



常用综合评价方法

Synthetical Evaluation





Content

- ◆ **Concept**
- ◆ **Process**
- ◆ **Selection and weight estimation of evaluation index**
- ◆ **Analytic hierarchy process,AHP**
- ◆ **Topsis**
- ◆ **Rank sum ratio,RSR**



例如，某人英語考試成績58分

是否對照某標準判斷此結果

評價
(evaluation)

是

否

僅是描述，
反映現狀

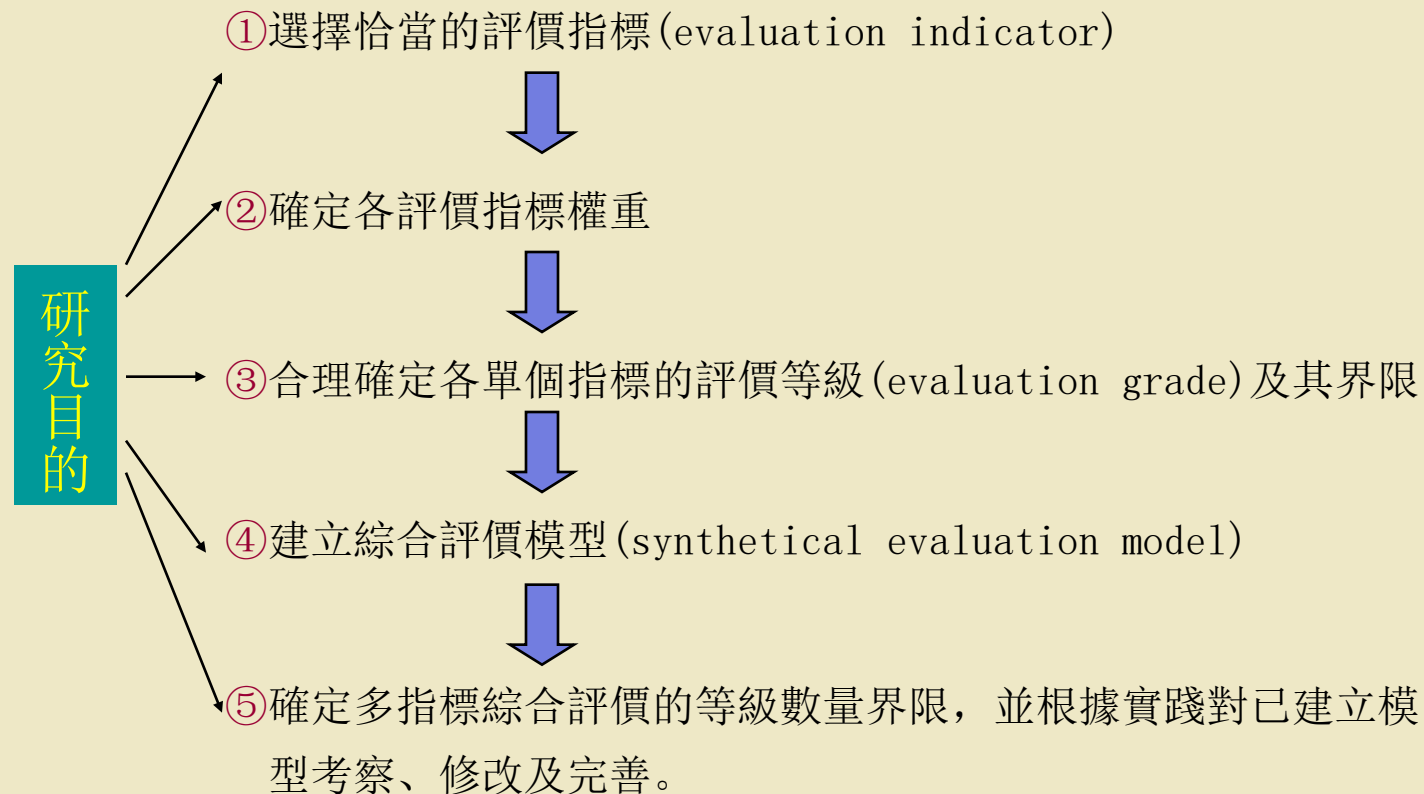
A vertical decorative strip on the left side of the slide. It features a collection of various medals and a compass rose. At the top, there are several circular medals with intricate designs. Below them is a large, ornate cross-shaped medal with a central circular emblem. At the bottom, a portion of a compass rose is visible, showing cardinal directions and degree markings. The background of the strip is a textured, brownish-gold surface.

