



通过数理统计比赛成绩认识运动项目与训练规律的方法学

邓运龙

摘要: 采用文献资料、数理统计和辩证思维等方法,梳理了通过数理统计比赛成绩去认识项目与训练等规律的方法学,并进行了实例运算与辩证分析,为教练员以及管理、科研与医务人员认识项目与训练等规律方面提供一定的方法学借鉴。

关键词: 比赛成绩;项目规律;训练规律;方法学

中图分类号: G80.32 文献标识码: A 文章编号: 1006-1207(2008)04-0056-06

Recognizing the Methodology of Sports Discipline and Training Laws through Statistical Competition Results

DENG Yun-long

(Research Institute of Bayi Army Sports Team, Beijing 100072, China)

Abstract: By the methods of documentation, statistics and dialectical thinking, the article focuses on recognizing the methodology of the discipline and training laws through statistical competition results. It also adopts examples computing and dialectical analysis so as to provide methodological reference for coaches, administrators, researchers and medical staff to recognize discipline and training laws.

Key words: competition result; discipline law; training law; methodology

运动训练、比赛中表现出来和借助工具得出的参数非常宝贵,通过数理统计等科学方法,我们能够寻找出认识项目,分析训练、比赛的特性,乃至规律。特别是目前我们对有的项目多还处于定性认识的属性阶段,甚至于在运动训练实践中对训练、比赛,队员、对手的量化分析还比较欠缺,或没有充分利用训练、比赛中的参数,或仅限于生物、心理等学科方面的客观情况,数理统计等科学方法对认识掌握项目规律、训练规律具有一定的现实意义。

目前,通过比赛成绩数理统计分析去认识项目与训练等规律还较少。本文通过具体专项比赛成绩的数理统计实例的方法学进行研究,愿能抛砖引玉,举一反三,希望大家认识规律、把握训练和分析队员提供借鉴,特别是应用、移植多学科的方法、手段为运动训练所用。

1 通过比赛成绩分析研究的基本情况

1.1 通过成绩分析面临的形势、趋势并进行预测

潘仲秋、刘维红(2005)对1997年世界田径锦标赛男子110 m栏前七名运动员的成绩进行相关分析,揭示当今男子110 m栏全程速度变化的规律和特点,并对近四年来世界优秀男子110 m栏运动员与我国男子110 m栏运动员的成绩进行对比分析^[1]。李铁录等(2001)搜集了55名国内外十项全能运动员历年的比赛成绩,根据其最高总分按等级分类,分析了不同水平十项全能运动员的成绩增长情况^[2]。魏春玲等(2005)以历届奥运会田径比赛各项最好成绩为基础,利用灰色理论的GM(1,1)模型方法探讨了奥运会田径项目的发展

变化趋势^[3]。谢勇(1994)通过对我国100名优秀举重运动员成长过程的调查研究,总结出我国优秀举重运动员成绩增长的规律^[4]。曾繁繁等(2006)通过对中外网球运动员在比赛中得分的状况进行研究,发现了世界优秀网球选手和我国网球运动员的得分规律,以及我国网球运动员在得分手段上的差距^[5]。李春雷等(2002)从田径的竞技成绩切入,定量地分析出中国田径竞技水平的发展态势^[6]。文静(2004)采用文献资料法和灰色预测法,建立大运会田径短跑项目最好成绩灰色GM(1,1)预测模型,对大运会田径短跑项目成绩预测分析^[7]。王霞(2002)通过对田径规则的变化对远度项目出现最佳成绩的影响及分析,提出了今后训练和比赛的相应策略,以适应新规则实施后竞争激烈的比赛^[8]。李水根(1994)对近几年我国男子优秀十项全能运动员成绩发展的研究,并与国外该项优秀运动员成绩相比较,差异非常显著,表明我国十项全能运动员出成绩的最佳时期与世界大赛的周期不相吻合。在10个单项成绩的比较中,我国运动员优势项目所占比例较小,单项成绩较差^[9]。

1.2 通过成绩分析比赛成绩的影响因素

黄达武(2005)运用灰色关联度法对国内外优秀十项全能运动员的比赛成绩进行了分析,结果表明:我国优秀运动员的速度、力量素质发展不平衡,力量素质的发展落后于速度素质的发展^[10]。于少勇等(2005)分别依据回归方程,利用标准回归系数归一化法计算出我国少年女篮运动员身体素质与基本技术对比赛成绩影响^[11]。王海等(2006)比较了中、韩两国在都灵冬奥短道速滑项目上比赛成绩的差异,分析了中国

