



# 层次分析法在星级体育教师评价中的应用

龚江泳

**摘要:** 对高等院校体育教师的综合素质制定比较全面、合理、科学的评价方法,特别是随着当前对教师的职称评定、岗位聘任、岗位津贴的发放等各项工作的深入开展,更需要建立一套科学的评价方法,应用层次分析法建立层次结构模型,构造成对比较矩阵、计算权重向量并进行致性检验,计算综合得分并赋予相应星级,从而调动广大教师的积极性和创造性,推动学校体育工作的进步和发展。

**关键词:** 层次分析法; 星级体育教师; 评价; 权重; 指标体系

中图分类号: G807.01 文献标识码: A 文章编号: 1006-1207(2009)04-097-03

## Application of Analytic Hierarchy Process in the Evaluation of Star PE Teachers

GONG Jiang-yong

(School of Sports Science of Nantong University, Jiangsu Nantong 226007 China)

**Abstract:** In order to meet the needs of evaluation for PE teachers' professional titles, employment status and allowance, it is necessary to establish a set of scientific methods for evaluating university PE teachers' comprehensive quality. By the methods of forming a hierarchical structure model, establishing paired comparison matrix, calculating weight vector and making consistency tests, it is possible to obtain integrated scores and award corresponding stars. Thus the activity and creation of the PE teachers will be mobilized and the development of school physical education will be promoted.

**Key words:** analytic hierarchy process; PE teacher; evaluation; weight; index system

## 引言

由教育部制定的《全国普通高等学校体育课程教学指导纲要》,于2003年新学年开始在全国所有普通高校中施行。其中要求:“对教师的教学评价内容主要包括教师业务素质(专业素质、教学能力、科研能力、教学工作量)和课堂教学两个方面,可通过教师自评、学生评价、同行专家评价等方式进行。”因此,有必要根据此纲要的精神,对高等院校体育教师的综合素质制定比较全面、合理、科学的评价方法,全面反映体育教师工作能力和工作实绩。特别是随着当前对教师的职称评定、岗位聘任、岗位津贴的发放等项工作的深入开展,更需要建立一套科学的评价方法,调动广大教师的积极性和创造性,推动学校体育工作的进步和发展。本研究根据《全国普通高等学校体育课程教学指导纲要》,运用层次分析法,建立体育教师评价指标体系,探索星级体育教师评价的系统化、层次化的分析方法。

### 1 根据体育教师考核内容,建立层次结构模型

层次分析法AHP(Analytic Hierarchy Process)是一种定性和定量相结合的、系统化的、层次化分析方法。层次结构模型一般分为目标层、指标层和方案层3层。体育教师综合素质考核的内容包括职业素质、教学能力、训练及课外体育活动指导能力、科研能力。

### 2 构造判断矩阵

判断矩阵元素的值反映了人们对各因素相对重要性(或

优劣、偏好、强度等)的认识。在层次分析法中,为了使决策判断定量化,使用1-9比较标度方法,见表1所列。

表1 判断矩阵标度及其含义

Table I Scale of Determination Matrix and Its Implication

标度	含义
1	表示两个因素相比,两个因素之间具有同样重要性
3	表示两个因素相比,一个因素比另一因素稍微重要
5	表示两个因素相比,一个因素比另一因素明显重要
7	表示两个因素相比,一个因素比另一因素强烈重要
9	表示两个因素相比,一个因素比另一因素极端重要
2、4、6、8	如果成对事物的差别介于上述两者之间,可取上述相邻判断的中间值
倒数	某元素 $A_i$ 与 $A_j$ 元素重要性之比为 $a_{ij}$ , 那么元素 $A_j$ 与 $A_i$ 元素重要性之比为 $a_{ji}=1/a_{ij}$

准则层C对目标层A的判断矩阵见表2。

表2 准则层C对目标层A的判断矩阵

Table II Determination Matrix of the Criteria Layer toward the Target Layer

A	C1	C2	C3	C4
C1	1	1/2	2	1
C2	2	1	3	2
C3	1/2	1/3	1	1/2
C4	1	1/2	2	1

收稿日期: 2009-06-23

作者简介: 龚江泳(1978-)男,讲师,主要研究方向:体育教育训练学。

作者单位:江苏省南通大学体育科学学院,江苏 南通 226007



同理可以得出子准则层 P 对 C1, C2, C3, C4 判断矩阵, 从略。

### 3 计算单排序权向量, 进行一致性检验

为进行判断矩阵的一致性, 需要计算一致性指标 CI

(consistency index),  $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$ 。随机一致性指标 RI