1. 基本概念

- **Synthetical evaluation**綜合評價
- **Definition:**利用多項指標對某個評價對象的某種屬性進行定性、定量評估，或者對多個評價對象的屬性進行定性、定量評估，可對優劣順序排序。
- **Application:**對比，擇優
- **Purpose:**支持決策（基礎、預防、臨床、管理中廣泛應用）

2.1 綜合評價的一般步驟

- 對某事件進行多因素綜合評價的過程，實質上就是**科學研究與決策**的過程，原則上應包括**設計、收集資料和分析資料**幾個基本階段，實施中應著重注意以下幾個**基本環節**。





2.1例：學生綜合測評（綜合評分）

- ◆ 評價指標：德育總分、智育總分、體育總分（加分：CET）
- ◆ 權重：
 - 方案1：德育0.3 智育0.6 體育0.1
 - 方案2：德育0.1 智育0.8 體育0.1
 - 方案3：德育0.3 智育0.6 體育0.1 加分
- ◆ 評價模型：評分法、總分為100，加分不封頂，累加法。
- ◆ 評價結果：
 - 學生甲：德育90 智育70 體育80
 - 學生乙：德育70 智育80 體育70

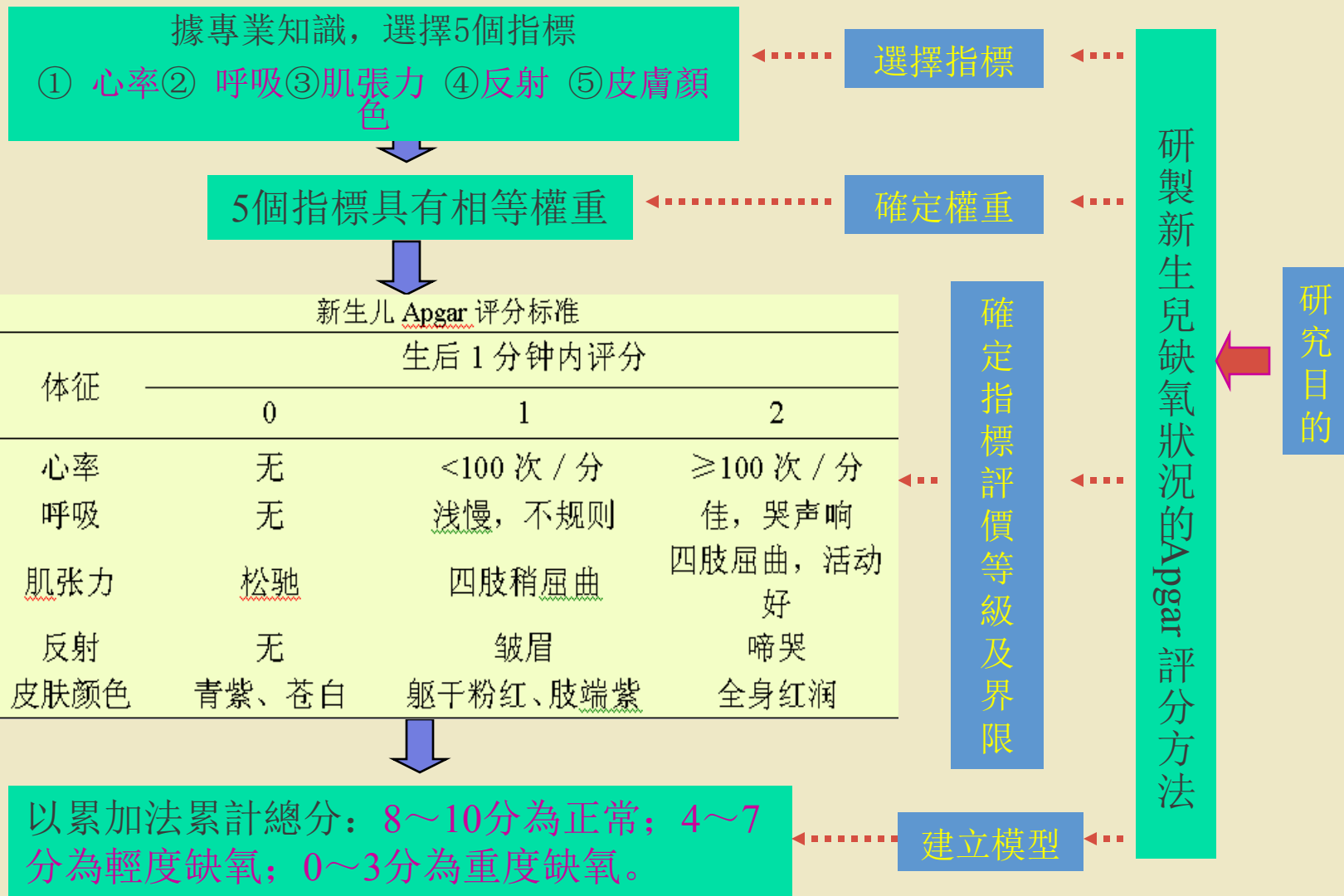


指标	德育总分	智育总分	体育总分	加分	综合评价总得分
权重	0.3	0.6	0.1		方案1
甲学生	90	70	80		$0.3 \times 90 + 0.6 \times 70 + 0.1 \times 80 = 77$
乙学生	70	80	70		$0.3 \times 70 + 0.6 \times 80 + 0.1 \times 70 = 76$

指标	德育总分	智育总分	体育总分	加分	综合评价总得分
权重	0.1	0.8	0.1		方案2
甲学生	90	70	80		$0.1 \times 90 + 0.8 \times 70 + 0.1 \times 80 = 73$
乙学生	70	80	70		$0.1 \times 70 + 0.8 \times 80 + 0.1 \times 70 = 78$