收稿日期: 2008-05-10

作者简介: 邓运龙(1962-),男,汉族,科研人员,主要研究方向:运动训练认识论,运动医学和亚健康医学的评价与干预研究。

E-mail: beijing0916@163.com, Tel: 010-66852417

作者单位:八一军体大队科研所,北京 100072



队成绩落后的原因,提出了相应的对策与建议^[12]。戴晶斌等(1996)通过对参加江苏省武术比赛的35名不同类型项目运动员的多维竞赛状态焦虑的比较经t检验表明:运动项目类别是影响运动员竞赛状态焦虑的一个重要变量^[13]。符明秋(1997)通过调查研究表明:大学生运动员赛前焦虑水平与比赛成绩关系密切^[14]。何秋华(2002)经分析我国第九届全运会田径比赛成绩弱于4年前的八运会,第九届全运会,加大了反兴奋剂的力度,田径比赛成绩是比较真实的反映,这可能是本届成绩弱于八运会的一个原因^[15]。赵国雄(1998)通过对北京国际马拉松比赛成绩与气象因素相关性的定量分析发现,比赛成绩与气温、湿度,人类生物气象学指标等因素相关显著^[16]。

1.3 通过成绩分析竞技能力、比赛成绩表现特征和评价模式与标准

张英波等(1999)对上海第八届全运会田径比赛和雅典第六届世界田径锦标赛投掷和跳跃项目的比赛成绩进行统计,分析了群体竞技能力的表现特征^[17]。李铁录(2001)根据我国十项全能发展的实际情况,选取了与我国优秀运动员水平相接近的8000分国外运动员进行对比分析发现,我国选手在快跑类项目上占据优势,耐力水平相对较低,提高各单项发展的均衡性,是我国十项全能运动员训练的重点^[18]。仲宇(2003)通过对第九届福冈世界游泳锦标赛和全国第九届运动会男子200 m个人混合泳决赛运动员各阶段与总成绩的对比分析,找出了我国选手与世界优秀运动员的差异并分析了原因所在^[19]。姚辉洲等(1999)对429名不同级别七项全能运动员的成绩因素进行研究,并运用测量与评价的基本原理,制定了单项发展水平评价模式和各单项发展均衡程度的评价模式^[20]。李益群(1991)认为重大比赛之后,均涉及到如何评价优秀选手比赛成绩的发挥问题。为了建立一个科学的、统一的评价标准,在研究1487名世界优秀体能类项群选手比赛发挥状况的基础上,用数理统计及模型方法建立起田径、游泳、举重项目重大比赛发挥水平的评价标准^[21]。

1.4 通过成绩分析专项技术

黄汉升等(1994)以参加1987年在国际排联朝鲜杯比赛的8支男子排球队为研究对象,统计分析了排球技术与各队比赛成绩之间的关系,揭示出拦网和扣球是最重要的技术^[22]。张玉泉等(2004)对我国与世界优秀110 m栏运动员跨栏若干技术参数进行比较分析,结果表明:我国优秀110 m栏运动员在全程栏间速度的稳定性、攻栏技术等方面与世界优秀选手无显著性差异,但在平跑速度、最大栏间速度、平均栏间速度、冲刺速度及保持较快栏间速度的能力上均相差较大。从分段时间看,影响成绩的关键区域是第2、3跑段^[23]。周继和等(2001)搜集了2000年9月悉尼奥运会蹦床比赛男子网上单人决赛和2000年11月我国科健杯全国蹦床冠军赛男子网上单人决赛的资料,从完成规定动作中的预跳时间、预跳次数、动作完成时间、全套动作完成时间、技术分、难度分、成功率7个方面进行比较分析。指出我国蹦床男子单人项目与世界水平的一些差距,以及现阶段我国蹦床运动训练的重点问题^[24]。

