

# 数学建模评价类算法优缺点总结

数学建模数学建模中，评价类模型是一类比较基础的数学模型之一，往往是对应生活中的一些实际问题。最常见的数学模型包括：层次分析法、模糊综合评价、熵值法、TOPSIS 法、数据包络分析、秩和比法、灰色关联法。下面对于上述几种模型的优缺点进行系统地分析。

## 目录

1. 层次分析法
2. 模糊综合评价
3. 熵值法
4. TOPSIS 法
5. 数据包络分析
6. 秩和比法
7. 灰色关联法

## 1. 层次分析法

(1) 层次分析法的优点如下所示：

层次分析法是一种系统性的分析方法。层次分析法把研究对象作为一个系统，按照分解、比较判断、综合的思维方式进行决策，成为继机理分析、统计分析之后发展起来的系统分析的重要工具。

层次分析法是一种简洁实用的决策方法。这种方法既不单纯追求高深数学，还不片面地注重行为、逻辑、推理，而是把定性方法与定量方法有机地结合起来。

层次分析法所需定量数据信息比较少。层次分析法主要是从评价者对评价问题的本质、要素的理解出发，比一般的定量方法更讲究定性的分析和判断。

(2) 层次分析法的缺点如下所示：

层次分析法指标过多时数据统计量大，且权重难以确定。

层次分析法的特征值和特征向量的精确求法比较复杂。在求判断矩阵的特征值和特征向量时，所用的方法和我们多元统计所用的方法是一样的。

层次分析法的定量数据较少，定性成分多，不易令人信服。

层次分析法只能从原有方案中进行选取，而不能为决策者提供解决问题的新方案。

## 2. 模糊综合评价

(1) 模糊综合评价的优点如下所示：

模糊评价通过精确的数字手段处理模糊的评价对象，能对蕴藏信息呈现模糊性的资料作出比较科学、合理、贴近实际的量化评价。

模糊评价法的评价结果是一个矢量，而不是一个点值，包含的信息比较丰富，既可以比较准确的刻画被评价对象，又可以进一步加工，得到参考信息。

(2) 模糊综合评价的缺点如下所示：

模糊综合评价的计算复杂，对指标权重矢量的确定主观性较强。

当指标集  $U$  较大时，在权矢量和为 1 的条件约束下，相对隶属度权系数往往会偏小，权矢量与模糊矩阵  $R$  不匹配，结果会出现超模糊现象，分辨率很差，无法区分谁的隶属度更高，严重情况甚至会造成评判失败，此时可以使用分层模糊评估法加以改进。

## 3. 熵值法

(1) 熵值法的优点如下所示：

熵值法是根据各项指标指标值的变异程度来确定指标权数的，这是一种客观赋权法，避免了人为因素带来的偏差。

(2) 熵值法的缺点如下所示：

熵值法不能减少评价指标的维数。

熵值法忽略了指标准本身重要程度，有时确定的指标权数会与预期的结果相差甚远。

## 4. TOPSIS 法

(1) TOPSIS 法的优点如下所示:

TOPSIS 法避免了数据的主观性, 不需要目标函数, 不用通过检验, 而且能够很好的刻画多个影响指标的综合影响力度。

TOPSIS 法对于数据分布及样本量、指标多少无严格限制, 既适于小样本资料, 也适于多评价单元、多指标的大系统, 较为灵活、方便。

(2) TOPSIS 法的缺点如下所示:

TOPSIS 法必须有两个以上的研究对象才可以进行使用。

TOPSIS 法需要的每个指标的数据, 对应的量化指标选取会有一定难度。

TOPSIS 法不确定指标的选取个数为多少才适宜去很好刻画指标的影响力度。

## 5. 数据包络分析

(1) 数据包络分析的优点如下所示:

数据包络分析又称作为 DEA, 可用于处理具有多个输入和输出的问题。

数据包络分析对于效率的评估结果是一个综合指标, 并且可用于在经济学中应用总生产要素的概念。

数据包络分析可以处理间隔数据以及序号数据。

数据包络分析中的加权值是数学的乘积计算, 因此摆脱了人类的主观性。

数据包络分析不会受到不同规模的影响。

(2) 数据包络分析的缺点如下所示:

数据包络分析不应该有太多变量。

数据包络分析的输入变量和输出变量之间的关系程度没有考虑。

数据包络分析它产生了有效的边界, 这可能相当大。

如果样本量太小的话结果不太可靠。

## 6. 秩和比法

(1) 秩和比法的优点如下所示：

秩和比法又称为 RSR 法，该方法使用了数据的相对大小关系，而不真正运用数值本身，所以此方法综合性强，可以显示微小变动，对离群值不敏感。  
秩和比法能够找出评价指标是否有独立性。

秩和比法能够对各个评价对象进行排序分档，找出优劣，是做比较，找关系的有效手段。

(2) 秩和比法的缺点如下所示：

秩和比法 通过秩替代原始指标值，会损失部分信息，不容易对各个指标进行恰当的编秩。

## 7. 灰色关联法

(1) 灰色关联法的优点如下所示：

灰色关联法对于数据要求比较低，工作量比较少。  
灰色关联法的思路明晰，可以在很大程度上减少由于信息不对称带来的损失。

(2) 灰色关联法的缺点如下所示：

灰色关联法要求需要对各项指标的最优值进行现行确定，主观性过强。  
灰色关联法的部分指标最优值难以确定。