指标	德育总分	智育总分	体育总分	加分	综合评价总得分
权重	0.3	0.6	0.1	CET	方案3
甲学生	90	70	80	0	$0.3 \times 90 + 0.6 \times 70 + 0.1 \times 80 = 77$
乙学生	70	80	70	2	$0.3 \times 70 + 0.6 \times 80 + 0.1 \times 70 + 2 = 78$

2.2 綜合評價一般步驟示例





3.1 評價指標的基本要求

基本要求

① 代表性：各層次指標能最好地表達所代表的層次。

② 確定性：指指標值確定，其高低在評價中有確切含義。

③ 區別能力/靈敏性：即指標值有一定的波動範圍，而且其高低在評價中有確切的含義。

④ 獨立性：即選入的指標各有所用，相互不能替代。



選擇綜合評價指標

3.2 系統分析法及文獻資料 分析優選法篩選指標

缺乏
有關
歷史
資料,
或指
標難
以數
量化
時

系統分析法(systematic analysis method):
是一種常用的憑經驗挑選指標的方法,
首先將所有備選指標按系統(或屬性、
類別)劃分,再通過座談或填調查表的
方法獲得對各指標的專家評分,確定主
次,再從各系統內挑選主要的指標作為
評價指標。

文獻資料分析優選法: 即全面查閱有關
評價指標設置的文獻資料,分析各指標
的優缺點並加以取捨。

3.3 常用客觀篩選指標方法

- ▶ **逐個指標進行假設檢驗的方法**：是在掌握有關歷史資料基礎上，依照可能的評價結果將評價對象分組，並對各指標進行假設檢驗，挑選**有統計意義的指標**作為評價指標。
- ▶ **多元回歸與逐步回歸法**：多元回歸分析挑選標準化偏回歸係數絕對值較大或偏回歸係數假設檢驗有顯著性的指標作為評價指標；逐步回歸有自動挑選主要影響指標的功能，是目前**最常用的指標挑選方法**。
- ▶ **指標聚類法**：在存在眾多指標的情況下，可將相似指標聚成類，再從每類中找一個典型指標作為代表，從而用**少量幾個典型指標**作為評價指標來代表原來眾多的指標建立評價模型。