1.5 通过成绩分析运动员个体情况

宋建君(1995)通过刘易斯百米史上最好的3次比赛情况和有关的技术参数进行比较和分析,他自1981年(20岁),首

次出现在世界田坛以来,已连续13年保持了最佳的竞技状态。笔者对刘易斯1981—1993年每年百米成绩作了统计处理后发现,刘易斯13年的百米成绩的平均值 $\bar{X}=9.992(s)$, $S=0.0591$,其中有6年突破10 s大关,2年为10 s整。在这期间,刘易斯曾两次打破、一次平世界百米纪录,可为我国短跑项目提供训练借鉴^[25]。叶牡丹(2004)对我国女子跳远运动员关英楠的9个专项素质与运动成绩的主次影响关系进行研究,分析影响关英楠运动成绩提高的主要因素,同时,建立了关英楠的成绩的专项素质训练模型,为教练员的训练提供参考依据^[26]。吴玉添等(2002)经过分析我国男子全能运动员齐海峰在2002年6月的全国田径锦标赛中,以8030分打破了他本人保持的8021分十项全能的全国纪录。自1999—2002年期间,齐海峰的十项全能成绩从7437分提高到8030分^[27]。

2 通过比赛成绩分析综合性项目的单项(以铁人三项运动比赛成绩为例)

进行综合性运动项目的单项贡献率分析,可以把握训练分配的权重;进行单项间的相关关系分析,可以合理安排训练的组别;进行单项或总成绩的标准差分析,既可以认识比赛中的失分处,又可以寻找训练关键的切入点。

以参加2000年、2004年奥运会铁人三项比赛,2001年、2004年世界铁人三项锦标赛和2002亚洲锦标赛优秀组运动员为研究对象(比赛为奥林匹克标准距离,即51.5 km,其中游泳1.5 km,自行车40 km,跑步10 km)。数理统计主要采用了T检验和标准回归,用SPSS11.0软件包进行标准正相关分析等方法。

2.1 单项贡献多少决定着训练安排侧重与比例

铁人三项由3个单项,2个转换构成,它们对总成绩的贡献大小是我们训练的安排侧重。经过对奥运会、世锦赛、亚锦赛3个层次的铁人三项比赛中所有男、女选手成绩的标准回归统计,得出如下结果(见表1,图1)。标准回归系数为一相对值,是在多元回归中,在同一条件下,比较不同变量间的重要性,其数值的大小可以反映不同变量占整体的重要性。如表1,可以看出,游泳、转换1、自行车、转换2、跑步5个变量中,跑步占的权重最大,也可理解为跑步这一变量在5个变量中,对总成绩的影响最大。而转换1、转换2的标准回归系数小,即可理解为其对总成绩的影响不大。

从图1结果显示可见,跑步对总成绩的贡献最大,其次是自行车,再次是游泳,两个转换贡献差别不明显。其中性别不同、比赛级别不同贡献有所差异,但总的趋势基本是一致的,只有奥运会女子自行车贡献大于跑步。从表1还可以看出,如果去掉亚锦赛的系数,可以明显看到奥运会、世锦赛的大型比赛,跑步对总成绩的贡献更突出。在3个单项比赛时间的构成比例中,自行车所占时间为60 min左右,跑步占30 min左右,理应自行车贡献最大,而实际情况则不是,从这个意义更可以明显的看出跑步对总成绩贡献更为重要,跑步可以说直接决定总成绩好坏,换言之跑步不行不可能赛出好成绩,这种情况特别是男选手表现更为突出一些。形成跑步对总成绩贡献大的原因可能是跑步成绩中选手差异大,成绩好坏对最后名次(成绩)有决定性作用。但不是自行车不重要,对跑步产生直接影响和影响大的恰恰是自行车项目,而不是游泳项目。从这个意义上讲,单项突



表1 铁人三项运动不同级别比赛男女运动员标准回归系数

Table I Standard Regression Coefficient of the Different Category Male and Female Triathlon Athletes

	游泳	转换1	自行车	转换2	跑步
所有男子 (144人)	0.248	0.034	0.301	0.036	0.598
世锦赛男子 (66人)	0.140	0.015	0.511	0.015	0.517
奥运会男子 (48人)	0.149	0.019	0.540	0.015	0.725
亚锦赛男子 (30人)	0.289	0.013	0.189	0.019	0.782
所有女子 (105人)	0.302	0.031	0.340	0.029	0.472
世锦赛女子 (47人)	0.268	0.026	0.446	0.014	0.502
奥运会女子 (40人)	0.171	0.033	0.576	0.011	0.449
亚锦赛女子 (18人)	0.353	0.013	0.261	0.010	0.471