(Random Index), 对于 1-9 判断矩阵, SATTY 给出的 RI 值见表 3。

表 3 平均随机一致性指标

Table III Average Random Consistency Indices

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.94	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

当随机一致性比率  $CR = \frac{CI}{RI} \leq 0.1$  时, 认为层次单排序的结果有满意的一致性, 归一化后的特征向量即为权向量; 否则需要调整判断矩阵的元素取值。

经计算第一层次成对比较矩阵的最大特征值  $\lambda_{max} = 4.01$ , 对应的归一化特征向量:  $W_A = (0.2272, 0.4231, 0.1225,$

$0.2272)$ 。一致性指标  $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{4.01 - 4}{4 - 1} = 0.003$ , 随机一

致性指标  $RI = 0.94$ , 一致性比率:  $CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.003}{0.94} = 0.003 < 0.1$ ,

计算结果表明, A 通过了一致性检验, 所求得归一化特征向量可以作为其权向量。其余部分经过测算可知其均通过一致性检验, 在此从略。

### 4 计算层次总排序权值并进行一致性检验

(1) 计算同一层次所有因素对于最高层(目标层)相对重要性的排序权值, 称为层次总排序。这一过程是从最高层

到最低层逐层进行的。此时  $CR = \frac{\sum_{i=1}^n a_i CI_i}{\sum_{i=1}^n a_i RI_i}$ , 当  $CR \leq 0.1$  时,

认为递阶层次结构上所有判断具有整体的一致性。

经计算  $CR = \frac{\sum_{i=1}^n a_i CI_i}{\sum_{i=1}^n a_i RI_i} = \frac{0.0027}{0.858} = 0.0031 < 0.1$ , 表明层次总

排序通过一致性检验。

(2) 计算 15 个二级指标对总目标的权值, 见表 4。

(3) 表 5 所列为星级教师对应的百分制分数。

(4) 教师综合素质打分表见表 6。

(5) 综合得分及评估结果表 7

表 4 层次 P 对总目标的权值表

Table IV Weight Value of Layer P toward the General Target

层次 C	C1	C2	C3	C4	总排序
层次 P	0.2272	0.4231	0.1225	0.2272	权值
P1	0.1667				0.038
P2	0.3333				0.076
P3	0.1667				0.038
P4	0.3333				0.076
P5		0.1225			0.052
P6		0.2272			0.096
P7		0.2272			0.096
P8		0.4231			0.179
P9			0.1599		0.020
P10			0.5941		0.073
P11			0.1599		0.020
P12			0.0862		0.011
P13				0.1638	0.037
P14				0.5390	0.122
P15				0.2973	0.068

表 5 综合得分与星级划分依据表

Table V Integrated Scores and Star Classification

评估结果	五星级	四星级	三星级	二星级	一星级
分数	90 以上	80~90	70~80	70~60	60 以下

表 6 教师综合素质打分明细表

Table VI Points for Teachers' Comprehensive Quality

指标	权值	教师 1	教师 2
P1	0.038	70	95
P2	0.076	60	98
P3	0.038	75	89
P4	0.076	75	95
P5	0.052	75	98
P6	0.096	80	96
P7	0.096	84	95
P8	0.179	80	90
P9	0.020	60	92
P10	0.073	75	80
P11	0.020	70	75
P12	0.011	70	90
P13	0.037	84	85
P14	0.122	96	86
P15	0.068	84	90

表 7 综合得分及评估结果

Table VII Intergrated Scores and Evaluation Results

评估教师	综合得分	星级
教师 1	79	三星级
教师 2	91	五星级



### 5 结论

本文通过建立教师综合素质评价模型,运用层次分析法研究了各个因素对教师综合素质评价的影响程度,根据打分结合相应的权重计算出教师的综合得分并赋予相应的星级。由于层次分析法是把研究对象作为一个系统,按照分解、比较判断、综合的思维方式进行决策,与一般的统计分析相比,具有良好的系统性和实用性,因此,应用层次分析法对教师综合素质进行评价方法简捷有效,综合效果显著。在实际应用中,由于判断矩阵由对要素两两对比的比较标度形成,由于具有的知识结构、智慧和经验都各不相同,评价专家各人获得的信息也不相同,因此,会对决策产生不同的理解。这种要求实践中对层次分析法更加进行适当的修正,使其更加有效。