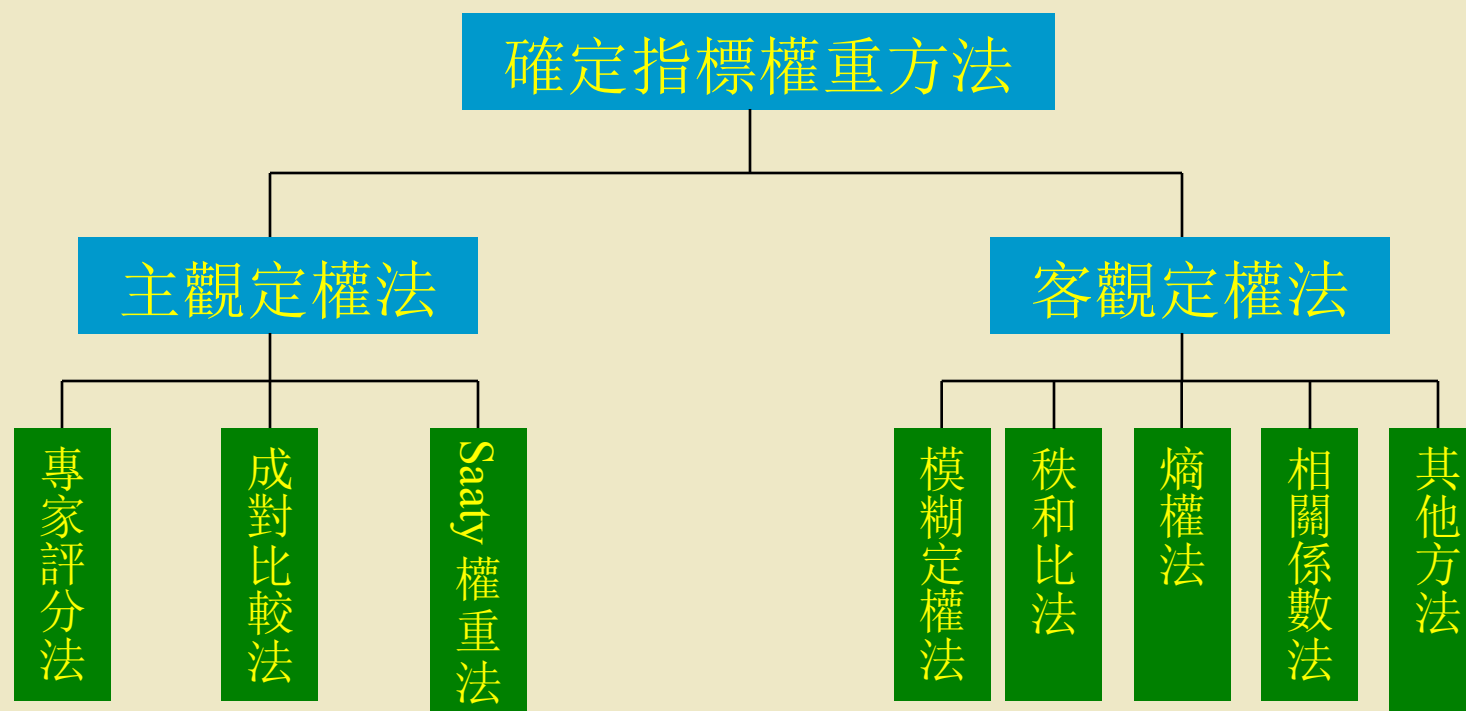


3.4 指標篩選建議

- ▶ 在實際工作中，往往綜合使用多種方法進行指標篩選，在獲得較為滿意的專業解釋的基礎上，優先考慮那些被多種方法同時選入的指標。



3.5 評價指標的權重估計



定權帶有一定的主觀性，用不同方法確定的權重分配，可能不盡一致，這將導致權重分配的不確定性，最終可能導致評價結果的不確定性。因而在實際工作中，不論用哪種方法確定權重分配，都應當依賴於較為合理的專業解釋。

3.6 專家評分法評分方式

1) **專家個人判斷** 即分別徵求專家個人意見，在專家各自單獨給評價指標的相對重要性打分的基礎上，進行統計處理，以確定各指標的權重。

優點：專家打分時不受外界影響，沒有心理壓力，可以最大限度地發揮個人創造能力。

缺點：僅憑個人判斷，易受專家知識深度與廣度的影響，難免帶有片面性。

2) **專家會議** 即召開所有被挑選專家，以集體討論的方式進行評分，然後再以統計手段確定各指標的權重。

優點：可以交換意見，相互啟發，彌補個人之不足。

缺點：主要表現在易受心理因素的影響，如屈從於權威和大多數人的意見，受勸說性意見的影響，不願公開修正已發表的意見等等。

6個專家對4個評價指標的評價結果得分

评价对象	1	2	3	4	5	6	平均分
指标A	100	70	80	60	90	50	75.0
指标B	50	40	60	70	80	40	56.7
指标C	30	40	50	30	20	30	33.3
指标D	10	20	30	10	30	10	18.3

