**数学建模应掌握的十类算法**

1. **蒙特卡罗方法(Monte-Carlo方法,MC)**

**该算法又称计算机随机性模拟方法，也称统计试验方法。这 一方法源于美国在第一次世界大战进行的研制原子弹的“曼 哈顿计划”。该计划的主持人之一、数学家冯·诺伊曼用驰名 世界的赌城—摩纳哥的MonteCarlo—来命名这种方法。 MC方法是一种基于“随机数”的计算方法，能够比较逼真地 描述事物的特点及物理实验过程，解决一些数值方法难以解 决的问题。MC方法的雏型可以追溯到十九世纪后期的蒲丰(Buffon 随机投针试验，即著名的蒲丰问题。 MC方法通过计算机仿真(模 拟)解决问题，同时也可以通过模拟来检验自己模型的正确 性，几乎是比赛时必用的方法。**

**97年的A题，每个零件都有自己的标定值，也都有自己的容 差等级，而求解最优的组合方案将要面对着的是一个极其复杂 的公式和108种容差选取方案，根本不可能去求解析解，那如 何去找到最优的方案呢？随机性模拟搜索最优方案就是其中的 一种方法，在每个零件可行的区间中按照正态分布随机的选取 一个标定值和选取一个容差值作为一种方案，然后通过蒙特卡 罗算法仿真出大量的方案，从中选取一个最佳的。**

**02年的B题，关于彩票第二问，要求设计一种更好的方案， 首先方案的优劣取决于很多复杂的因素，同样不可能刻画出一 个模型进行求解，只能靠随机仿真模拟。**

1. **数据拟合、参数估计、插值等数据处理算法** 比赛中通常会遇到大量的数据需要处理，而处理数据的关 键就在于这些算法，通常使用MATLAB作为工具。与图形 处理有关的问题很多与拟合有关系。

9 **98年美国赛A题，生物组织切片的三维插值处理。**

9 **94年A题逢山开路，山体海拔高度的插值计算。 此类问题在MATLAB中有很多函数可以调用，只有熟悉 MATLAB，这些方法才能用好。**

1. **规划类问题算法** 此类问题主要有**线性规划、整数规划、多元规划、二次 规划**等。竞赛中很多问题都和数学规划有关，可以说不 少的模型都可以归结为一组不等式作为约束条件、几个 函数表达式作为目标函数的问题，遇到这类问题，求解 就是关键了。 9 **98年B题**，用很多不等式完全可以把问题刻画清楚。 因此列举出规划后用Lindo、Lingo等软件来进行解决比 较方便，所以还需要熟悉这两个软件。

**4、图论问题** 这类问题算法有很多，包括：**Dijkstra、Floyd、Prim、 Bellman-Ford，最大流，二分匹配**等问题。

9 **98年B题、00年B题、95年锁具装箱等问题体现了图 论问题的重要性。**

1. **计算机算法设计中的问题** 计算机算法设计包括很多内容：**动态规划、回溯搜索、 分治算法、分枝定界**等计算机算法. 9 **92年B题用分枝定界法** 9 **97年B题是典型的动态规划问**9 **98年B题体现了分治算法** 这方面问题和ACM程序设计竞赛中的问题类似，可看一 下与计算机算法有关的书。
2. **最优化理论的三大非经典算法: 模拟退火法(SA)、神经网络(NN)、遗传算法(GA)** 近几年的赛题越来越复杂，很多问题没有什么很好的模型可 以借鉴，于是这三类算法很多时候可以派上用场。 9 **97年A题用模拟退火算法** 9 **00年B题用神经网络分类算法** 9 **01年B题这种难题也可以使用神经网络** 9 **美国89年A题也和BP算法有关系，当时是86年刚提出BP算法，89年就考了，说明赛题可能是当今前沿科技的抽象 体现。** 9 **美国03年B题伽马刀问题也是目前研究的课题，目前算法 最佳的是遗传算法。**
3. **网格算法和穷举算法** 网格算法和穷举法一样，只是网格法是连续问题的穷举。 比如要求在*N*个变量情况下的最优化问题，那么对这些变 量可取的空间进行采点，比如在[*ab*]区间内取*M*+1个点， 就是*a，a*+(*b-a*)/*M，a*+2(*b-a*)/*M，…，b。*那么这样循环就 需要进行(*M*+1)^*N*次运算，所以计算量很大。 9 **97年A题、99年B题都可以用网格法搜索** 这种方法最好在运算速度较快的计算机中进行，还有要用 高级语言来做，最好不要用MATLAB做网格，否则会算久的。
4. **连续问题离散化的方法** 很多问题都是实际来的，数据可以是连续的，而计算机 只能处理离散的数据，因此需要将连续问题进行离散化 处理后再用计算机求解。比如差分代替微分、求和代替 积分等思想都是把连续问题离散化的常用方法。
5. **数值分析方法** 数值分析研究各种求解数学问题的数值计算方法，特别 是适合于计算机实现的方法与算法。它的主要内容包括 **函数的数值逼近、数值微分与数值积分、非线性方程的 数值解法、数值代数、常微分方程数值解**等。数值分析 是计算数学的一个重要分支，把理论与计算紧密结合,是 现代科学计算的基础 。MATLAB等数学软件中已经有很 多数值分析的函数可以直接调用.
6. **图象处理算法** 赛题中有一类问题与图形有关，即使问题与图形无 关，论文中也会需要图片来说明问题，这些图形如 何展示以及如何处理就是需要解决的问题，通常使 用MATLAB进行处理。 9 **01年A题中需要你会读BMP图象** 9 **98年美国A题需要你知道三维插值计算** 9 **03年B题要求更高**，**不但需要编程计算还要进行处理 数模论文中也有很多图片需要展示，解决这类问题要熟 悉MATLAB图形图像工具箱。**
7. **熟悉掌握matlab工具箱**