### 参考文献

- [1] 谭跃进. 定量分析方法[M]. 中国人民大学出版社, 2006
- [2] 杨纶标, 高英仪. 模糊数学·原理及应用[M]. 华南理工大学出版社, 2002
- [3] 赵云宏, 袁建国. 高校公共课体育教师综合评估的研究[J]. 北京体育大学学报, 2001, 24(6): 249-251
- [4] 迟旭东. 对北京体育大学教师考核指标体系的研究[J]. 北京体育大学学报, 2000, 23(9): 296-297
- [5] 赵全. 河南省普通高校体育教学课评估系统设计与研究[J]. 北京体育大学学报, 2001, 24(3): 84-86.
- [6] 张云松. 层次分析法在高校教学质量综合评估中的运用[J]. 中南大学学报, 2008, 14(4): 577-580.

(责任编辑: 陈建萍)

(上接第87页)

相当的好; CD段为第一腾空阶段抛物线, 重心高度由C点1.28 m上升到撑马时D点1.8 m, 重心升高了0.52 m; DE段为推手阶段的过渡曲线, 重心高度由D点1.8 m上升到推手时E点2.31 m, 重心升高了0.53 m; 在双手用力推马后, 身体腾空而起, 上升到F点, F点为第二腾空重心轨迹的最高点2.91 m处。从推离马至两脚落地的运动过程为第2腾空阶段。第2腾空动作质量在评定跳马动作总体质量过程中占有重要地位。第2腾空身体重心抛物线轨迹先是逐渐呈弧形上升, 到最高点后在重力作用下又逐渐呈弧形下降<sup>[2]</sup>。郭佳浩的第2腾空重心最高点比我国著名男子跳马选手陆斌完成侧手翻转体90° 屈体后空翻2周动作的第二腾空最高高度还要高出0.18 m。EG段为第二腾空抛物线, 在第二腾空结束时身体重心高度只有0.38 m, 相对较低, 没有足够的时间来调整落地的姿势, 造成落地不稳, 落地后向后迈了一小步。

### 4 结论与建议

郭佳浩在完成“侧手翻接屈体后空翻两周半”时, 助跑速度快; 上板踏跳快速有力, 垂直速度增加较高; 撑马时间短促有力; 第二腾空横轴和纵轴转角速度快, 空中姿态保持较好, 落地较稳; 第二腾空时间长, 腾空高度高; 但是他在本次跳马比赛中不足之处是在触马瞬间到离马瞬间过程中垂直速度有所减小, 可能对他的腾空高度会有一定影响, 在第二腾空落地时由于重心位置相对较低导致落地时向后迈了一步。

### 参考文献

- [1] 魏翔, 姚侠文, 黄玉斌. 卢裕富跳马侧手翻转体90度团身后空翻两周半的运动学分析[J]. 体育科学, 2001, 21(4): 38-41
- [2] 姚侠文, 李吉, 黄玉斌等. 陆斌跳马侧手翻转体90度屈体后空翻2周的运动学分析[J]. 中国体育科技, 2004, 40(6): 22-24
- [3] 姚侠文, 竭晓安, 江芸. 男子跳马各类型动作技术分析及训练方法[J]. 山东体育学院学报, 2000, 16(4): 57-59

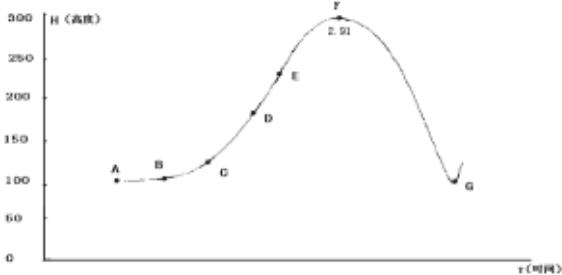


图2 身体重心轨迹走向

Figure 2 Trajectory of the Body Center of Gravity

(责任编辑: 何聪)