

ỨNG DỤNG MÁY TÍNH TRONG VIỆC LƯỢNG HÓA NHỮNG CĂN CỨ XÂY DỰNG KẾ HOẠCH SẢN XUẤT TẠI DOANH NGHIỆP

Kế hoạch sản xuất là công cụ quan trọng trong hoạt động quản lý của doanh nghiệp. Với sự phát triển của công nghệ thông tin, hàng loạt các phương án trong việc xây dựng kế hoạch đã được thực hiện nhanh chóng và chính xác mà không có công cụ nào khác thay thế được.

Nội dung bài viết này đề cập đến một số phương pháp xây dựng kế hoạch sản xuất ở doanh nghiệp có thể sử dụng để đăng trên một chương trình bảng tính điện tử.

I. XÂY DỰNG KẾ HOẠCH SẢN XUẤT CĂN CỨ THEO NHU CẦU THỊ TRƯỜNG

Xây dựng kế hoạch sản xuất theo nhu cầu thị trường là dựa trên lượng cầu của thị trường đối với doanh nghiệp (đơn đặt hàng).

Các bước tiến hành như sau:

Bước 1: Xác định giá trị sản lượng hàng hóa năm kế hoạch của doanh nghiệp

Sản lượng hàng hóa cần sản xuất năm kế hoạch được xác định như sau:

$$\text{Công thức: } (Y) = D + (T_c - T_d) + H$$

Trong đó:

(Y): Giá trị sản lượng hàng hóa năm kế hoạch của doanh nghiệp

D: Đơn đặt hàng cho từng bộ phận trong doanh nghiệp

T_c: Tôn kho định mức cuối kỳ kế hoạch

T_d: Tôn kho đầu kỳ kế hoạch (cuối kỳ báo cáo)

H: Định mức giá trị hao hụt, tổn thất (trong quá trình lưu thông)

Bước 2: Xác định ma trận hệ số chi phí toàn phần

2.1. Xác định ma trận hệ số chi phí trực tiếp:

$$(A) = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Trong đó: (A): Ma trận hệ số chi phí trực tiếp
a₁₁, a₁₂, ..., a_{1n}: giá trị sản phẩm của bộ phận 1 sử dụng để sản xuất 1 đơn vị giá trị sản phẩm của bộ phận 1, 2, ..., n

2.2. Xác định ma trận hệ số chi phí toàn phần

$$\text{Công thức: } (T) = (E - A)^{-1}$$

Trong đó: (T): Ma trận hệ số chi phí toàn phần

(E): Ma trận đơn vị

Bước 3: Xác định giá trị sản xuất từng bộ phận của doanh nghiệp năm kế hoạch

$$\text{Công thức: } (X) = (T) \times (Y)$$

Trong đó: X: giá trị sản xuất từng bộ phận của doanh nghiệp năm kế hoạch

II. XÂY DỰNG KẾ HOẠCH SẢN XUẤT CĂN CỨ THEO NHU CẦU SỬ DỤNG CUỐI CÙNG CỦA DOANH NGHIỆP

Các bước tiến hành như sau:

Bước 1: Xác định nhu cầu sử dụng cuối cùng của doanh nghiệp:

$$\text{Công thức: } (Y) = (Y_c) + (Y_1)$$

Trong đó:

(Y): Nhu cầu sử dụng cuối cùng của doanh nghiệp

(Y_c): Nhu cầu tiêu dùng dự kiến năm kế hoạch

(Y₁): Nhu cầu tích lũy dự kiến năm kế hoạch

Bước 2: Xác định ma trận hệ số chi phí toàn phần:

2.1. Xác định ma trận hệ số chi phí trực tiếp:

$$(A) = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Trong đó: (A): Ma trận hệ số chi phí trực tiếp

a₁₁, a₁₂, ..., a_{1n}: Giá trị sản phẩm của bộ phận 1 sử dụng để sản xuất 1 đơn vị giá trị sản phẩm của bộ phận 1, 2, ..., n

2.2. Xác định ma trận hệ số chi phí toàn phần

$$\text{Công thức: } (T) = (E - A)^{-1}$$

Trong đó:

(T): Ma trận hệ số chi phí toàn phần

(E): Ma trận đơn vị

Bước 3: Xác định giá trị sản xuất từng bộ phận của doanh nghiệp năm kế hoạch:

$$\text{Công thức: } (X) = (T) \times (Y)$$

Trong đó: X: giá trị sản xuất từng bộ phận của doanh nghiệp năm kế hoạch

III. XÂY DỰNG KẾ HOẠCH SẢN XUẤT CĂN CỨ THEO KHẢ NĂNG DOANH NGHIỆP

Các bước tiến hành như sau:

