



中国乒乓球队奥运攻关研究报告——国外主要对手技战术特征分析

张 辉, 虞丽娟, 刘雅玲, 王於竞

摘 要: 根据中国乒乓球队奥运会备战工作(技战术分析部分)的基本思路, 研究并开发了《乒乓球技战术智能分析与决策支持系统》和《乒乓球技战术快速视频分析系统》, 在此基础上运用所创立的多媒体技战术分析方法, 为中国乒乓球队奥运备战训练和比赛进行了科研攻关与科技服务工作, 取得了十分显著的效果。

关键词: 技战术分析; 主要对手; 乒乓球

中图分类号: G846

文献标识码: A

文章编号: 1006-1207(2008)06-0006-04

Research Report on the Preparations of Chinese Table Tennis Team for the Olympics

----- On the Technical and Tactical Characteristics of Main Foreign Opponents

ZHANG Hui, YU Li-juan, LIU Ya-li, et al.

(Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China)

Abstract: According to the primary principles of the preparatory training of Chinese Table Tennis Team for the Beijing Olympic Games, "the Intelligent Analysis and Decision-Making Support System" and "the Quick Video Analysis System" for the analysis of table tennis technique and tactics were developed. Based on these systems, the multi-media technique and tactical analysis was made for the scientific and technological service in the preparatory training and competitions of the Chinese Table Tennis Team for the Olympics.

Key words: technical and tactical analysis; main opponent; table tennis

技战术分析的作用不仅仅局限于制定正确的战略战术, 而且对运动员比赛心理的稳定性起到了极为重要的作用。因此, 中国乒乓球队的教练员和运动员在历届世界锦标赛和奥运会的备战集训与比赛中都给予了高度重视。科研人员则根据教练员、运动员的需求和乒乓球比赛的特点, 研究与开发了乒乓球技战术分析系列软件, 在国家体育总局乒乓球羽毛球运动管理中心和中国乒乓球队的大力支持下, 通过采集大量高水平国际比赛数据, 在奥运会备战集训与比赛期间进行了卓有成效的科研攻关与科技服务工作。

1 奥运攻关的基本思路

基本思路(1): 在传统的录像观察统计、计算机辅助比赛统计的基础上, 运用数据仓库、人工智能、数据挖掘、决策支持系统等技术, 研究与开发乒乓球技战术智能分析与决策支持系统, 可以使大量隐性的技战术数据显性化, 从中发现有价值的技战术特征线索, 帮助教练员和运动员认识、理解主要对手的技战术特征(显性特征与隐性特征), 进而为制定比赛战略战术提供科学依据。

基本思路(2): 为了在奥运会或其它世界大赛期间, 能够及时了解对手在上一轮比赛中技战术发挥的情况与特点是至关重要的, 为此课题组研究与开发了乒乓球技战术快速视频分析系统, 为教练员和运动员提供最新的技战术特征多媒体分析报告。

基本思路(3): 如何将技战术分析的结果, 能够让教练员和运动员很快地接受、认识、理解, 并在此基础上深刻牢记对手最主要的技战术特征, 一直是科研人员探索的问题。从2004年备战雅典奥运会开始, 张辉和李晓东等在中国乒乓球队女队尝试运用多媒体技战术分析方法, 并获得了成功。目前, 多媒体技战术分析已成为中国乒乓球队备战世界锦标赛、亚运会和奥运会训练工作的一个重要组成部分。

随着多媒体技术的日趋完善、功能的日趋强大, 可以将乒乓球技战术智能分析与决策支持系统、乒乓球技战术快速视频分析系统的研究成果生动形象、清楚有序的表现出来。这一方法的成功运用, 较为完善地解决了多年来科研成果与运动训练脱节的矛盾。该方法目前已经推广到了中国羽毛球队、中国网球队、中国女排、中国拳击和中国击剑队, 受到了教练员和运动员的高度评价。

2 乒乓球技战术分析系统的研究与开发

根据中国乒乓球队备战世界大赛和奥运会技战术分析工作的需要, 分别开发了乒乓球技战术智能分析与决策支持系统和乒乓球技战术快速视频分析系统, 以适应教练员和运动员对技战术分析多种需求。

2.1 乒乓球技战术智能分析与决策支持系统

该系统在乒乓球比赛技战术数据采集模块获得信息的基

收稿日期: 2008-11-05

基金项目: 2004 上海市曙光计划项目(04SG51); 2006 上海市教育委员会科研项目理科重点(06ZZ53)

