

分类号：_____

学校代码： 10585

密 级：_____

学 号： 105852009100157

广州体育学院硕士学位论文

羽毛球新赛制对男子单打比赛的时间结构和运动员专项体能的影响

学科门类： 教育学

一级学科： 体育学

学科专业： 体育教育训练学

研究方向： 羽毛球教学、训练的理论与方法

研 究 生： 石 韬

指导教师： 程 勇 民 (研究员)

二〇一二年六月

**Master Paper Submitted to Guangzhou Sport
University**

**21 Points Rally Point System to the Time's Structure
Characteristics and the Special Physical Ability on the
Badminton Men's Singles**

Master Candidate: Shi Tao

Supervisor: Cheng Yong-min

June, 2012

广州体育学院

学位论文使用授权声明

本人完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，即：

研究生在校攻读学位期间论文工作的知识产权单位属广州体育学院。广州体育学院拥有在著作权法规定范围内学位论文的使用权，包括：（1）已获学位的研究生必须按学校规定提交学位论文，学校可以采用影印、缩印或其他复制手段保存研究生上交的学位论文；（2）为教学和科研目的，学校可以将公开的学位论文作为资料在图书馆、资料室等场所供校内师生阅读，或在校园网上供校内师生浏览部分内容；（3）学校有权向国家主管部门或其指定机构送交论文的电子版或纸质版，允许学位论文被检索、查阅和借阅。

本人保证遵守上述规定。

（保密的论文在解密后遵守此规定）

作者签名：_____

导师签名：_____

日 期：_____

日 期：_____

广州体育学院学位论文声明

本人郑重声明：本人所呈交《羽毛球新赛制对男子单打比赛的时间结构和运动员专项体能的影响》是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明并致谢。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

作者签名：_____

导师签名：_____

日 期：_____

日 期：_____

摘要

文章通过对 2011 年 36 场 84 局高水平男子单打的比赛录像进行统计，客观地分析了新旧赛制比赛时间结构的异同，探讨了新赛制羽毛球比赛的能量代谢特点以及新赛制对专项体能训练的影响，以期为羽毛球的更加科学有效地训练提供理论依据。

新旧赛制男子单打项目的比赛时间结构对比分析后显示：在持续时间方面，新赛制男子单打的比赛平均持续时间较旧赛制增加了。持续时间的增加主要体现在间歇时间的大幅增加。新赛制比赛时间的波动性比旧赛制小，主要是因为新赛制每局比赛的回合数变化范围较旧赛制小。在比赛中不同时间段落的比较中，新赛制较旧赛制回合时间有延长的趋势，主要是由于新赛制是每球得分，失误即失分，运动员从比赛开始到结束都要认真对待、谨慎处理每一个球。新赛制间歇时间大幅延长主要是因为回合时间长，机体能量消耗增多，恢复体能所需的时间会相应增加。在运动节奏的比较中，新赛制的比赛密度、回合时间 / 间歇时间的比值都有不同程度下降，显示新赛制男子单打的比赛节奏有所降低。新赛制的拍数 / 回合数、回合密度大幅增加，这提示新赛制男子单打的击球节奏提高了。

新赛制的时间结构对男子单打项目能量代谢的影响：在高水平男子单打比赛中，新赛制对运动员无氧代谢能力的要求明显提高了，尤其对糖酵解系统供能的比例进一步增加。

新赛制对男子单打运动员专项体能的影响：新赛制比赛中多拍比例大幅增加、击球节奏明显加快，说明新赛制对运动员的爆发力、专项跑动能力、速度耐力等专项体能要求提高了。

针对以上变化，提出以下建议：应逐步增加专项身体训练的比例，突出速度耐力的训练，保证运动员在比赛中有效地运用技术和战术；提高下一拍的击球意识，加强拍与拍之间的连贯性；加强移动的准确性、快速性、节奏性。

关键词：男子单打；时间结构；能量代谢；专项体能

ABSTRACT

Through the statistics of 36 games 84 innings of high level men's singles matches in 2011, this article objectively analyzes the similarities and differences of time's structure between the old and new competition systems, discusses the characteristics of energy metabolism and the affection of physical training in the new competition system, in order to provide a theoretical basis for modern badminton training more scientific and efficient.