Bước 1: Xác định hệ số đầu tư năm kế hoạch:

1.1 Xác định ma trận thời gian sử dụng sản phẩm năm kế hoạch

1.1.1. Xác định ma trận thời gian sử dụng nguyên vật liệu mua ngoài

$$(T^u) = \begin{pmatrix} t_{11}^u & t_{12}^u & \dots & t_{1n}^u \\ t_{21}^u & t_{22}^u & \dots & t_{2n}^u \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{n1}^u & t_{n2}^u & \dots & t_{nn}^u \end{pmatrix}$$

Trong đó: (T^u): Ma trận thời gian sử dụng nguyên vật liệu mua ngoài

t₁₁^u, t₁₂^u, ..., t_{nn}^u: Thời gian sử dụng nguyên vật liệu mua ngoài 1 cho bộ phận 1, 2, ..., n

1.1.2. Xác định ma trận thời gian sử dụng tài sản cố định

$$(T^k) = \begin{pmatrix} t_{11}^k & t_{12}^k & \dots & t_{1n}^k \\ t_{21}^k & t_{22}^k & \dots & t_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{n1}^k & t_{n2}^k & \dots & t_{nn}^k \end{pmatrix}$$

Trong đó: (T^k) : Ma trận thời gian sử dụng tài sản cố định

$t_{11}^k, t_{12}^k, \dots, t_{nn}^k$: Thời gian sử dụng TSCĐ 1 cho bộ phận 1, 2, ..., n

1.2. Xác định ma trận hệ số chi phí trực tiếp (toàn phần) năm kế hoạch

1.2.1. Xác định ma trận hệ số chi phí trực tiếp (toàn phần) nguyên vật liệu mua ngoài

Trong đó: (U) : Ma trận hệ số chi phí trực tiếp (toàn phần) NVL mua ngoài

$$(U) = \begin{pmatrix} u_{11} & u_{12} & \dots & u_{1n} \\ u_{21} & u_{22} & \dots & u_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{n1} & u_{n2} & \dots & u_{nn} \end{pmatrix}$$

$u_{11}, u_{12}, \dots, u_{1n}$: NVL mua ngoài 1 sử dụng để sản xuất một đơn vị giá trị của bộ phận 1, 2, ..., n

1.2.2. Xác định ma trận hệ số chi phí trực tiếp (toàn phần) tài sản cố định:

Trong đó: (K) : Ma trận hệ số chi phí trực tiếp (toàn phần) tài sản cố định

$$(K) = \begin{pmatrix} k_{11} & k_{12} & \dots & k_{1n} \\ k_{21} & k_{22} & \dots & k_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ k_{n1} & k_{n2} & \dots & k_{nn} \end{pmatrix}$$

$k_{11}, k_{12}, \dots, k_{1n}$: TSCĐ 1 sử dụng để sản xuất một đơn vị giá trị của bộ phận 1, 2, ..., n

1.3. Xác định hệ số đầu tư năm kế hoạch

1.3.1. Xác định hệ số đầu tư nguyên vật liệu mua ngoài:

Công thức: $(B^u)^{-1} = [(U) \times (T^u)]^{-1}$

Trong đó: $(B^u)^{-1}$: Ma trận hệ số đầu tư nguyên vật liệu mua ngoài năm kế hoạch

1.3.2. Xác định hệ số đầu tư tài sản cố định:

Công thức: $(B^k)^{-1} = [(K) \times (T^k)]^{-1}$

Trong đó: $(B^k)^{-1}$: Ma trận hệ số đầu tư tài sản cố định năm kế hoạch

Bước 2: Xác định giá trị sản xuất từng bộ phận tăng thêm năm kế hoạch

2.1. Giá trị sản xuất từng bộ phận tăng thêm năm kế hoạch (do NVL mua ngoài)

Công thức: $\Delta X = (B^u)^{-1} \times (Y^u)$

Trong đó: ΔX : Giá trị sản xuất từng bộ phận tăng thêm năm kế hoạch (do NVL mua ngoài)

(Y^u) : Vốn đầu tư cho nguyên vật liệu từ năm báo cáo

2.2. Giá trị sản xuất từng bộ phận tăng thêm năm kế hoạch (do TSCĐ)

Công thức: $\Delta X = (B^k)^{-1} \times (Y^k)$

Trong đó: ΔX : Giá trị sản xuất từng bộ phận tăng thêm năm kế hoạch (do tài sản cố định)