不考慮專家權威程度： 權重分別是0.41,0.31,0.18,0.10

3.7 專家評分法可靠性評估常用指標

在實際工作中，常用專家的**擅長係數**和**專家意見一致性係數**等指標來估計專家評分方法所定權重分配的相對合理性。

- 1). **擅長係數**：某一評估專家的水準可用對擅長領域中所提問題作出正確應答的概率，即所謂“**擅長係數**”。計算公式為：


$$q = 1 - 2p$$

其中， q 為擅長係數， p 為錯答率。

理想的“絕對正確”評估專家， $p=0, q=1$ 。通常在選擇評估專家時，其擅長係數 q 不應低於**0.80**。

6個專家對4個評價指標的評價結果的一致性係數計算表

评价对象	1	2	3	4	5	6	秩和 T_i
指标A评分	100	70	80	60	90	50	
秩 (R_1)	1	1	1	2	1	1	7
指标B评分	50	40	60	70	80	40	
秩 (R_2)	2	2.5	2	1	2	2	11.5
指标C评分	30	40	50	30	20	30	
秩 (R_3)	3	2.5	3	3	4	3	18.5
指标D评分	10	20	30	10	30	10	
秩 (R_4)	4	4	4	4	3	4	23



2) 專家意見一致性係數 : 設參與權重評估的專家數為 m ，待評價指標數為 n ，則反映 m 個專家對全部 n 個指標權重評估的一致程度的指標稱為**一致性係數**，以 w 表示，其計算公式為：

式中
$$w = \sum d_i^2 / (\sum d_i^2)_{Max}$$

$$\sum d_i^2 = \sum (T_i - \bar{T})^2 \quad (\sum d_i^2)_{Max} = \frac{1}{12} m^2 (n^3 - n)$$

當有**相同秩**時，要對 w 進行校正：

$$w_c = \frac{12}{m^2 (n^3 - n) - m \sum (t_k^3 - t_k)} \sum d_i^2$$

一致性係數在0~1之間取值，越接近於1，表示所有專家對全部評價指標評分的**協調程度**越好。當然，一致性係數越大越好，這說明各評價因數的**權重估計**較為穩定可靠。

3.7 常用的客觀定權方法

- 某些統計方法分析結果，可提供有關因素權重分配的客觀資訊：
 - 1) 多元回歸分析及逐步回歸分析中，各自變數的標準化偏回歸係數值以及由此而推算的貢獻率；
 - 2) 計數資料判別分析中的指數，計量資料判別分析中各因數的貢獻率；
 - 3) 主成分分析中得到的因數載荷和貢獻率。
- 某些特定的統計方法 例如去某死因後期望壽命的增量、減壽年數 (Potential Years of Life Lost, PYLL) 都可為各死因的相對重要性提供有關權重分配的資訊。



3.8 組合權重及其計算方法

➤ 組合權重 (combined weight)

當評價指標可分層時，即某項或某幾項評價指標可再分為次級評價指標時，則次級評價指標的權重既應考慮其本身在所有次級評價指標中的權重分配，又要考慮其高層評價指標在所有評價指標中的權重分配。

➤ 組合權重有兩種求法：

- 1) 代數和法
- 2) 乘積法


組合權重計算表

评价指标	权重 q	声像系统		控制系统		驱动系统	
(1)	(2)	权重 s_1	$q \cdot s_1$	权重 s_1	$q \cdot s_2$	权重 s_1	$q \cdot s_3$
		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
声音	0.18	0.4	0.072	0.3	0.054	0.3	0.054
图像	0.32	0.6	0.192	0.3	0.096	0.1	0.032
经济性	0.28	0.3	0.084	0.4	0.112	0.3	0.084
安全性	0.12	0.2	0.024	0.2	0.024	0.6	0.072
造型	0.10	0.1	0.010	0.5	0.050	0.4	0.040
合计	1.00	—	0.382	—	0.336	—	0.282

3.9 權重估計注意事項

- 權重估計仍不是很完美，權重估計結果應滿足專業解釋；
- 儘量在專業領域中尋找專業評分方法；
- 儘量排除試驗者和受試者的主觀性，儘量選用客觀方法；
- 採用多種方法進行權重，在獲得較為滿意的專業解釋的基礎上，優先考慮多個方法同時選入的指標。





幾種常用綜合評價方法

- 1. 現有的統計方法：** 主要為多元統計方法，如多元回歸、逐步回歸分析、判別分析、因數分析、時間序列分析等。
- 2. 模糊多元分析方法：** 由模糊數學發展而來，包括模糊聚類、模糊判別、模糊綜合評價等方法。
- 3. 簡易方法：** 主要包括綜合評分法、綜合指數法、層次分析法、Topsis法、秩和比法等。
特點： ①簡單實用； ②適用於各種資料； ③存在一定的局限性。