注：标准回归系数大的变量，为对最后成绩作用强（贡献率大）的变量

破应是突出跑步的专项化训练，通过抓铁人三项在自行车结束后跑的能力，并在此基础上控制自行车的无氧比例来促进跑步的能力。同时，自行车所占时间长，有突破的空间，可进一步提高，赶超一流选手的自行车成绩。

2.2 单项间的相关程度影响着训练安排与效果

铁人三项是游泳、自行车和跑步组合的一个有机整体，其比赛顺序是游泳、自行车到跑步，在重视最后比赛阶段跑步的同时，其单项间的相关性也较大程度影响着平时的训练安排，以及以此训练所获得的结果。通过对两次奥运会和2004年世锦赛比赛成绩标准正相关系数分析，可以明显看出跑步与自行车，游泳与自行车相关系数较大，而游泳与跑步相关系数不大（见表2，图2）。相关系数是表示因变量与

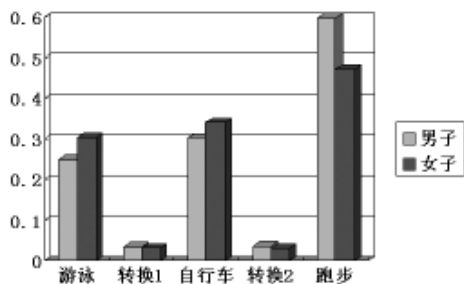


图1 铁人三项运动各单项成绩对总成绩贡献的标准回归系数

Figure 1 Standard Regression Coefficient of the Different Event Results Contributed to the Final Result in Triathlon Competitions

铁人三项比赛，没有标准比赛场地，没有世界纪录，而是在自然水域游泳，自然路面骑行和越野跑步，成绩不仅受到场所的一定影响，而且由于自行车比赛、跑步比赛距离较长，总比赛时间较长；以及为提高观赏性和电视转播需要，游泳一般为两圈，自行车多为4~6圈，跑步多为2~3圈，有时组织者还会把每圈设一个或几个山地路段。从两次奥运会和2004年世界锦标赛成绩波动的标准差分析结果看，跑步、自行车成绩波动较大，跑步的这种波动少受比赛场所与性别的影响；而自行车项目同时还存在着不同比赛场所，性别的差异；游泳总体波动不大，存在着性别差异，女性比男性波动较大（见表3，图3）。标准差

表2 铁人三项大赛不同项目间标准正相关系数

Table II Standard Correlation Coefficient of the Different Events in Triathlon Competitions

比赛时间和类型	人数	游—自	跑—自	游—跑
2000年悉尼奥运会 男(48人)		0.217	0.128	0.157
2000年悉尼奥运会 女(40人)		0.546	0.52	0.234
2004年雅典奥运会 男(45人)		0.304	0.446	0.099
2004年雅典奥运会 女(44人)		0.219	0.608	0.036
2004年世锦赛 男(72人)		0.488	0.34	0.02
2004年世锦赛 女(56人)		0.516	0.35	0.196

注：相关分析是研究变量间的密切程度，如果变量Y随着X增、减而增减，为正向相关。标准正相关系数大表示密切程度大。

自变量之间密切程度的指标。相关系数介于-1~1之间，相关系数的绝对值越大，说明二者之间的密切程度越高。正相关系数是表示因变量随自变量的增大（减小）而增大（减小）的指标。从表2可以看出，2004年雅典奥运会，44名女运动员跑步——自行车的相关系数为0.608，即可认为这44名女运动员，跑步与自行车之间的密切程度高，占到了0.608，即有60.8%的女运动员，跑步成绩快，自行车成绩也快；而同样是2004年雅典奥运会，44名女运动员，游泳——跑步的相关系数为0.036，则说明游泳与跑步之间的密切程度低，仅为0.036，即仅有3.6%的运动员，游泳成绩好，跑步成绩也好。

2.3 单项成绩波动变化给选手带来机遇与挑战

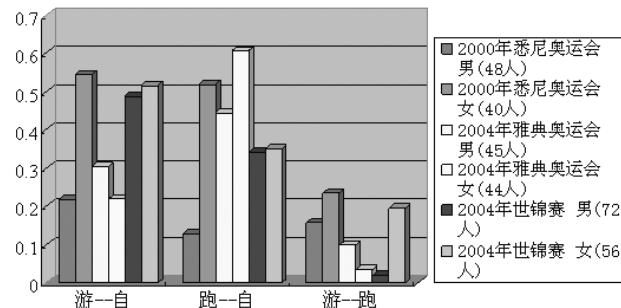


图2 铁人三项大赛不同项目标准正相关系数

Figure 2 Standard Correlation Coefficient of the Different Events in Triathlon Competitions

