the On-Star system for satellite-generated directions to any address in the area. The expected result is faster, friendlier service to customers and larger income.

Each system costs \$4600, has a 5-year useful life, and may be salvaged for an estimated \$300. Total operating cost for all systems is \$1000 for the first year, increasing by \$100 per year thereafter. The MARR is 10%. Perform an annual worth evaluation for the owner that answers the following questions. Perform the solution by hand and by spreadsheet.

- How much new annual net income is necessary to recover the investment at the MARR of 10% per year?
- Jerry estimates increased net income of \$6000 per year for all five systems. Is this project financially viable at the MARR?
- Based on the answer in part (b), determine how much new net income Heavenly Pizza must have to economically justify the project. Operating costs remain as estimated.

Ví dụ

Figure 6-3
Cash flow diagram used to compute AW, Example 6.3.



Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Ví dụ

Solution by Hand

(a) The capital recovery amount calculated by Equation [6.3] answers the first question.

$$\begin{aligned} CR &= -5[4600(A/P, 10\%, 5)] + 5[300(A/F, 10\%, 5)] \\ &= -5[4600(0.26380)] + 5[300(0.16380)] \\ &= \$-5822 \end{aligned}$$

The five systems must generate an equivalent annual new revenue of \$5822 to recover the initial investment plus a 10% per year return.

(b) Figure 6-3 presents the cash flows over 5 years. The annual operating cost series, combined with the estimated \$6000 annual income, forms an arithmetic gradient series with a base amount of \$5000 and $G = \$-100$. The project is financially viable if $AW \geq 0$ at $i = 10\%$ per year. Apply Equation [6.2], where A is the equivalent annual net income series.

$$\begin{aligned} AW &= CR + A = -5822 + 5000 - 100(A/G, 10\%, 5) \\ &= \$-1003 \end{aligned}$$

The system is not financially justified at the net income level of \$6000 per year.

Ví dụ

EXAMPLE 6.4

Luby's Cafeterias is in the process of forming a separate business unit that provides meals to facilities for the elderly, such as assisted care and long-term care centers. Since the meals are prepared in one central location and distributed by trucks throughout the city, the equipment that keeps food and drink cold and hot is very important. Michele is the general manager of this unit, and she wishes to choose between two manufacturers of temperature retention units that are mobile and easy to sterilize after each use. Use the cost estimates below to select the more economic unit at a MARR of 8% per year.

	Hamilton (H)	Infinity Care (IC)
Initial cost P , \$	-15,000	-20,000
Annual M&O, \$/year	-6,000	-9,000
Refurbishment cost, \$	0	-2,000 every 4 years
Trade-in value S , % of P	20	40
Life, years	4	12

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ví dụ

(c) Let the required income equal R , and set the AW relation equal to zero to find the minimum income to justify the system.

$$\begin{aligned} 0 &= -5822 + (R - 1000) - 100(A/G, 10\%, 5) \\ R &= -5822 - 1000 - 100(1.8101) \\ &= \$7003 \text{ per year} \end{aligned}$$

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ví dụ

Solution

The best evaluation technique for these different-life alternatives is the annual worth method, where AW is taken at 8% per year over the respective lives of 4 and 12 years.

$$\begin{aligned} AW_H &= \text{annual equivalent of } P - \text{annual M\&O} + \text{annual equivalent of } S \\ &= -15,000(A/P, 8\%, 4) - 6000 + 0.2(15,000)(A/F, 8\%, 4) \\ &= -15,000(0.30192) - 6000 + 3000(0.22192) \\ &= \$-9,863 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AW_{IC} &= \text{annual equivalent of } P - \text{annual M\&O} - \text{annual equivalent of refurbishment} \\ &\quad + \text{annual equivalent of } S \\ &= -20,000(A/P, 8\%, 12) - 9000 - 2000[(P/F, 8\%, 4) + (P/F, 8\%, 8)](A/P, 8\%, 12) \\ &\quad + 0.4(20,000)(A/F, 8\%, 12) \\ &= -20,000(0.13270) - 9000 - 2000[0.7350 + 0.5403](0.13270) + 8000(0.05270) \\ &= \$-11,571 \end{aligned}$$

The Hamilton unit is considerably less costly on an annual equivalent basis.