4.1 層次分析法概念

層次分析法(Analytic Hierarchy Process,簡稱AHP): 由美國科學家T.L.Saaty於20世紀70年代提出,是用**系統分析的方法**,對評價對象依評價目的所確定的總評價目標進行**連續性分解**,得到各級(各層)評價目標,並以**最下層指標**作為衡量目標達到程度的評價指標。然後依據這些指標計算出一**綜合評分指數**對評價對象的總評價目標進行評價,依其大小來確定評價對象的優劣等級。



4.2 層次分析法示例

例4：擬採用層次分析法建立一個評價綜合醫院工作品質的綜合指標，並採用該指標對某市6所綜合醫院的工作品質進行綜合評價。

醫院工作品質綜合評價的基本步驟：

- 1) 對總評價目標進行**連續性分解**以得到不同層次的評價目標，將各層評價目標用圖有機地標示出來，即建立目標樹圖，見圖1。

4.3 建立目標圖

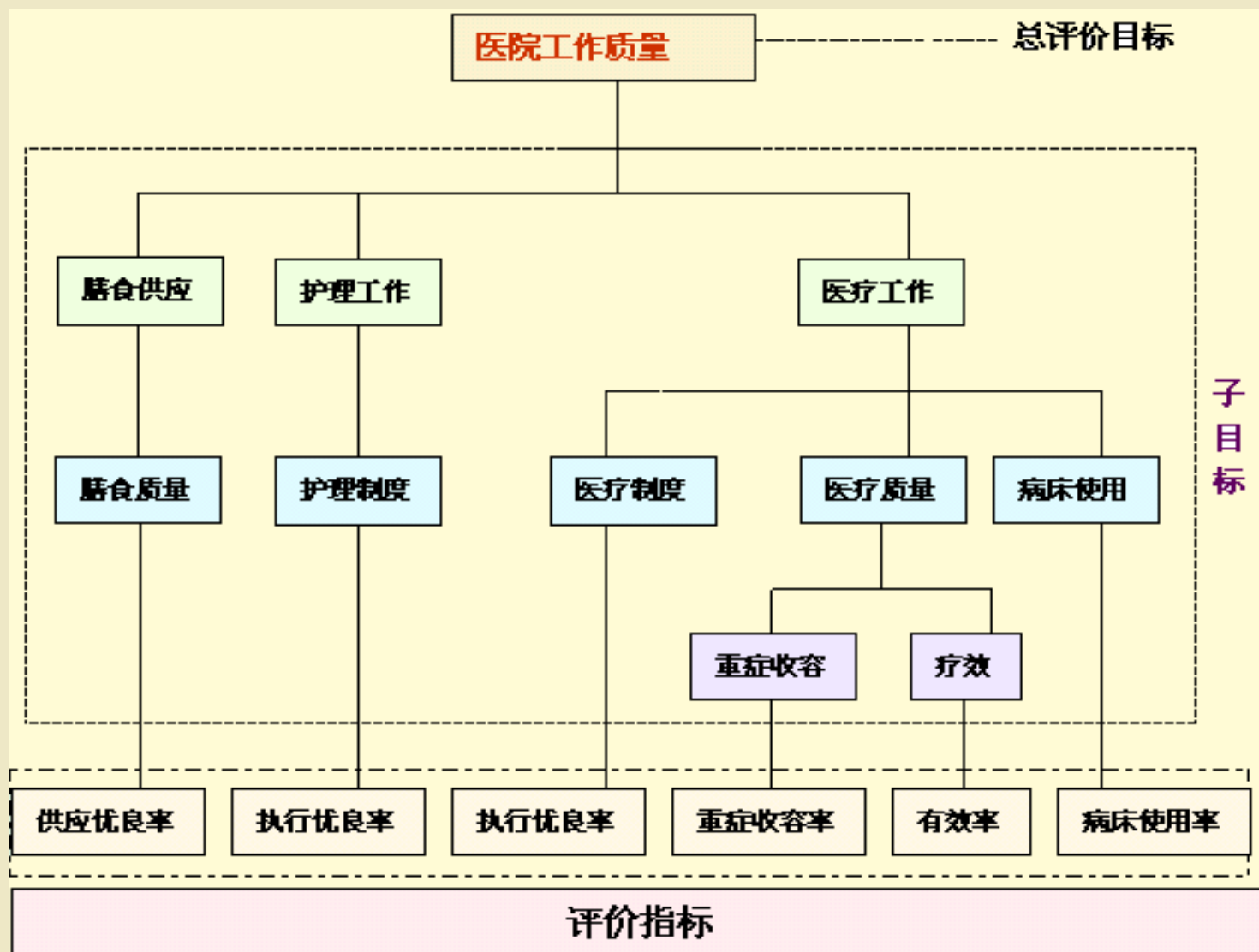


图 1 医院工作质量评价目标树图

4.4 計算權重係數

2) 對目標樹自上而下分層次一一對比打分，建立成對比較判斷優選矩陣。

各層評分標準見表3,表4為第一層子目標成對比較判斷優選矩陣。

表3 目標樹圖各層次評分標準

對比打分	相對重要程度	說明
1	同等重要	兩者對目標的貢獻相同
3	略為重要	根據經驗一個比另一個評價稍有利
5	基本重要	根據經驗一個比另一個評價更為有利
7	確實重要	一個比另一個評價更有利，且在實踐中證明