是方差的算术平方根。标准差是说明不同数值离散程度的大小，若两组数值单位相同，均数相近，标准差愈小，则表示数值离散程度愈小（如表3），2000年悉尼奥运会、2004年雅典奥运会、2004年世锦赛，游泳、自行车两个单项，男运动员的标准差明显低于女运动员的标准差，即可理解为，几十名男选手之间的水平相差不大，其成绩比较密集；而女运动员标准差大，则说明几十名女运动员之间水平差别很大，成绩分布比较散。跑步与自行车成绩不同选手间上下波动较大的这种情况，既是对每位选手实力的挑战，同时也是选手取得良好成绩的机遇阶段。

表3 铁人三项比赛不同单项标准差

Table III Standard Deviation of the Different Events in Triathlon Competitions

比赛时间和类型	人数	游泳	自行车	跑步	总成绩
2000年悉尼奥运会男(48人)		23.18	88.97	116.95	161.47
女(40人)		42.98	142.78	111.23	247.75
2004年雅典奥运会男(45人)		19.62	141.4	112.2	768.63
女(44人)		48.8	187.87	130	297.82
2004年世锦赛男(72人)		21.48	63.32	110.13	156.58
女(56人)		46.48	106.72	109.63	206.13

注：在同一样本量情况下，标准差标志数据的变异情况，其数值大，表示成绩上下浮动大。

3 通过比赛成绩分析比赛的分段（赛艇运动比赛成绩为例）

把训练、比赛成绩进行分段分析，具有把握队员实力层次、调整比赛战术安排、适应比赛场地等具体情况等多方面的需要，目前不少项目都注意到这个问题，特别是体能主导类耐力性运动项目有所开展。如王璟等（1998）运用灰色理论关联度分析法，对1500m比赛中分段成绩进行灰色关联分析，从而确定影响比赛成绩的主要段落。分析结果表明，400~800m赛段负荷水平同总成绩关联度最大^[28]。

以2006年赛艇世锦赛比赛成绩为例，在这次比赛上共有6个项目创造了世界最好成绩。由于在比赛中通常起副作用的波浪主要在后2/3赛段形成，因而大多数选手都试图在水面相对平静的第一赛段争取较高的速度和划桨频率。正因为如此，在本届世锦赛14个奥运项目金牌得主中，有11条艇采取了进攻战术（借助前500m较快速度在心理上战胜对手，同时在比赛地伊顿还有第一赛段水面平静的优点），并自始至终保持领先。比赛过程示意图有助于我们了解前4~5名选手的战术和身体素质。战术（进攻战术或匀速战术）一般从第一个1/4赛段就可以看出。身体素质/耐力以及在力量分配上的失误通常要到最后一个赛段才察觉，尤其是在那一段路程上曲线陡然上升或下降的情况下^[29]。

与2005年一样，白俄罗斯选手卡斯滕在比赛中始终保持优势，获得冠军。她习惯采用的进攻战术在伊顿发挥了很好的作用，使她在第一赛段充分利用了相对平静的水面（见表4，图4）。

表4 2006年赛艇世锦赛女子单人双桨分段前四名分段成绩（分：秒：分秒）比较

Table IV Comparison between the Results of the Different Legs of the Top Four Winners in Female Sculling of the 2006 FISA World Championships

排名	N01. 500m	N02. 500m	N03. 500m	N04. 500m
1（白俄罗斯）	1:43:58	1:49:50	1:49:51	1:48:43
2（捷克）	1:45:00	1:49:00	1:51:24	1:49:78
3（瑞典）	1:45:75	1:50:62	1:52:39	1:49:59
4（法国）	1:45:43	1:50:22	1:51:97	1:52:95

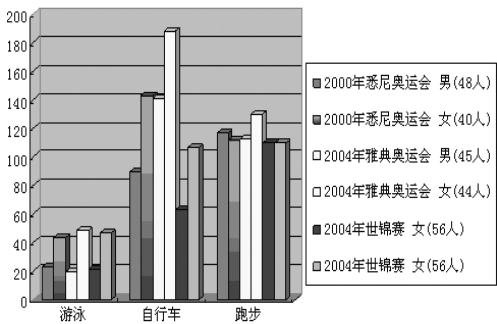


图3 铁人三项比赛标准差不同单项比较

Figure 3 Comparison between the Standard Deviation of the Different Events in Triathlon Competitions