It is showed in the longitudinal analysis that time structure of men's singles is compared during the old and new competition systems. In duration, the average of the whole game in the new format is actually more than the old format. The results show that increase of duration mainly reflects in intermittent time which has been a significant increase. Still, the volatility of the game time in the new format is less than the old format, largely because the range of rounds is more widely than old format.

In the comparison of different time paragraphs, we clearly have seen a trend towards more longer activity time in the new format. That is partly because mistakes will lose points to bring about real change to a large degree. However, athletes from beginning to end game should be taken seriously and cautiously every ball. Activity time is prolonged obviously in the new format so that intermittent time is twice the length of the old. The body's energy consumption increase, and the time recover to previous levels for function will be also increase.

In the comparison of the rhythm men's singles, both game density and the ratio of the activity /break have dropped to some degree in the new format, which will contribute to the decline in the pace of the game. The pace of the game, however, is not the whole game. The new format beats/round number increase, lengthen in activity time, round density increase. It is showed in the longitudinal analysis that the men's singles hit rhythm is improving.

According to the changes, put forward to the following Suggestions: the proportion of special physical training should be gradually increased, so as to ensure that athletes be able to the effective use of technology and tactics; Improving the next shot the ball consciousness, and Strengthening the accuracy, power, mobile rhythmic.

Key Words: Men's singles; Time structure; Energy metabolism; Special physical ability

目录

1	前言	1
2	文献综述	2
2.1	关于羽毛球比赛时间结构的研究	3
2.2	关于羽毛球运动员机体能量代谢的研究	5
2.3	关于羽毛球运动员专项身体素质的研究	7
2.4	新赛制对技战术打法的影响	8
3	研究对象与方法	11
3.1	研究对象	11
3.2	研究方法	11
3.2.1	文献资料法	11
3.2.2	录像统计法	12
3.2.3	数理统计法	12
3.2.4	逻辑分析法	12
4	结果与分析	12
4.1	新旧赛制羽毛球男子单打项目比赛的时间结构特征的对比分析	12
4.1.1	比赛持续时间的比较	12
4.1.2	比赛中不同时间段的比较	14
4.1.3	比赛中运动节奏的比较	16
4.2	新赛制时间结构对羽毛球男子单打运动员机体能量代谢的影响	18
4.3	新赛制对羽毛球男子单打运动员专项体能的影响	20
5	结论与建议	24
5.1	结论	24
5.2	建议	24
6	致谢	26
7	参考文献	27
	附录 1 比赛场次汇总表	29
	个人简历 在读期间发表的学术论文与研究成果	31

1 前言

在期刊网（中国知网）上，1979年至2011年所有篇名包含“羽毛球”的文章后，发现多数研究是混合式研究。五个单项合在一起研究虽然有利于从整体上把握羽毛球发展方向，但是不利于各单项深入研究。二次检索篇名包含“新赛制”的相关文章共35篇，再次检索篇名“时间结构”，没有检索到相关文章。而期刊网（中国知网）上关于旧赛制羽毛球比赛时间结构的研究文献有5篇。可见专门论述关于新赛制羽毛球比赛时间结构的研究文献较少，关于新赛制对比赛时间结构的研究仍需深入。

运动训练过程中的任何一个负荷，都包含着负荷的量和强度两个方面。负荷量反映着负荷对机体刺激的量的大小，负荷强度反映着负荷对机体刺激的深度。运动训练就是通过运动负荷量和负荷强度的不断刺激，打破人体代谢系统原来的平衡，在短时间内产生相对的不平衡，但在恢复期又达到平衡。如此周而复始，从平衡到不平衡，再形成新的平衡，使运动员的代谢系统得到不断适应，从而提高其运动能力^[1]。所谓科学训练，是指在掌握人体运动时身体机能变化的基本规律的基础上，选择适宜的训练方法和运动负荷，并合理组合与调配，使训练能达到专项要求，提高竞技能力和运动成绩^[2]。科学训练是不断提高运动员的竞技能力和运动成绩必不可少的重要保证。

