

数学建模预测类算法优缺点总结

基于数学建模的预测方法种类繁多，从经典的单耗法、弹性系数法、统计分析法，到目前的灰色预测法。当在使用相应的预测方法建立预测模型时，我们需要知道主要的一些预测方法的研究特点，优缺点和适用范围。下面就当下一些主要的预测方法进行总结。

目录

- 一、灰色预测模型
- 二、插值与拟合
- 三、时间序列预测法
- 四、马尔科夫预测
- 五、差分方程
- 六、微分方程模型
- 七、神经网络

一、灰色预测模型

适用范围：该模型使用的不是原始数据的序列，而是生成的数据序列。核心体系是 Grey Model，即对原始数据作累加生成（或其他处理生成）得到近似的指数规律再进行建模的方法。

优点：在处理较少的特征值数据，不需要数据的样本空间足够大，就能解决历史数据少、序列的完整性以及可靠性低的问题，能将无规律的原始数据进行生成得到规律较强的生成序列。

缺点：只适用于中短期的预测，只适合近似于指数增长的预测。

二、插值与拟合

适用范围：适用于有物体运动轨迹图像的模型。如导弹的运动轨迹测量的建模分析。

优点：分为曲面拟合和曲线拟合，拟合就是要找出一种方法（函数）使得到的仿真曲线（曲面）最大程度地接近原来的曲线（曲线），甚至重合。这个拟合的好坏程度可以用一个指标来判断。

三、时间序列预测法

适用范围：根据客观事物发展的这种连续规律性，运用过去的历史数据，通过统计分析，进一步推测市场未来的发展趋势。时间序列，在时间序列分析预测法处于核心位置。

优点：一般用 ARMA 模型拟合时间序列，预测该时间序列未来值。Daniel 检验平稳性。自动回归 AR (Auto regressive) 和 移动平均 MA (Moving Average) 预测模型。

缺点：当遇到外界发生较大变化，往往会有较大偏差，时间序列预测法对于中短期预测的效果要比长期预测的效果好。

四、马尔科夫预测

适用范围：适用于随机现象的数学模型（即在已知现情况的条件下，系统未来时刻的情况只与现在有关，而与过去的历史无直接关系）。

优点：研究一个商店，在未来某一时刻的销售额，当现在时刻的累计销售额已知。

缺点：不适宜用于系统中长期预测。

五、差分方程

适用范围：利用差分方程建模研究实际问题，常常需要根据统计数据用最小二乘法来拟合出差分方程的系数。

优点：适用于商品销售量的预测、投资保险收益率的预测。

缺点：数据系统的稳定性还要进一步讨论代数方程的求根。

六、微分方程模型

适用范围：适用于基于相关原理的因果预测模型，大多是物理或几何方面的典型问题，假设条件，用数学符号表示规律，列出方程，求解的结果就是问题的答案。

优点：优点是短、中、长期的预测都适合。如：传染病的预测模型、经济增长（或人口）的预测模型、Lanchester 战争预测模型。

缺点：反应事物内部规律及其内在关系，但由于方程的建立是以局部规律的独立性假定为基础，当作为长期预测时，误差较大，且微分方程的解比较难以得到。

七、神经网络

适用范围：数学建模中常用的是 BP 神经网络和径向基函数神经网络的原理及其在预测中的应用；BP 神经网络拓扑结构及其训练模式；RBF 神经网络结构及其学习算法。

模型案例：预测某水库的年径流量和因子特征值。