第一作者简介: 张辉(1964-), 男, 副教授, 博士, 主要研究方向: 运动训练学, E-mail: huizhang@sus.edu.cn Tel: 021-51253471

作者单位: 上海体育学院 体育教育训练学院 运动技战术研究中心, 上海 200438

基础上,可根据特定的技战术条件进行分析,分析处理的结果以简明的形式呈现给教练员与运动员,系统可提供下列分析结果:运动员击球技术、击球位置、击球落点、战术势态、击球次序、击球效果、比分、得失分等。图1是奥运会前柳承敏(韩国,2004雅典奥运会男单冠军)与马琳3次重要比赛的技战术分析样例,系统支持单条件和多条件分析。另外,系统还提供视频和图示分析。



图1 乒乓球技战术智能分析界面

Figure 1 Intelligent Analysis Interface of Table Tennis Technique and Tactics

乒乓球比赛技战术决策支持是运用关联规则挖掘算法,以击球落点、击球位置和击球技术为对象,按照发球轮和接发球轮分别进行了挖掘,主要寻找下列技战术特征关联关系:(1)发球轮第1拍→第2拍→第3拍击球落点/位置/技术与得、失分的关联;(2)接发球轮第2拍→第3拍→第4拍击球落点/位置/技术与得、失分的关联。

图2是柳承敏VS马琳比赛(07世界杯、08世界锦标赛团体决赛、08中国公开赛)的数据挖掘结果,例如:当柳承敏发球至马琳中路短球后,马琳接发球回至对方反手短球,那么该球柳承敏的得分概率为66.67%;如果马琳回球至对方反手半出台球,那么该球柳承敏获胜的概率降低到41.67%;如果马琳回球至对方反手长球,那么柳承敏的获胜概率进一步降低到16.67%。

可以看到,运用数据挖掘的方法进行技战术特征分析与传统的统计分析有较大的区别,它对指导运动员临场比赛有着重要意义,尤其是运动员在关键球战术选择中起着重要的作用。

2.2 乒乓球技战术快速视频分析系统

乒乓球比赛的特点是每一分球结束后都有一定的间隙时间,每一分球中的最后一次击球技术、线路、位置等与得、失分关系最为密切。根据这些特点,乒乓球技战术快速视频分析系统在研究了流媒体自适应编码采集和处理算法

图2 基于数据挖掘的乒乓球技战术决策支持分析界面

Figure 2 Data-Based Decision-Making Support Analysis Interface of Table Tennis Technique and Tactics

后,实现基于流媒体技术的自适应压缩,在视频采集和处理的同时,可以实时进行技战术分析。因此,该系统能够在比赛结束后很短的时间内,迅速反馈对手的技战术视频与多媒体技战术分析资料,较好地解决了教练员和运动员大赛期间及时了解下一轮对手技战术特征的需求。

乒乓球技战术快速视频分析系统由比赛信息子模块、视频编辑子模块和统计分析子模块3个子系统组成。比赛信息子模块主要是比赛相关信息的登记与查询,视频编辑子模块实现视频剪辑和标定技战术检索词的功能,统计分析子模块则实现按检索词进行检索、预览、合并和导出功能。



图3 乒乓球技战术视频数据预览、合成与导出界面

Figure 3 Video Data Preview, Synthesis and Export Interface of Table Tennis Technique and Tactics

图3是乒乓球技战术快速视频分析系统的检索结果预览、合成与导出界面,如对乒乓球比赛视频进行编辑并提交入库后,即可进行技战术检索,可以对运动员发球、接发球、第三拍、第四拍和相持球的特征进行分析,也可以对关键球、胜局或负局的技战术特征进行检索,并可以将某个需要的技战术特征视频导出后,嵌入的多媒体资料中供教练员和运动员使用。

3 乒乓球多媒体技战术分析基本方法

乒乓球多媒体技战术分析可分为比赛视频文件准备、技战术统计分析和多媒体资料制作3部分内容。

3.1 比赛视频文件准备

乒乓球比赛视频的来源主要由电视转播或教练员、运动员自己摄像,电视转播的比赛视频清晰度高,画面质量好,有近景和远景区分,并不时插播精彩球的慢镜头,在做技战术分析资料时往往会表现得更加丰富多彩。但电视转播的比赛数量比较少。