(Y^k) : Vốn đầu tư cho tài sản cố định từ năm báo cáo

2.3. Chọn ΔX nhỏ nhất.

Bước 3: Xác định tổng giá trị sản xuất từng bộ phận:

Công thức: $[X_{(t+1)}] = [X_{(t)}] + \Delta X$

Trong đó: $[X_{(t+1)}]$: Tổng giá trị sản xuất từng bộ phận năm kế hoạch

$[X_{(t)}]$: Tổng giá trị sản xuất từng bộ phận năm báo cáo

Chú ý: việc phân bổ vốn đầu tư cho nguyên vật liệu và tài sản cố định xuất phát từ ràng buộc giải quyết bằng bài toán tối ưu

IV. XÂY DỰNG KẾ HOẠCH SẢN XUẤT BẰNG PHƯƠNG PHÁP TỐI ƯU HÓA

Phương pháp này thực chất là ứng dụng bài toán quy hoạch tuyến tính tối ưu hóa. Trên cơ sở các ràng buộc trong quá trình sản xuất của doanh nghiệp, lập kế hoạch thiết lập các hệ phương trình ràng buộc cho bài toán tối ưu hóa cực đại (hoặc cực tiểu). Giải bài toán quy hoạch tối ưu này, tìm ra nghiệm tối ưu của bài toán, cũng chính là kết quả của việc xây dựng kế hoạch sản xuất.

Các bước tiến hành như sau:

Bước 1: Xác định hàm mục tiêu tiến tới max (min):

Hàm có dạng $f(x, y, z, \dots) \rightarrow \max (\min)$.

Bước 2: Xác định các hệ phương trình ràng buộc:

Ràng buộc về đơn đặt hàng (hoặc nhu cầu sử dụng cuối cùng) năm kế hoạch:

Công thức: $(E - A) \times (X) \leq (Y)$

Viết lại dưới dạng hệ phương trình ràng buộc về đơn đặt hàng

$$\begin{aligned} (1 - a_{11})x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &\leq Y_1 \\ a_{21}x_1 + (1 - a_{22})x_2 + \dots + a_{2n}x_n &\leq Y_2 \\ &\vdots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + (1 - a_{nn})x_n &\leq Y_n \end{aligned}$$

Ràng buộc về vốn đầu tư cho mua nguyên vật liệu năm kế hoạch:

$$u_{11}x_1 + u_{12}x_2 + \dots + u_{1n}x_n \leq V^u$$

Trong đó: V^u : vốn đầu tư mua nguyên vật liệu

Ràng buộc về tài sản cố định năm kế hoạch:

$$k_{11}x_1 + k_{12}x_2 + \dots + k_{1n}x_n \leq K$$

Ràng buộc về tổng tiền lương năm kế hoạch:

$$l_{11}x_1 + l_{12}x_2 + \dots + l_{1n}x_n \leq L$$

Ràng buộc về đại lượng kinh tế:

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

v.v.....

Bước 3: Xác định sản lượng sản xuất từng bộ phận năm kế hoạch:

Từ kết quả của bước (1) và (2), thiết lập bài toán quy hoạch tuyến tính tối ưu hóa, giải tìm nghiệm của bài toán, xác định được sản lượng sản xuất tối ưu năm kế hoạch.

Trong thực tế, hoạt động sản xuất kinh doanh rất phong phú đa dạng đòi hỏi việc xây dựng kế hoạch phải bám sát thực tế và xử lý một khối lượng lớn thông tin. Ngày nay, nhờ sự tiến bộ của các công cụ xử lý số liệu, những phần mềm tính toán đã giảm bớt phần nào khó khăn cho việc xây dựng kế hoạch. Vận dụng bảng tính điện tử trong xử lý thông tin có ý nghĩa rất to lớn, góp phần nâng cao hiệu quả công tác kế hoạch hóa tại doanh

ngành.