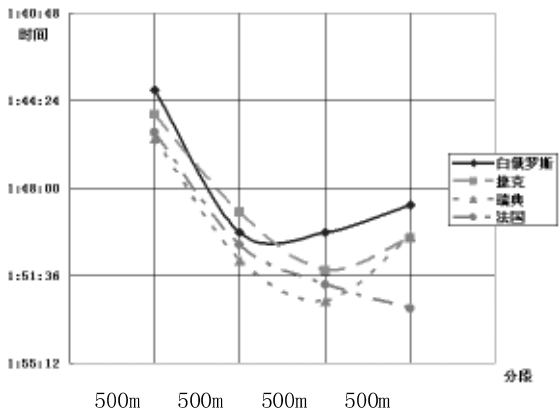


图4 2006年赛艇世锦赛女子单人双桨前四名分段分段成绩比较

Figure 4 Comparison between the Results of the Different Legs of the Top Four Winners in Female Sculling of the 2006 FISA World Championships

通过对2006年赛艇世锦赛女子单人双桨前四名分段加速度比较分析，我们可能明显地看出选手在第二个500m赛段其加速度下降很快，在第三、四个500m赛段其加速度都有所提升（见表5、图5）。再把第三、四个赛段的加速度的图示放大，会看出不同选手其加速度上升的情况是不一致的，可以明显看出，白俄罗斯选手的加速度提升的比其它选手快，而加速度提升慢的，即使后来提升幅度大的，其最后成绩也没有赶上加速度提升快的，说明速度项目选手的加速度提升能力至关重要（见图6）。

表5 2006年赛艇世锦赛女子单人双桨前四名分段加速度比较

Table V Acceleration Comparison between the Different Legs of the Top Four Winners in Female Sculling of the 2006 FISA World Championships

排名	N01. 500m	N02. 500m	N03. 500m	N04. 500m
1（白俄罗斯）	0.0466	-0.0024	-0.000004	0.0004
2（捷克）	0.0454	-0.0016	-0.0008	0.0005
3（瑞典）	0.0447	-0.0019	-0.0006	0.0010
4（法国）	0.0450	-0.0019	-0.0006	-0.0003

注：加速度 $\alpha = [V(n+1) - Vn] / [T(n+1) - Tn]$

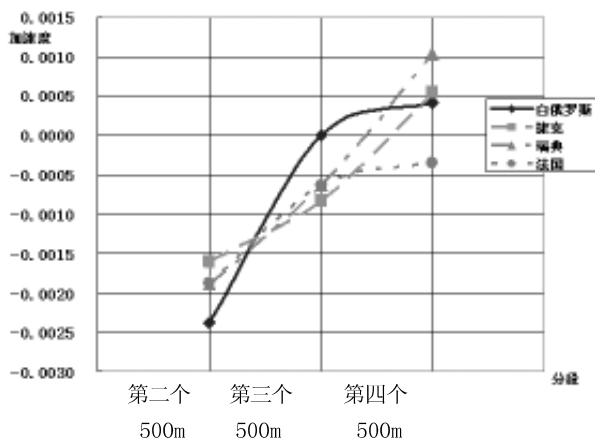


图6 2006年赛艇世锦赛女子单人双桨前四名分段加速度第三、四段比较

Figure 6 Acceleration Comparison between the Third and Fourth Legs of the Top Four Winners in Female Sculling of the 2006 FISA World Championships

4 通过比赛成绩分析相关的队员(以现代五项运动比赛成绩为例)

相关的队员主要是指构成对手的、不同转项的、不同个性特点的、相同实力的,以及不同层次、不同阶段、不同需要都可以进行相比较进行统计分析,以帮助我们认识项目、把握规律、分析队员,以满足训练、比赛,管理、保障等需要。

在2006年全国锦标赛上,有两名分别从游泳、跑步转项选材到现代五项运动的运动员,从比赛表现可以看出从不同转项选材的运动员在不同单项上的表现特点(见表6,图7)。

表6 2006年现代五项全国锦标赛两名不同转项的运动员成绩(分值)比较
Table VI Comparison between the Results of the Two Event-Converted Athletes in 2006 National Modern Pentathlon Championships