AW của đầu tư lâu dài

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Đầu tư lâu dài/cố định

- Đầu tư thường xuyên (perpetual or permanent investment) không có thời gian kết thúc (tuổi thọ).
- Nếu P là giá trị hiện tại của phương án có tuổi thọ vô cùng thì AW được xác định bằng công thức

$$AW = A = P \cdot i$$

- AW thực chất là số lãi hàng năm (vô thời hạn) của P

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ví dụ

EXAMPLE 6.5

The U.S. Bureau of Reclamation is considering three proposals for increasing the capacity of the main drainage canal in an agricultural region of Nebraska. Proposal A requires dredging the canal to remove sediment and weeds that have accumulated during previous years' operation. The capacity of the canal will have to be maintained in the future near its design peak flow because of increased water demand. The Bureau is planning to purchase the dredging equipment and accessories for \$650,000. The equipment is expected to have a 10-year life with a \$17,000 salvage value. The annual operating costs are estimated to total \$50,000. To control weeds in the canal itself and along the banks, environmentally safe herbicides will be sprayed during the irrigation season. The yearly cost of the weed control program is expected to be \$120,000.

Proposal B is to line the canal with concrete at an initial cost of \$4 million. The lining is assumed to be permanent, but minor maintenance will be required every year at a cost of \$5000. In addition, lining repairs will have to be made every 5 years at a cost of \$30,000.

Proposal C is to construct a new pipeline along a different route. Estimates are an initial cost of \$6 million, annual maintenance of \$3000 for right-of-way, and a life of 50 years.

Compare the alternatives on the basis of annual worth, using an interest rate of 5% per year.

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ví dụ

Solution

Since this is an investment for a permanent project, compute the AW for one cycle of all recurring costs. For proposals A and C, the CR values are found using Equation [6.3], with $n_A = 10$ and $n_C = 50$, respectively. For proposal B, the CR is simply $P(i)$.

Proposal A		
CR of dredging equipment:		
$-650,000(A/P, 5\%, 10) + 17,000(A/F, 5\%, 10)$	\$	-82,824
Annual cost of dredging		-50,000
Annual cost of weed control		-120,000
	\$	-252,824
Proposal B		
CR of initial investment: $-4,000,000(0.05)$	\$	-200,000
Annual maintenance cost		-5,000
Lining repair cost: $-30,000(A/F, 5\%, 5)$		-5,429
	\$	-210,429
Proposal C		
CR of pipeline: $-6,000,000(A/P, 5\%, 50)$	\$	-328,680
Annual maintenance cost		-3,000
	\$	-331,680

Proposal B, which is a permanent solution, is selected due to its lowest AW of costs.

Đầu tư lâu dài/cố định

Thứ ba, 16/8/2016 | 08:12 GMT+7



Cặp vợ chồng được nghỉ hưu ở tuổi 30 nhờ không mua nhà

Cặp vợ chồng Canada nói rằng nhờ chi thuê nhà chứ không mua mà họ đã có thể nghỉ việc để đi khắp thế giới.

· Người Mỹ đã làm gì để được nghỉ hưu trước tuổi 40

Kristy Shen và Bryce Leung đều ở độ tuổi 30 và vừa nghỉ hưu năm ngoái với hơn một triệu USD trong ngân hàng. Giờ là lúc họ đi du lịch thế giới.

Bí mật của họ là gì? Cặp vợ chồng này nói rằng họ được sống như mơ bởi vì đã từ chối giấc mơ mà tất cả chúng ta đều cố đạt tới: sở hữu một căn nhà.

"Đó là một sự sùng bái. Ai cũng mong có được nó", Leung, 34, nói ngắn gọn với *CBC* trước khi anh và vợ cất cánh tới Nhật Bản.

"Bố mẹ từng gào lên bảo tôi phải mua nhà suốt 8 năm qua. Họ nói rằng 'nếu cứ đi thuê nhà, con chỉ là kẻ thất bại', chị Shen, 33 tuổi, kể. Nhưng chị đã chứng minh điều ngược lại.

<http://giadinh.vnexpress.net/tin-tuc/tieu-dung/cap-vo-chong-duoc-nghi-huu-o-tuoi-30-nho-khong-mua-nha-3453158.html>

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ví dụ

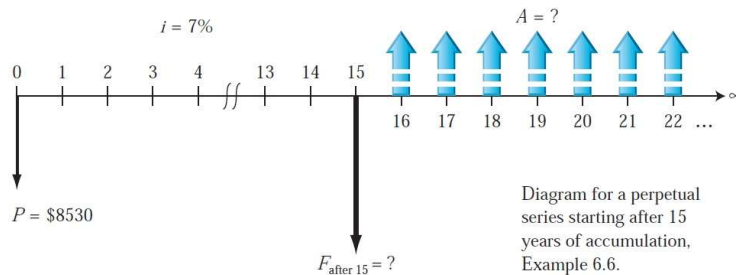
EXAMPLE 6.6

At the end of each year, all owners and employees at Bell County Utility Cooperative are given a bonus check based on the net profit of the Coop for the previous year. Bart just received his bonus in the amount of \$8530. He plans to invest it in an annuity program that returns 7% per year. Bart's long-term plans are to quit the Coop job some years in the future when he is still young enough to start his own business. Part of his future living expenses will be paid from the proceeds that this year's bonus accumulates over his remaining years at the Coop.