教练员或运动员自己拍摄的比赛视频,一般都是在固定机位上拍摄的,要注意是能清晰地拍摄到比分,如果场地两端都有比分显示器,摄像机可放在球台的右侧,约成 45° 角。另外,还要注意摄像机的高度,以能够看清楚运动员台内的技术动作为宜。

在挑选哪些比赛作为多媒体技战术分析资料时,应尽可能地与教练员和运动员沟通,因为教练员、运动员往往更清楚哪些比赛场次是最有分析价值的。通常情况下是要选择比分较为接近的比赛,如4:3或者4:2的比赛。否则,比分差距过大,就不能反映对手真实的技战术特点与水平。

比赛视频文件的准备还包括视频文件格式的转换,经反复测试和实际应用表明,WMV(2.1 Mbps)的视频格式比较适合用于乒乓球比赛技战术分析,它既保证了技战术分析所需要的清晰度,同时其文件要远小于其它的视频格式,如MPEG或AVI。

3.2 技战术统计分析

技战术分析主要是利用自主研究与开发的《乒乓球技战术智能分析与决策支持系统》和《乒乓球技战术快速视频分析系统》进行的,前者主要用于实验室,以每一次击球为最小观察单位,记录双方运动员的局序、回合序、拍序、比分、击球运动员、击球技术、技术落点、击球位置、战术势态、击球效果和视频位置等信息,以便对运动员的技战术特征进行智能分析与决策支持研究。后者主要在乒乓球比赛现场应用,记录需要分析的运动员每个回合最后一拍击球的技术、拍序、位置与得失分信息,供快速的技战术分析使用。

表1 乒乓球技战术多媒体分析基本内容

Table 1 Basic Contents of Multi-Media Analysis of Table Tennis Technique and Tactics

单打	双打	削球
07/08 年度国际比赛成绩	07/08 年度国际比赛成绩	07/08 年度国际比赛成绩
07/08 年度国际排名积分变化	07/08 年度国际排名积分变化	07/08 年度国际排名积分变化
07/08 年度与我队主力队员比赛成绩	07/08 年度与我队主力队员比赛成绩	07/08 年度与我队主力队员比赛成绩
比赛技战术统计数据	比赛技战术统计数据	比赛技战术统计数据
发球技术分析	对手 A1 发球; A2 第三拍轮分析	发球技术分析
接发球技术分析	对手 A1 接发球; A2 第四拍轮分析	接发球技术分析
第三拍技术分析	对手 A2 发球; A1 第三拍轮分析	进攻技术分析(发球抢攻、削中反攻)
第四拍技术分析	对手 A2 接发球; A1 第四拍轮分析	正手削球技术分析(包括正手兜球)
相持球技术分析	有效战术分析	反手削球技术分析
有效战术分析	关键球技战术分析	有效战术分析
关键球技战术分析	小结与建议	关键球技战术分析
小结与建议		小结与建议

备战08北京奥运会中国乒乓球队多媒体技战术分析的主要内容如表1所示,可以看到单打、双打和削球打法的技战术分析有较大的差异。

3.3 多媒体技战术资料制作

在众多的多媒体课件制作工具中,PowerPoint具有简单、直观、易学、效率高等特点,与其它的多媒体制作工具相比,如Authorware、Director、Toolbook,虽然PowerPoint的动画功能和交互性不强,但如果能真正掌握它的用法,挖潜它的一些特殊功能,就能够较好地满足乒乓球比赛技战术分析的要求。其特点是:(1)信息形式多媒体化,表现力强,可以使技战术分析的信息形式丰富多彩,有利于教练员和运动员更好地了解对手的技战术特点;(2)信息容易复制和保存,便于教练员和运动员可以在多种场合使用,如训练场、教室、宿舍,甚至是在赛场;(3)便于加工信息资料,教练员和运动员通过自己拍摄的比赛录像资料,就可以进行加工编辑适合自己需要的多媒体技战术分析资料;(4)容易与他人协同工作,当教练员或运动员在外地集训或比赛时,能很好地与研究人员之间进行合作工作。

图4为柳承敏对马琳比赛技战术多媒体的演示稿实例,其左边部分是用动画制作的基于数据挖掘的分析结果,它使得运动员能够非常直观的看到,马琳接发球不同的3个击球落点时,柳承敏的得分概率。右边部分是相关的比赛视