项 目	射 击	击 剑	游 泳	马 术	跑 步
吴**	1144	982	992	1172	1228
董**	1156	1000	1216	1200	848

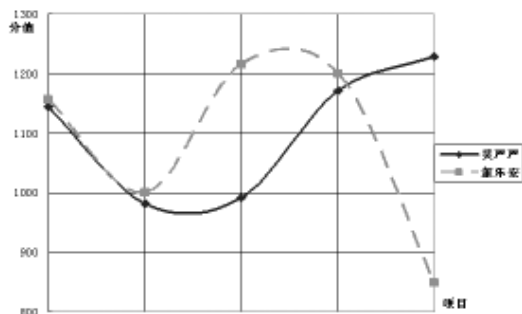


图7 2006年现代五项全国锦标赛两名不同转项运动员成绩比较

Figure 7 Comparison between the Results of the Two Event-Converted Athletes in 2006 National Modern Pentathlon Championships

5 通过比赛成绩分析的注意事项

通过比赛成绩分析时,总体要在方法论的指导之下,注

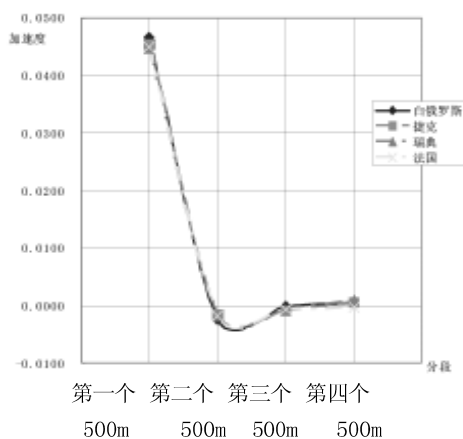


图5 2006年赛艇世锦赛女子单人双桨前四名分段加速度比较

Figure 5 Acceleration Comparison between the Different Legs of the Top Four Winners in Female Sculling of the 2006 FISA World Championships

意数据采集真实准确,选用方法恰当实用,非标准比赛场地须是同场比赛相比较;在具体运算与分析时,首先要分析奥运会、世锦赛等世界最高水平比赛,这样的成绩更接近本项目规律与训练特点,同时也便于掌握本项目发展特点与趋势;其次要注意层次要求,这取决于你所训练的项目、队员在世界上实力层次,如你所训练的项目、队员是国内最高水平,还是进行洲际比赛分析;第三,要分析好你当下的项目、队员情况,这是目前的定位;第四,通过比赛成绩分析在训练上便于把握训练目标,但要处理好目标、阶段、现状与实际的关系,任何事物都是螺旋式上升的,把握好渐进与跳跃等对立统一的辩证关系,特别是训练的系统性,不切实际的拔苗助长式的训练,运动生涯不会长,也不会有很高的高峰出现,甚至于把具有运动天赋的运动员提前退出运动训练。

通过数理统计分析比赛成绩,祁国鹰等在《体育统计应用案例》一书中介绍了成绩预测的两种方法^[30]: (1) 离差法。根据比赛前两天的训练成绩,采用离差法来预测成绩。所谓离差法就是一组数中与这组数的平均数的差的绝对值。(2) 一次指数平滑法。一次平滑预测法是时间序列平滑法中的一种方法。时间序列平滑法是利用时间序列进行短期预测的一种方法。其基本思想是:在时间序列中存在着某种基本形态或基本趋势,并且这种基本形态在短期内不会突然改变,可以据此对未来做出预测。平滑的意义在消除时间序列中的不规则变动,使序列的基本形态更加清楚明了。

科学方法很多,不同的领域、学科和专业会有不同的方法、侧重与选择,通过数理统计分析比赛成绩的方法学不过是其中之一,就通过数理统计分析比赛成绩的方法本身而言,本文介绍的也只是其中的一部分。同时,既不能唯方法,也不能迷恋方法,关键是理解、运用好方法,并在方法论的指导下,通过辩证思维分析透彻、认识深刻,真正地抓住主要矛盾和矛盾的主要方面,为我驾驭、为我所用。

参考文献:

- [1] 潘仲秋,刘维红.世界优秀男子110m栏运动员成绩变化分析



- [1] 西南师范大学学报(自然科学版), 2005, 1.
- [2] 李铁录, 朱凯, 张久利. 不同水平十项全能运动员成绩增长规律的研究[J]. 北京体育大学学报, 2001, 1.
- [3] 魏春玲, 孙晋海. 奥运会田径项目成绩发展趋势及灰色预测研究[J]. 中国体育科技, 2005, 2.
- [4] 谢勇. 我国优秀举重运动员运动成绩增长规律的研究[J]. 中国体育科技, 1994, 12.
- [5] 曾繁繁, 李庆有. 优秀职业网球运动员比赛得分分析[J]. 湖北体育科技, 2006, 1.
- [6] 李春雷, 马元康. 中国田径发展规律及未来成绩预测研究[J]. 北京体育大学学报, 2002, 6.
- [7] 文静. 大运会田径短跑项目成绩预测分析[J]. 杭州师范学院学报(自然科学版), 2004, 4.
- [8] 王霞. 田径规则的变化对远度项目出现最佳成绩的影响及分析[J]. 成都体育学院学报, 2002, 6.
- [9] 李水根. 对国内外男子优秀十项全能运动员运动成绩的动态分析[J]. 中国体育科技, 1994, 8.
- [10] 黄达武. 对国内外优秀十项全能运动员比赛成绩的灰色关联分析[J]. 体育成人教育, 2005, 6.
- [11] 于少勇, 赵映辉. 我国少年女篮运动员身体素质与基本技术对比赛成绩影响的定量研究[J]. 西安体育学院学报, 2005, 2.
- [12] 王海, 冯凯. 都灵冬奥中韩两国短道速滑项目比赛成绩的比较与分析[J]. 山东体育科技, 2006, 4.
- [13] 戴晶斌, 祝蓓里. 多维竞赛状态焦虑的影响因素及其与武术比赛成绩之间关系的研究[J]. 山东体育学院学报, 1996, 4.
- [14] 符明秋. 大学生运动员赛前焦虑与比赛成绩关系的研究[J]. 中国体育科技, 1997, 10.
- [15] 何秋华, 王月娥, 范振国. 第9届全运会田径比赛结果分析及成绩定位与思考[J]. 武汉体育学院学报, 2002, 4.
- [16] 赵国雄. 气象因素对马拉松跑比赛成绩的影响[J]. 湖北气象, 1998, 3.
- [17] 张英波, 郑颐乐. 田径快速力量性项目比赛竞技能力表现特征的调查分析[J]. 北京体育大学学报, 1999, 4.
- [18] 李铁录. 中外十项全能运动员成绩表现特征的分析[J]. 浙江体育科学, 2001, 3.
- [19] 仲宇. 中外优秀男子200米个人混合泳各项成绩分析[J]. 游泳, 2003, 5.
- [20] 姚辉洲, 刘江南. 不同级别七项全能运动员成绩因素的分析与评价[J]. 体育科学, 1999, 5.
- [21] 李益群. 体能类项群重大比赛运动成绩发挥水平评价标准的建立[J]. 体育科学, 1991, 1.
- [22] 黄汉升, 葛春林. 优秀男子排球比赛得失分规律的研究[J]. 中国体育科技, 1994, 5.
- [23] 张玉泉, 张荃, 田坤. 影响我国男子110m栏运动成绩的技术因素分析[J]. 体育与科学, 2004, 3.
- [24] 周继和, 罗炯. 我国蹦床男子网上单人项目水平与世界先进水平的比较分析[J]. 成都体育学院学报, 2001, 2.
- [25] 宋建君. 对刘易斯三次百米比赛分析与研究[J]. 中国体育教练员, 1995, 1.
- [26] 叶牡丹. 优秀女子跳远运动员关英楠成绩影响因素的统计分析与研究[J]. 浙江体育科学, 2004, 4.
- [27] 吴玉添, 沈信生, 朱静华. 齐海峰1999~2002年全能成绩分析[J]. 田径, 2002, 10.
- [28] 王璟, 张益增, 夏培玲. 1500M比赛中分段成绩的灰色关联分析[J]. 山东体育科技, 1998, 4.
- [29] 侯海波译自德国赛艇网站. 2006年赛艇世锦赛奥运项目比赛分析[Z]. 北京奥运信息, 国家体育总局信息中心, 2006, (22-23).
- [30] 祁国鹰, 张路, 黄凤娟, 等. 体育统计应用案例[M]. 北京: 北京体育大学出版社, 2006.

(责任编辑: 何聪)