- Use a spreadsheet to determine the amount of annual year-end withdrawal that he can anticipate (starting 1 year after he quits) that will continue forever. He is thinking of working 15 or 20 more years.
- Determine the amount Bart must accumulate after 15 and 20 years to generate \$3000 per year forever.

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ví dụ



Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ví dụ

Solution by Spreadsheet

- Figure 6-5 presents the cash flow diagram for $n = 15$ years of accumulation at 7% per year on the \$8530 deposited now. The accumulated amount after $n = 15$ years is indicated as $F_{\text{after } 15} = ?$ and the withdrawal series starts at the end of year 16. The diagram for $n = 20$ would appear the same, except there is a 20-year accumulation period.

The FV function displays the total accumulated at 7% after 15 years as 23,535. The perpetual withdrawal is determined by viewing this accumulated amount as a P value and by applying the formula

$$A = P(i) = 23,535(0.07) = \$1647 \text{ per year}$$

Answers for $n = 20$ years are displayed in column E. At a consistent 7% per year return, Bart's perpetual income is estimated as \$1647 after 15 years, or \$2311 per year if he waits for 20 years.

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Ví dụ

(b) To obtain a perpetual annual withdrawal of \$3000, it is necessary to determine how much must be accumulated 1 year before the first withdrawal of \$3000. This is an application of the relation $A = P(i)$ solved for P , or

$$P = \frac{A}{i} = \frac{3000}{0.07} = \$42,857$$

This P value is independent of how long Bart works at the Coop, because he must accumulate this amount to achieve his goal. Figure 6-6, row 13, shows the function and result. Note that the number of years n does not enter into the function = 3000/B13.

Comment

The NPER function can be used to determine how many years it will take for the current amount of \$8530 to accumulate the required \$42,857 at 7% per year. The row 15 function indicates that Bart will have to work at the Coop for just under 24 additional years.

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Phân tích chi phí vòng đời

Life-Cycle Cost Analysis

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Chi phí vòng đời

- Phân tích chi phí vòng đời (LCC) sử dụng phương pháp AW hoặc PW để đánh giá dự toán chi phí cho toàn bộ vòng đời của một hoặc nhiều dự án.
- **Phân tích AW:** Hầu hết các phân tích LCC liên quan đến tính chi phí, đặc biệt nếu chỉ có một phương án được đánh giá.
- **Phân tích PW:** Nếu kỳ vọng có doanh thu hoặc các khác biệt lợi nhuận giữa các phương án.

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Chi phí vòng đời

- Dự toán cần bao gồm toàn bộ vòng đời từ giai đoạn hình thành ý tưởng (conceptual stage) đến khi thiết kế và phát triển dự án, trong suốt giai đoạn vận hành, và thậm chí cả đến giai đoạn giảm dần (phaseout stage) và kết thúc (disposal stage) dự án.
- Các chi phí trực tiếp và gián tiếp đều được bao gồm chi tiết đến mức có thể. Những khác biệt về dự báo doanh thu và tiết kiệm giữa các phương án cũng cần được kể đến.
- Chi phí trực tiếp: vật liệu, nhân lực, thiết bị, cung ứng vật tư và các chi phí khác có liên quan trực tiếp đến sản phẩm, quy trình hoặc hệ thống.
- Chi phí gián tiếp: thuế, quản lý, pháp lý, bảo hành, chất lượng, nguồn nhân lực, bảo hiểm, phần mềm, mua hàng,...