VÍ DỤ SAU ĐÂY SẼ MINH HỌA CHO NHỮNG VẤN ĐỀ TRÊN:

Một xí nghiệp giấy da gồm 3 phân xưởng : cắt da, cắt đế và thành phẩm, có định mức sản xuất như sau :

	PX Cắt da	PX Cắt đế	PX Thành phẩm	Đơn giá (1000đ)
PX Cắt da (sản phẩm)			202.00	10
PX Cắt đế (sản phẩm)			202.00	12
PX thành phẩm (s/phẩm)				25
Nguyên vật liệu mua ngoài :				
Da (mét)	26,5			30
Cao su (mét)		25,0		10
Chỉ may (kg)			2,0	150
Sản lượng SX định mức	200	200	200	

Căn cứ định mức sản xuất và đơn giá, ta có bảng định mức giá trị như sau:

Đvt : 1000 đồng

	PX Cắt da	PX Cắt đế	PX Thành phẩm
Phân xưởng Cắt da	0	0	2020
Phân xưởng Cắt đế	0	0	2424
Phân xưởng Thành phẩm	0	0	0
Nguyên vật liệu mua ngoài :			
Da	795	0	0
Cao su	0	250	0
Chỉ may	0	0	300
Giá trị sản lượng SX	2000	2400	5000

1. Xây dựng kế hoạch sản xuất căn cứ theo nhu cầu thị trường

Bước 1 : Giá trị sản lượng hàng hóa năm kế hoạch của từng phân xưởng được xác định căn cứ vào đơn đặt hàng như sau:

Đvt : 1000 đồng

	Đơn đặt hàng (H)	Tồn đầu kỳ KH (T _đ)	Tồn cuối kỳ kế hoạch (T _c)	Hao hụt, tồn thất (H)	Giá trị sản lượng (Y)
PX Da	2.000.000	60.000	106.000	5.320	2.051.320
PX Đế	1.500.000	55.000	109.000	5.470	1.559.470
PX Thành phẩm	8.000.000	100.000	161.000	8.070	8.069.070

Bước 2 : Xác định ma trận hệ số chi phí toàn phần

2.1. Xác định ma trận hệ số chi phí trực tiếp:

$$(A) = \begin{pmatrix} 0.00 & 0.00 & 0.40 \\ 0.00 & 0.00 & 0.48 \\ 0.00 & 0.00 & 0.00 \end{pmatrix}$$

2.2. Xác định ma trận hệ số chi phí toàn phần

- Xác định ma trận đơn vị (E)

$$(E) = \begin{pmatrix} 1.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.00 & 1.00 & 0.00 \\ 0.00 & 0.00 & 1.00 \end{pmatrix}$$

- Xác định ma trận (E - A)

$$(E - A) = \begin{pmatrix} 1.00 & 0.00 & -0.40 \\ 0.00 & 1.00 & -0.48 \\ 0.00 & 0.00 & 1.00 \end{pmatrix}$$

- Xác định ma trận hệ số chi phí toàn phần : (T) = (E - A)⁻¹

$$(T) = \begin{pmatrix} 1.00 & 0.00 & 0.40 \\ 0.00 & 1.00 & 0.48 \\ 0.00 & 0.00 & 1.00 \end{pmatrix}$$

Bước 3 : Giá trị sản xuất từng phân xưởng dự kiến năm kế hoạch được xác định theo công thức: (X) = (T) x (Y)

Đvt : 1000 đồng

PX Da	5.311.224
PX Đế	5.471.355
PX Thành phẩm	8.069.070

2. Xây dựng kế hoạch sản xuất căn cứ theo nhu cầu sử dụng cuối cùng của xí nghiệp

Bước 1 : Nhu cầu sử dụng cuối cùng của từng phân xưởng dự kiến năm kế hoạch như sau:

Đvt : 1000 đồng

	Nhu cầu Tiêu dùng (Y _c)	Nhu cầu Tích lũy (Y _t)	Nhu cầu sử dụng cuối cùng (Y)
PX Da	1.450.000	600.000	2.050.000
PX Đế	1.100.000	460.000	1.560.000
PX Thành phẩm	6.100.000	2.000.000	8.100.000

Bước 2 : Xác định ma trận hệ số chi phí toàn phần:

$$(T) = (E - A)^{-1}$$

$$(T) = \begin{pmatrix} 1.00 & 0.00 & 0.40 \\ 0.00 & 1.00 & 0.48 \\ 0.00 & 0.00 & 1.00 \end{pmatrix}$$

Bước 3 : Giá trị sản xuất từng phân xưởng dự kiến năm kế hoạch được xác định theo công thức: (X) = (T) x (Y)

Đvt : 1000 đồng

PX Da	5.322.400
PX Đế	5.486.880
PX Thành phẩm	8.100.000

3. Xây dựng kế hoạch sản xuất căn cứ theo khả năng của xí nghiệp

Bước 1: Xác định hệ số đầu tư năm kế hoạch

$$(T^u) = \begin{pmatrix} 0.25 & 0.00 & 0.00 \\ 0.00 & 0.50 & 0.00 \\ 0.00 & 0.00 & 0.17 \end{pmatrix}$$