图4 柳承敏多媒体技战术分析实例

Figure 4 Multi-Media Analysis Examples of Rye Seung-min's Technique and Tactics



频,以提高队员的认识,加深对手技战术特征的记忆,并能够在实战中指导运动员进行战术决策。

多媒体技战术分析中使用最多的是比赛视频,运用插入控件的方式播放视频,会有多种选择的操作按钮,教练员、运动员可以完全控制播放进程,能更加方便、灵活地对某个技战术环节进行反复观察与分析。

4 2008奥运科研攻关与科技服务

中国乒乓球队备战奥运会技战术分析工作大致分为3个阶段:5月4日—6月20日主要对手比赛技战术数据采集与相关信息收集;6月21日—7月26日国外主要对手技战术分析业务学习;8月5日—8月23日奥运比赛期间对手技战术特征分析。

4.1 主要对手比赛技战术数据采集与相关信息收集

今年5月初,中国乒乓球男、女队教练组确定了奥运备战的对手,表2为第一层次的主要对手,并采集了近450场比赛的技战术数据。

表2 中国乒乓球队备战奥运会技战术分析主要对手

Table II Main Opponents of Technical and Tactical Analysis of Chinese Table Tennis Team Preparing for the Olympics

项 目	第一层次对手
男子团体	德国、韩国、中华台北、日本
女子团体	新加坡、韩国、中国香港、日本
男子单打	柳承敏、波尔、萨姆索洛夫、庄智渊、吴尚垠、施拉格、科贝尔、奥恰洛夫
女子单打	李佳薇、冯天薇、王越古、朴美英、金景娥、唐娜、帖雅娜、福原爱

相关信息的收集主要包括:2007/2008年度所有的比赛成绩,包括局分、场分、胜分、负分、净胜分、胜局、负局、净胜局以及世界排名等。

4.2 国外主要对手技战术分析业务学习

根据中国乒乓球女队施之皓主教练的要求,女队进行了5次业务学习,对新加坡的冯天薇、李佳薇、王越古以及李佳薇/王越古双打、日本的福源爱和韩国的朴美英共15场比赛进行了系统分析。

男队则根据刘国梁主教练要求,进行了6次业务学习,

对德国的波尔、奥恰洛夫和苏斯,韩国队的柳承敏、吴尚垠和尹在荣,台湾的庄智渊,奥地利的施拉格以及白俄罗斯的萨姆索夫进行了详细的研究,并对法国的埃洛瓦、希拉,俄罗斯的斯米诺夫、希腊的格林卡等简要分析。

4.3 奥运会期间对手技战术分析工作

奥运会比赛期间的技战术分析主要是运用快速视频分析来完成的,以男队为例,科研人员进行了下列技战术分析工作:

(1)根据团体小组赛抽签的结果,准备了奥地利队(施拉格、陈卫星、加多斯)、希腊队(格林卡、吉尤尼斯、齐奥卡斯)详细的多媒体备战资料。

(2)8月14日晚小组赛结束后,根据抽签结果,制作了韩国队柳承敏、吴尚垠以及尹在容/吴尚垠在团体小组赛中的8场多媒体比赛分析资料,供男队半决赛准备会使用。

(3)8月16日下午德国队在另一场半决赛中3:2险胜日本队后,做好了9场德国队在小组赛、半决赛以及以往的比赛多媒体分析资料共9场,供男队决赛准备会议使用。

(4)单项比赛开赛后,根据团体比赛和单打前几轮的相关资料,为马琳、王皓和王励勤分别准备了各自对手共15比赛的多媒体分析资料。

在2008年北京奥运会上,中国乒乓球队以一场不败(54:0)的历史最好成绩,囊括了男女团体金牌、男女单打金、银、铜牌,3面国旗2次同时在北京大学体育馆冉冉升起,这与中国乒乓球队赛前科学的备战工作有着密切的联系。

参考文献

- [1] Yu, L., Zhang, H., and Ling, P. (2008). Computer Diagnosis for Analysis of Techniques and Tactics of Table Tennis[J]. *International Sports Science and Engineering*, 2(3):145-153
- [2] 虞丽娟,张辉,凌培亮.隔网对抗项目技战术分析的系统研究[J].*体育科学*,2008,28(10):41-48
- [3] 张辉.球类比赛计算机诊断与分析[M].哈尔滨:黑龙江科技出版社,2006:50-73
- [4] 张辉,李晓东,付悦.计算机视频技术在乒乓球比赛分析中的应用[J].*上海体育学院学报*,2005,(6):47-50

(责任编辑:何聪)