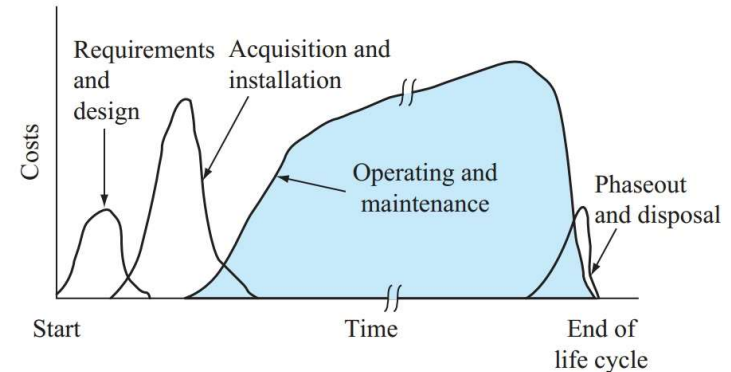
Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Chi phí vòng đời

- Phân tích LCC được áp dụng hiệu quả nhất khi có tỉ lệ đáng kể trong chi phí vòng đời (hậu mua sắm), liên quan tới đầu tư ban đầu, được chi tiêu cho các chi phí trực tiếp và gián tiếp khi vận hành, bảo trì và các chi phí tương tự khi hệ thống hoạt động.
- Ví dụ, đánh giá hai lựa chọn mua sắm thiết bị với thời gian sử dụng kỳ vọng là 5 năm và chi phí M&O từ 5% đến 10% của khoản đầu tư ban đầu không yêu cầu phân tích LCC.
- Tuy nhiên, chúng ta hãy giả định rằng Exxon-Mobil muốn đánh giá thiết kế, xây dựng, vận hành, và hỗ trợ một loại và kiểu tàu chở dầu mới, có thể vận chuyển dầu trên những khoảng cách dài của đại dương.
- Nếu chi phí ban đầu là 100 triệu đô la với chi phí hỗ trợ và vận hành từ 25% đến 35% của số tiền này trong suốt 25 năm vòng đời thì phân tích LCC sẽ giúp hiểu rõ hơn về tính khả thi của dự án.

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Các giai đoạn trong vòng đời dự án



Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Các giai đoạn trong vòng đời dự án

Giai đoạn mua sắm (Acquisition phase): tất cả các hoạt động trước khi phân phối sản phẩm và dịch vụ.

- Định nghĩa nhu cầu (Requirement definition): Xác định nhu cầu khách hàng, đánh giá nhu cầu liên quan đến hệ thống dự kiến, chuẩn bị hồ sơ nhu cầu của hệ thống.
- Thiết kế cơ sở (Preliminary design): NC tiền khả thi, kế hoạch ý tưởng và phát thảo, đưa ra quyết định “Đầu Tư/Không Đầu Tư”.
- Thiết kế chi tiết (Detailed design): Các kế hoạch chi tiết về nguồn lực - vốn, con người, cơ sở vật chất, hệ thống thông tin, tiếp thị, v.v ...; Có thể mua lại tài sản, nếu hợp lý về mặt kinh tế.

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Các giai đoạn trong vòng đời dự án

Giai đoạn vận hành (Operation phase): tất cả các hoạt động đang vận hành, sản phẩm và dịch vụ.

- Giai đoạn xây dựng và thực hiện: mua sắm, xây dựng và thực hiện các bộ phận của hệ thống; Thử nghiệm; Chuẩn bị;...
- Giai đoạn sử dụng (Phần lớn nhất của vòng đời): sử dụng hệ thống để tạo ra sản phẩm và dịch vụ.

Chấm dứt và thanh lý (Phaseout and disposal phase): Bao gồm tất cả các hoạt động để chuyển đổi sang một hệ thống mới; Loại bỏ / tái chế / xử lý hệ thống cũ.

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng

Chi phí vòng đời

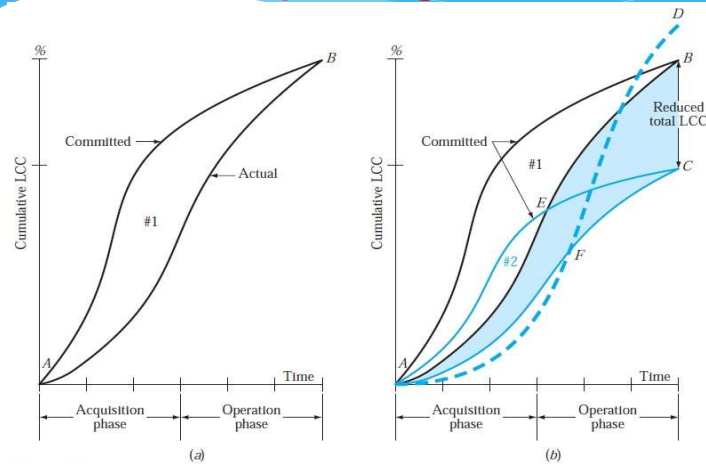


Figure 6-8
LCC envelopes for committed and actual costs: (a) design 1, (b) improved design 2.

