

# 灰色理论实现时序预测建模 教学案例

文件状态：  <input type="checkbox"/> 草稿 <input checked="" type="checkbox"/> 正式发布 <input type="checkbox"/> 正在修改 <input type="checkbox"/> 作废	文件标识：	DMS_03_001
	当前版本：	V01.00.000
	作 者：	教培部
	参 与 者：	研发部
	完成日期：	2010-03-18

## 目 录

1. 概述 .....	3
2. 案例描述.....	3
3. 建模过程.....	3

# 1. 概述

灰色预测法是一种对含有不确定因素的系统进行预测的方法。灰色系统是介于白色系统和黑色系统之间的一种系统。

白色系统是指一个系统的内部特征是完全已知的，即系统的信息是完全充分的。而黑色系统是指一个系统的内部信息对外界来说是一无所知的，只能通过它与外界的联系来加以观测研究。灰色系统内的一部分信息是已知的，另一部分信息是未知的，系统内各因素间具有不确定的关系。

灰色预测通过鉴别系统因素之间发展趋势的相异程度，即进行关联分析，并对原始数据进行生成处理来寻找系统变动的规律，生成有较强规律性的数据序列，然后建立相应的微分方程模型，从而预测事物未来发展趋势的状况。其用等时距观测到的反应预测对象特征的一系列数量值构造灰色预测模型，预测未来某一时刻的特征量，或达到某一特征量的时间。

# 2. 案例描述

基坑变形预测：由于基坑变形是多因素作用的结果，而其变形系统的实质是一个灰色系统，所以可以采用灰色系统理论对基坑变形进行预测。根据灰色系统理论，建立基坑变形的 GM(1, 1) 预测模型，并利用某工程的实际监测资料对未来基坑变形进行预测，结果与实测值吻合较好，证明了该预测模型具有较好的精度，对指导基坑工程的信息化施工有积极意义。

样本数据（单位：cm）

月份	4.10	4.12	4.14	4.16	4.18	4.20	4.22	4.24	4.26	4.28	4.30
观测值	3.0	4.8	5.6	6.1	6.6	7.0	7.3	7.7	8.1	8.5	8.9



# 3. 建模过程

本案例通过太普数据挖掘套件 (<http://www.tipdm.cn>) 实现建模过程。

更多关于此软件工具的介绍详见: <http://www.tipdm.com>

## ✧ 方案管理

通过创建新方案，创建一个基于 GM(1,1)灰色理论的时序预测模型。



#### ✧ 数据管理

导入序列数据，EXCEL文件包含两列：时间和观测值。



#### ✧ 预测建模

##### 1、选择算法

从菜单中选择指定算法：



## 2、导入数据

选择指定数据列和数据行:

未选择列

>

<

>>

<<

已选择列(最后一列为输出)

MONTH

VALUE

开始行号

1

结束行号

50

导入数据

导入数据

参数设置

模型训练

模型预测

残差分析



### 3、参数设置

设置预测步长，即预测周期：

预测步长

参数设置 模型训练 模型预测

### 4、模型训练

训练 GM(1,1)预测模型：



模型训练信息：

===模型建立===

您设置的参数如下：样本数=11      预测点数=3

X矩阵=

```
-5.4    1
-10.6   1
-16.45  1
-22.8   1
-29.6   1
-36.75  1
-44.25  1
-52.150000000000006    1
-60.45  1
-69.15  1
```

Y矩阵=

```
4.8
5.6
6.1
6.6
7
7.3
7.7
8.1
8.5
8.9
```

B矩阵=

```
-0.05965173320692859
4.986505753727162
```

训练参数：a=-0.05965173320692859      b=4.986505753727162

## 5、模型预测

根据设置的预测参数，进行模型预测：



如果预测效果不好，还可以进行残差修正，下面是进行残差修改后的预测结果：

$e[10]=-0.07784173429914176$   
 $e[11]=-0.2050942897304875$   
 原始数列的方差  $S_x=3.036909090909092$   
 残差的方差  $S_e=0.047234735740821855$   
 方差比  $C=0.12471389674891485$   
 小误差概率  $P=1$   
 预测精度可对照下表，如果对预测结果不满意可以进行残差修正，直至得到满意的结果：

预测精度	P	C
好	$>0.95$	$<0.35$
合格	$>0.80$	$<0.5$
勉强	$>0.7$	$<0.65$
不合格	$\leq 0.7$	$>0.65$

更多时间序列算法建模过程参见：<http://www.tipdm.com/Info.php?barbarism=2>