

2008 年 第一届“数学中国杯”

数学建模网络挑战赛

承 诺 书

我们仔细阅读了首届“数学中国杯”数学建模网络挑战赛的竞赛规则。

我们完全明白，在竞赛开始后参赛队员不能以任何方式（包括电话、电子邮件、网上咨询等）与队外的任何人（包括指导教师）研究、讨论与赛题有关的问题。

我们知道，抄袭别人的成果是违反竞赛规则的，如果引用别人的成果或其他公开的资料（包括网上查到的资料），必须按照规定的参考文献的表述方式在正文引用处和参考文献中明确列出。

我们郑重承诺，严格遵守竞赛规则，以保证竞赛的公正、公平性。如有违反竞赛规则的行为，我们将受到严肃处理。

我们允许数学中国网站(www.madio.net)公布论文，以供网友之间学习交流，数学中国网站以非商业目的的论文交流不需要提前取得我们的同意。

我们的参赛报名号为：2181

参赛队员（签名）：

队员 1：

队员 2：

队员 3：

参赛队教练员（签名）：

参赛队伍组别：大学组

2008 年 第一届“数学中国杯”

数学建模网络挑战赛

编 号 专 用 页

参赛队伍的参赛号码：（请各个参赛队提前填写好）：
2181

竞赛统一编号（由竞赛组委会送至评委团前编号）：

竞赛评阅编号（由竞赛评委团评阅前进行编号）：

2008 年 第一届“数学中国杯” 数学建模网络挑战赛

题 目 汽车 4S 店营销与生产分析

关 键 词 时间序列分析；灰色系统；销售策划方案； $(M/M/S, N/\infty/FCFS)$ 模型；

摘 要：

近年来，众多因素促使了 4S 店的诞生与发展。伴随着汽车市场竞争的日趋激烈，4S 店需要制定并不断完善客户导向型的营销服务方案。

本文是以题中所给的 4S 店自 2004 年 9 月成立以来的每款车型的销售数据为基础，参考该店在 2008 年的销售目标，通过合理的假设和数学模型得到了预测 2008 年每款车型的月销量的统计模型。

对于问题一，通过对数据的预处理并结合当前经济形势，我们将该公司自成立以来的各款车型的月销售数据看成是一系列时间序列数据，采用时间序列的分析方法，运用 SAS 程序，得出了拟合效果均较好的每款车型的月销量模型，并根据这些模型进行了预测。在修正预测误差的过程中，由于仅已知 08 年前三个月的实际月销售量数据，可以修正的数据较少，所以，我们将建立灰色系统残差 GM(1, 1) 模型，然后再利用 MATLAB 软件进行处理。具体预测结果可参见正文。

在问题二中，我们以在问题一中使用的模型和预测的结果为依据，以销售任务为目标，参考每款车的市场前景，并结合国内收入结构，以营销学、生产运作管理等为理论，向公司 CEO 提交一份可行有效的销售策划报告书。

对于问题三，我们推断汽车的非首次保养、维修是该 4S 店的主要盈利业务。随着其不断发展，我们视其客户来源是无限量的；营业时间有限，故每一天总接待量是有限的；在整个接待中，接待员的人数为 8 已固定，售后部机修组师傅的组数未知，鉴于公司出于保护商业机密的原因，没有提供充足的数据，我们无法求出具体的数值，只能提供相关的模型和程序，该企业可根据我们提出的模型，结合自己的实际情况进行求解，求出具体的数值，进行最优的生产安排。为此，我们建立了一个容量有限的 M/M/S 排队模型 $(M/M/S, N/\infty/FCFS)$ ，即顾客到来服从泊松分布、服务时间服从负指数分布、多台 $(S \geq 2)$ 并联服务、客源无限 $(m \text{ 足够大})$ 、对长容量有限 $(N \text{ 为常数})$ 、单队等待、先到先服务 (FCFS)。利用 LINGO 软件，得到了一个优化的接待、派工程序。

在模型的评价方面，我们用灰色系统残差 GM(1, 1) 模型对问题 1 所建立的时间序列预测模型进行检验，并对其预测结果进行了误差的修正。

最后，我们对模型的优缺点作了分析，并介绍了其推广前景。

参赛队号 2181

所选题目 G 题

参赛密码 _____
(由组委会填写)