9	絕對重要	重要程度明顯
$\begin{pmatrix} 2,4 \\ 6,8 \end{pmatrix}$	兩相鄰程度的中間值	需要折衷時採用

表4 第一層子目標成對比較判斷優選矩陣

	醫療工作	護理工作	膳食供應
醫療工作	1(a_{11})	3(a_{12})	5(a_{13})
護理工作	1/3(a_{12})	1(a_{22})	3(a_{23})
膳食供應	1/5(a_{13})	1/3(a_{23})	1(a_{33})

4.4 計算權重係數(續1)

(2)按公式 $W_i' = \sqrt[m]{a_{i1} \cdot a_{i2} \cdots a_{im}}$ 計算**初始權重係數** W_i' 得

$$W_1' = \sqrt[3]{1 \times 3 \times 5} = 2.4662 \text{ 同理得 } W_2' = 1.0000, W_3' = 0.4055$$

(3)按公式 $W_i = W_i' / \sum_{i=1}^m W_i'$ 計算**歸一化權重係數** W_i 得

$$W_1 = \frac{2.4662}{2.4662 + 1.0000 + 0.4055} = 0.6370$$

$$\text{同理得 } W_2 = 0.2583, W_3 = 0.1047$$

用同樣方法可獲得其他分層中各項目指標的權重係數，現以醫療工作一項為例說明，見表5。

4.4 計算權重係數(續2)