1.2 Xác định ma trận ma trận hệ số chi phí trực tiếp (toàn phần) nguyên vật liệu mua ngoài năm kế hoạch:

$$(U) = \begin{pmatrix} 0.40 & 0.00 & 0.00 \\ 0.00 & 0.10 & 0.00 \\ 0.00 & 0.00 & 0.06 \end{pmatrix}$$

1.3 Xác định hệ số đầu tư nguyên vật liệu mua ngoài năm kế hoạch được xác định theo công thức:

$$(B'')^{-1} = [(U) \times (T'')^{-1}]^{-1}$$

$$(B'')^{-1} = \begin{pmatrix} 10.06 & 0.00 & 0.00 \\ 0.00 & 19.20 & 0.00 \\ 0.00 & 0.00 & 98.04 \end{pmatrix}$$

Bước 2: Chọn giá trị sản xuất từng bộ phận tăng thêm năm kế hoạch do đầu tư nguyên vật liệu mua ngoài và xác định nó theo công thức:

$$\Delta X = (B'')^{-1} \times (Y''_1)$$

Với vốn đầu tư nguyên vật liệu tăng thêm từ năm báo cáo là:

Dvt: 1000 đồng

Đa	111,539
Cao su	48,796
Chỉ may	13,770

Thì giá trị sản xuất từng phân xưởng tăng thêm năm kế hoạch do đầu tư nguyên vật liệu mua ngoài DX là:

Dvt: 1000 đồng

PX Da	1,122,400
PX Đế	936,880
PX Thành phẩm	1,350,000

Bước 3: Giá trị sản xuất từng phân xưởng dự kiến năm kế hoạch được xác định theo công thức:

$$[X_{(t+1)}] = [X_{(t)}] + \Delta X$$

Với giá trị sản xuất từng phân xưởng năm báo cáo là:

Dvt: 1000 đồng

PX Da	4,200,000
PX Đế	4,550,000
PX Thành phẩm	6,750,000

Thì giá trị sản xuất từng phân xưởng năm kế hoạch là:

Dvt: 1000 đồng

PX Da	5,322,400
PX Đế	5,486,880
PX Thành phẩm	8,100,000

IV. Xây dựng kế hoạch sản xuất bằng phương pháp tối ưu hóa

Bước 1: Xác định hàm mục tiêu tiến tới max (min):

Hàm có dạng $f(X_1, X_2, X_3, \dots) \rightarrow \max (\min)$.

Gọi:

Giá trị sx PX Da	X_1
Giá trị sx PX Đế	X_2
Giá trị sản xuất PX Thành phẩm	X_3

Ta có hàm mục tiêu:

$$X_1 + X_2 + X_3 \rightarrow \max$$

Bước 2: Xác định các hệ phương trình ràng buộc:

Thông qua đơn đặt hàng ta xây dựng Y năm kế hoạch như sau:

	Giá trị sản lượng (Y)
PX Da	2.051.320
PX Đế	1.559.470
PX Thành phẩm	8.069.070

Và sử dụng các kết quả của xây dựng kế hoạch sản xuất căn cứ theo nhu cầu thị trường:

1. Ràng buộc về đơn đặt hàng (hoặc nhu cầu sử dụng cuối cùng) năm kế hoạch:

$$\begin{aligned} X_1 &- 0.4X_3 \leq 2.051.320 \\ X_2 &- 0.48X_3 \leq 1.559.470 \\ X_3 &\leq 8.069.070 \end{aligned}$$

2. Ràng buộc về vốn đầu tư nguyên vật liệu:

$$\begin{aligned} 0.4X_1 &\leq 2.000.000 \\ 0.1X_2 &\leq 560.000 \\ 0.06X_3 &\leq 500.000 \end{aligned}$$

3. Ràng buộc về đại lượng kinh tế:

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

4. Nghiệm của bài toán tối ưu trên:

X1	5.031.447
X2	5.376.000
X3	8.069.070

Và đây cũng chính là giá trị sản xuất từng phân xưởng năm kế hoạch

Ở ví dụ trên, kết quả kế hoạch sản xuất xây dựng bằng các phương pháp được giả sử là như nhau nhằm để thấy rằng sử dụng phương pháp nào cũng đều đáp ứng được yêu cầu của công tác kế hoạch. Và phương án sản xuất tối ưu nhất là phương án được xây dựng với sự vận dụng phối hợp các phương pháp trên ■

Sử dụng Solver trong phần mềm Excel để giải bài toán tối ưu tương đối dễ dàng

