

# 男子跳远全国纪录的等维灰数 递补 GM(1,1)模型及预测

金川江,童丽平

(温州师范学院 体育系 浙江 温州 325003)

**摘 要** 针对运动成绩变化规律的模糊性、未知性等,运用灰色系统理论的灰色模型方法,建立了男子跳远全国纪录的等维灰数递补 GM(1,1)预测模型,并进行后验差检验和关联度分析。结果表明,预测模型精度为一级(GOOD)。同时,运用该预测模型对2002年跳远成绩进行预测。

**关 键 词** 男子跳远;全国纪录;等维灰数递补模型

中图分类号:G80 文献标识码:A 文章编号:1006-7116(2002)05-0134-02

## Research on the same-distance greynumber's step-supplement Model GM(1,1) and forecasting of the national record of long jump

JIN Chuan-jiang, TONG Li-ping

(Department of Physical Education, Wenzhou Teachers' College, Wenzhou 325003, China)

**Abstract** This article applies the grey model approach in the grey system theory to set up the Same-distance Grey number's Step-supplement forecasting model GM(1,1) of the national record of long jump, begin directed against the ambiguity unknown and so on. It also performs the examination of posterior difference and analysis of the relative degree. It turns out the precision of forecasting model is equal to first class(GOOD). At the same time, this model has been applied to forecast the sport achievement of 2002.

**Key words** men long jump; national record; same-distance grey number step-supplement model

对于单项未来运动成绩的预测来说,影响运动成绩的因素很多,有的已知,有的未知、不确切或模糊。若将运动成绩中已知、未知的影响因素看作一个系统,那么,它就是一个典型的灰色系统,可以运用灰色理论中的模型方法,对单项未来运动成绩进行建模和预测。等维灰数递补 GM(1,1)模型方法,不是直接采用原始序列建模,而是将原始的无规律和规律不明显、不够确切的数列进行加工(即生成),使之变为较有规律或更为确切,再利用生成后的新数列建立 GM(1,1)模型,并预测出下一个的值,然后将这个预测值补充到已知数列的最后位置上,同时去掉该序列最前面的一个数列,使数列等维,接着再建立 GM(1,1)模型,运用连续建立的等维灰数递补 GM(1,1)模型,对未来运动成绩发展趋势进行预测研究,揭示运动成绩的发展趋势。

本研究收集整理1990~2000年我国男子跳远全国纪录成绩,成绩分别为8.26、8.36、8.38、8.40 m。运用奔腾 III-500 微型计算机,建立男子跳远全国纪录的灰色 GM(1,1)预测模型和等维灰数递补 GM(1,1)预测模型,并对预测模型进行了后验差检验和关联度检验。

## 1 结果与分析

我们运用灰色系统理论的模型方法,首先建立了男子跳远全国纪录的 GM(1,1)预测模型,并对该模型进行了后验差检验。根据后验差检验的原则,后验差比值  $C$  越小越好, $C$  小表示残差方差  $S_1$  小,原始数据方差  $S_2$  大, $S_1$  小表示预测误差离散性小, $S_2$  大表明原始数据离散性大。小误差概率  $P$  越大越好, $P$  大表明误差精度高。结果,男子跳远全国纪录的小误差概率  $P = 1 > 0.95$ ,后验差比值  $C = 0.136 < 0.35$ ,预测模型的精度均为一级。为了确定模型的可信度,我们又分别对这个项目的原始成绩和预测成绩进行了关联度分析,当分辨系数取  $P = 0.5 \Delta(\max)$  时,若关联度大于 0.6,便可认定模型有足够精度。经关联度计算,男子跳远全国纪录的关联度为 0.7915(见表 1)。同时,我们对跳远原始成绩与预测成绩的精度进行了逐点计算,结果各点的预测精度均在 99.52% 以上(见表 2)。通过 3 种方法对模型精度的检验证明,男子跳远全国纪录的 GM(1,1)预测模型精度很高,具有一定的实用价值。