表5 醫療工作第二層、第三層子目標權重係數

層次	評價目標及權重係數		
第二層	醫療制度 0.1634	醫療品質 0.5396	病床使用 0.2970
第三層	療效 0.6670	重症收容 0.3330	

(4) 計算各個評價指標的組合權重係數，見圖2。

膳食供應優良率的組合權重係數 $C_1=0.1047$

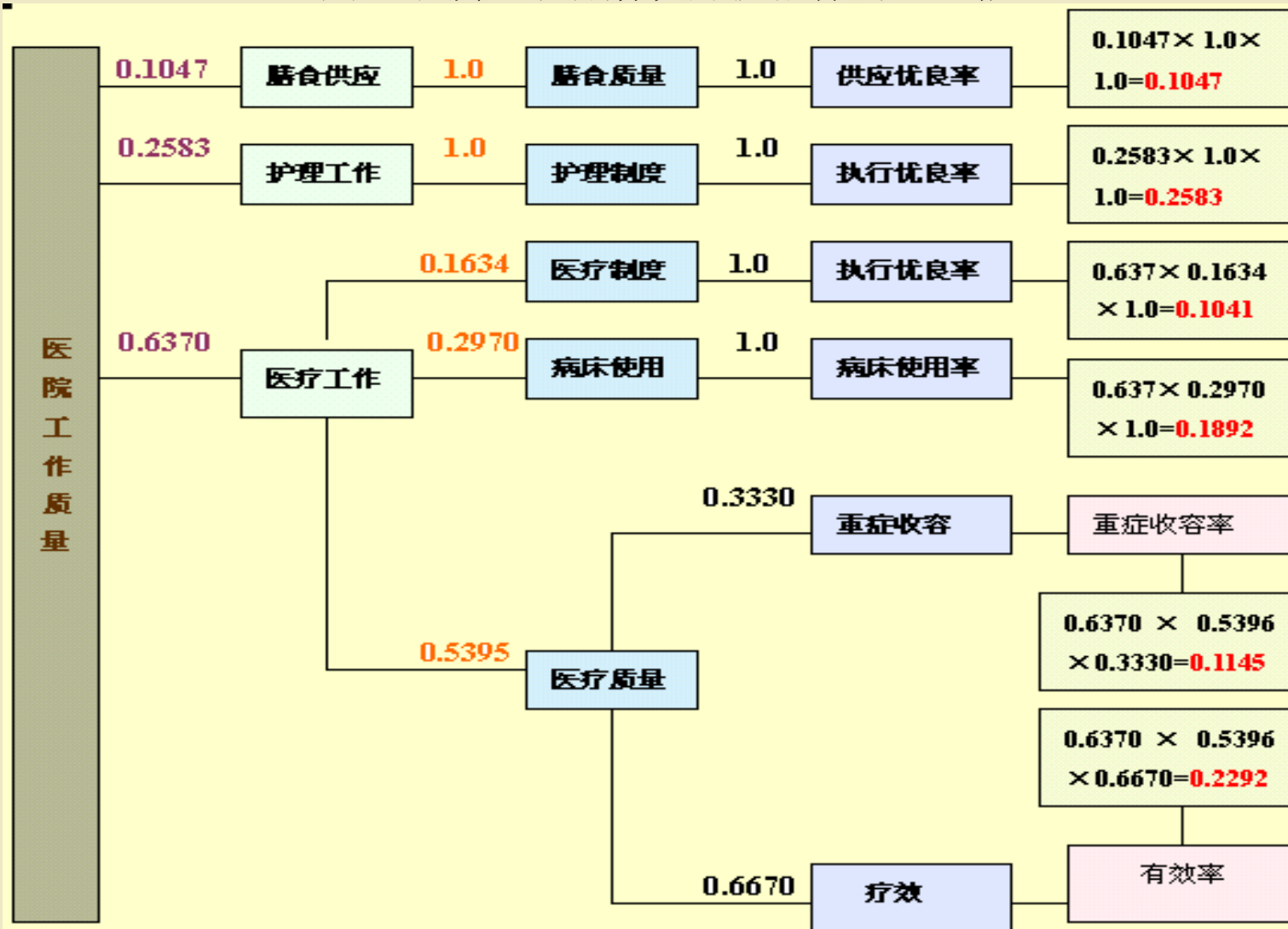
護理制度優良執行率的組合權重係數 $C_2=0.2583$

.....

治療有效率的組合權重係數 $C_6=0.2292$

4.4 計算權重係數(續3)

圖2 乘積法求各層次評價指標的組合權重



4.5 求綜合評分指數

(5) 對評價對象的總評價目標進行綜合評估。綜合評分指數GI的計算公式如下：

$$GI = \sum_{j=1}^m C_i \cdot P_i$$

其中 P_i 為第 i 個評價指標的測量值， m 為評價指標的個數。

例4 某市有6所綜合醫院，試對其醫院工作品質進行綜合評價，醫院的6項評價指標分別為病床使用率(P_1) 95%，治療有效率(P_2) 88.1%，重症收容率(P_3) 15.4%，醫療制度執行優良率(P_4) 74.7%，護理制度執行優良率(P_5) 54.7%，膳食供應優良率(P_6) 41.3%，其綜合評分指數為：

$$\begin{aligned} GI &= C_1P_1 + C_2P_2 + C_3P_3 + C_4P_4 + C_5P_5 + C_6P_6 \\ &= 0.1892 \times 95 + 0.2292 \times 88.1 + 0.1047 \times 41.3 \\ &= 66.2 \end{aligned}$$

其他醫院綜合評分指數GI的計算結果見表6。

4.5 求綜合評分指數(續1)

表6 某市6所醫院工作品質的綜合評價表

評價指標 P_i	組合權重 C_i	醫 院					
		A	B	C	D	E	F
病床使用率	0.1892	95.0	92.0	94.8	95.6	89.1	77.4
治療有效率	0.2292	88.1	91.2	90.0	94.0	93.6	92.2
重症收容率	0.1145	15.4	8.3	7.9	3.1	9.5	3.7
醫療制度執行優良率	0.1041	74.7	53.4	61.9	50.0	61.9	67.1
護理制度執行優良率	0.2583	54.7	20.7	26.1	20.0	27.4	35.5
膳食供應優良率	0.1047	41.3	41.4	22.8	20.0	34.0	30.3
綜合評分指數		66.2	54.5	55.0	52.5	56.5	55.5
工作品質順位		1	5	4	6	2	3

☆ 由表6工作品質順位可見，A醫院工作品質最佳，D醫院工作品質最差。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/828122042101006142>