Consumer habits study (year 0)	\$0.5 million
Preliminary food product design (year 1)	0.9 million
Preliminary equipment/plant design (year 1)	0.5 million
Detail product designs and test marketing (years 1, 2)	1.5 million each year
Detail equipment/plant design (year 2)	1.0 million
Equipment acquisition (years 1 and 2)	\$2.0 million each year
Current equipment upgrades (year 2)	1.75 million
New equipment purchases (years 4 and 8)	2.0 million (year 4) + 10% per purchase thereafter
Annual equipment operating cost (AOC) (years 3–10)	200,000 (year 3) + 4% per year thereafter
Marketing, year 2	\$8.0 million
years 3–10	5.0 million (year 3) and –0.2 million per year thereafter
year 5 only	3.0 million extra
Human resources, 100 new employees for 2000 hours per year (years 3–10)	\$20 per hour (year 3) + 5% per year
Phaseout and disposal (years 9 and 10)	\$1.0 million each year

Ví dụ

EXAMPLE 6.7

In the 1860s, General Mills Inc. and Pillsbury Inc. both started in the flour business in the Twin Cities of Minneapolis–St. Paul, Minnesota. In the decade of 2000 to 2010, General Mills purchased Pillsbury for a combination cash and stock deal worth more than \$10 billion and integrated the product lines. Food engineers, food designers, and food safety experts made many cost estimates as they determined the needs of consumers and the combined company's ability to technologically and safely produce and market new food products. At this point only cost estimates have been addressed—no revenues or profits.

Assume that the major cost estimates below have been made based on a 6-month study about two new products that could have a 10-year life span for the company. Use LCC analysis at the industry MARR of 18% to determine the size of the commitment in AW terms. (Time is indicated in product-years. Since all estimates are for costs, they are not preceded by a minus sign.)

Dang The Gia, BM Ky Thuat Xay Dung

Solution

LCC analysis can get complicated rapidly due to the number of elements involved. Calculate the PW by phase and stage, add all PW values, then find the AW over 10 years. Values are in \$1 million units.

Acquisition phase:

Requirements definition: consumer study

$$PW = \$0.5$$

Preliminary design: product and equipment

$$PW = 1.4(P/F, 18\%, 1) = \$1.187$$

Detailed design: product and test marketing, and equipment

$$PW = 1.5(P/A, 18\%, 2) + 1.0(P/F, 18\%, 2) = \$3.067$$

Operation phase:

Construction and implementation: equipment and AOC

$$PW = 2.0(P/A, 18\%, 2) + 1.75(P/F, 18\%, 2) + 2.0(P/F, 18\%, 4) + 2.2(P/F, 18\%, 8)$$

$$+ 0.2 \left[\frac{1 - \left(\frac{1.04}{1.18}\right)^8}{0.14} \right] (P/F, 18\%, 2) = \$6.512$$

Ví dụ

Use: marketing

$$\begin{aligned} PW &= 8.0(P/F,18\%,2) + [5.0(P/A,18\%,8) - 0.2(P/G,18\%,8)](P/F,18\%,2) \\ &\quad + 3.0(P/F,18\%,5) \\ &= \$20.144 \end{aligned}$$

Use: human resources: (100 employees)(2000 h/yr)(\$20/h) = \$4.0 million in year 3

$$PW = 4.0 \left[\frac{1 - \left(\frac{1.05}{1.18}\right)^8}{0.13} \right] (P/F,18\%,2) = \$13.412$$

Phaseout phase:

$$PW = 1.0(P/A,18\%,2)(P/F,18\%,8) = \$0.416$$

The sum of all PW of costs is $PW = \$45.238$ million. Finally, determine the AW over the expected 10-year life span.

$$AW = 45.238 \text{ million}(A/P,18\%,10) = \$10.066 \text{ million per year}$$

This is the LCC estimate of the equivalent annual commitment to the two proposed products.

Tóm tắt chương 6

- Phân tích AW được ưa chuộng hơn so với phân tích PW.
- Phân tích AW chỉ cần thực hiện cho một chu kỳ tuổi thọ của các phương án.
- Phân tích AW thuận lợi hơn khi tuổi thọ các phương án khác nhau.
- Phương án AW phải tuân theo giả thuyết cấu hình dòng tiền là như nhau trong các chu kỳ tiếp theo.
- Đối với phương án kéo dài vô hạn, $AW = P.i$

Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng



Dang The Gia, BM Kỹ Thuật Xây Dựng