表 1 灰色 GM(1,1)模型

| 项目 | a                        | u | 精度判别指标 |       | 可信度 | 关联度   |
|----|--------------------------|---|--------|-------|-----|-------|
|    |                          |   | P      | C     |     |       |
| 跳远 | 0.005 259 278.219 173 87 |   | 1      | 0.136 | 1   | 0.791 |

表 2 男子跳远原始成绩与预测成绩各点精度

| 原始成绩/m | 预测成绩/m | 差值    | 误差/%       | 预测精度/% |
|--------|--------|-------|------------|--------|
| 8.26   | 8.28   | -0.02 | -0.007 422 | 99.75  |
| 8.36   | 8.32   | 0.04  | 0.004 785  | 99.52  |
| 8.38   | 8.37   | 0.01  | 0.001 193  | 99.88  |
| 8.40   | 8.42   | -0.02 | -0.002 381 | 99.76  |

我们运用 GM(1,1)模型预测出下一个的值,然后将这个预测值补充到已知数列的最后位置上,同时去掉该序列最前面的一个数据,使数列等维,接着建立男子跳远全国纪录的等维灰数递补 GM(1,1)模型,根据后验差检验的原则和关联度分析的方法,对该模型进行了后验差检验和关联度分析,结果,男子跳远全国纪录的等维灰数递补 GM(1,1)模型的小误差概率为  $P = 1 > 0.95$ ,后验差比值,跳远  $C = 0.198 < 0.35$ ,关联度跳远为 0.730 (见表 3)。同时,我们对跳远原始成绩与预测成绩的精度进行了逐点计算,结果各点的预测精度均在 99.53% 以上(见表 4)。采用这 3 种方法对等维灰数递补 GM(1,1)模型精度检验证明,男子跳远全国纪录的等维灰数递补 GM(1,1)模型精度很高,可以用来揭示男子跳远运动成绩的发展规律。

表 3 等维灰数递补 GM(1,1)模型

| 项目 | a                        | u | 精度判别指标 |       | 可信度 | 关联度     |
|----|--------------------------|---|--------|-------|-----|---------|
|    |                          |   | P      | C     |     |         |
| 跳远 | 0.007 026 578.246 614 09 |   | 1      | 0.198 | 1   | 0.730 6 |

表 4 男子跳远原始成绩与预测成绩各点精度

| 原始成绩/m | 预测成绩/m | 差值    | 误差/%       | 预测精度/% |
|--------|--------|-------|------------|--------|
| 8.36   | 8.33   | -0.03 | -0.003 589 | 99.64  |
| 8.38   | 8.40   | -0.02 | -0.002 386 | 99.76  |
| 8.40   | 8.44   | 0.04  | -0.004 762 | 99.53  |
| 8.55   | 8.52   | 0.03  | 0.003 509  | 99.65  |

我们运用建立的等维灰数递补 GM(1,1)模型,对 2002 年的跳远成绩进行了预测,目前记录是 8.40 m,预测成绩是 8.57 m。预测成绩的实现是由许多因素决定的,如新技术的发明、训练方法的改进和创新、场地器材和设备的改进等,特别是科学力量和科研成果的指导,对未来运动成绩的提高将会做出极大的贡献。具体说,运动员通过科学的训练,掌握了先进技术和具备了良好的身体素质,同时进一步改革设备器材,就能最大限度地发挥出自己的潜力等。这些都是最基本和最重要的因素。此外,发现和选拔具有天赋的运动员以及对优秀运动员的培训和训练也是很重要的。

## 2 结论

建立的男子跳远全国纪录的等维灰数递补 GM(1,1)模型,经后验差检验,模型精度均为 1 级(GOOD),经关联度分析,关联度均大于 0.6,说明预测模型可信,具有足够精度,可以用来揭示运动成绩发展的系统规律,对训练、决策和确定运动员的发展目标具有一定的参考价值。

## 参考文献:

- [1] 邓聚龙.灰色控制系统[M].武汉:华中理工大学出版社,1985:348-374.
- [2] 袁建国.灰色模型在体育运动成绩预测中的应用[J].齐齐哈尔师范学院学报,1992(6):48-53.

[编辑:李寿荣]