训练中把握适宜负荷是科学训练需要探讨的重要课题。对于羽毛球项目而言，搞清楚新赛制比赛的时间结构，进一步明确羽毛球运动的能量代谢特点，有助于教练员筛选最有效地训练方法和手段，寻求速度、耐力和机体能量代谢的最佳结合点，从而使训练计划的制定、落实，更具科学性和合理性。如果不清楚新赛制比赛的时间结构，那么在运动训练中就很难掌握运动负荷的大小。负荷过大，不仅不能提高运动能力，反而会容易导致过度疲劳，增加运动损伤的风险；负荷过小，不能引起机体必要的应激反应，运动能力又得不到明显的提高。如果不清楚新赛制比赛的时间结构，那么在运动训练中就很难把握调整的时机。训练离不开负荷，没有负荷就不成其为训练；训练也离不开恢复，没有恢复，负荷只会导致运动员能量物质的消耗和身体机能的下降。练到什么时候该“歇”，练到什么时候该“调”，必须要准确予以把握^[3]。按照竞技需要原则的要求，比赛的时间结构

是一个重要的参考标准。比赛的时间结构主要指回合时间、间歇时间、回合数、比赛的持续时间等。例如,多球训练是羽毛球训练中广为使用的一种综合训练方法。多球训练的组间间歇就要以比赛的时间结构为依据,间歇过长、过短都会影响训练效果。组间休息间歇过长,将会降低训练过程的平均强度;组间休息间歇过短,一味注重训练而忽视恢复,机能状态下降却得不到有效恢复会导致疲劳累积。

从现有文献检索结果来看,关于“新赛制下羽毛球男子单打比赛的时间结构特征”的专门研究仍然很少,并且时间结构特征对于科学地指导运动训练,客观地评定运动机能,合理地控制训练负荷,最大程度地发掘运动员的潜能,以及有效地提高竞技能力,均有十分重要的意义。

2 文献综述

15 分发球得分制由于需要互相交换发球权(双打则要两次发球权后才交换),有时 5、6 个回合才得 1 分,整个比赛的进程显得较为冗长拖沓,不仅观众对比赛失去热情,而且不利于电视转播^[4]。

为了扭转不利状况,国际羽联曾在 2001 年推出 7 分制改革,但是由于改革过于轻率,不符合羽毛球的竞技特点,优秀运动员难以发挥最佳水平。2002 年又恢复 15 分发球得分制,但是 15 分制显然已经暴露出诸多弊端。于是,2005 年国际羽联在公开赛中开始试行 21 分制,而后宣布从 2006 年 2 月 1 日起正式实行 21 分制每球得分制(以下简称新赛制)。

新赛制变化的内容主要表现在以下四个方面^[5-8]: (1)21 分新赛制规定的记分方法是每球得分,取消 15 分制中只有获发球权方可得分的规定。在比赛中,一方只要出现违例、失误或被打“死”,对方即可得到 1 分。(2)比赛中一方得到 21 分且领先对手 2 分时,一局比赛结束。比赛采用 3 局 2 胜制。如果在一局比赛中出现 20 平,之后一方领先 2 分即算获胜;打到 29 平时,一方领先 1 分即算获胜。(3)双打比赛中,一方的第一发球失去发球权后,取消第二发球,由对方发球。发球方根据自己的得分选择发球位置,如果得分是单数在左侧发球,得分为双数在右侧发球。之后,发球方在得分时交换发球区。除此以外,运动员继续站在上一回合的各自发球区,以此保证发球员的交替。(4)增加技术暂停新赛制,规定

球员不可提出中断比赛的要求(除非球破损、地板湿及其他一些例外等)。在每局比赛一方达到 11 分时, 比赛中断, 进行 60 秒的技术暂停。

国际羽联实施新赛制以来, 新赛制对羽毛球竞赛规律的影响受到了广泛关注。赛制的变化, 促使羽毛球竞技能力结构发生了那些变化, 有没有引起羽毛球项目制胜规律的改变? 这些都是运动员, 教练员共同感兴趣的问题。

在期刊网上, 检索“羽毛球”关键词, 再检索“新赛制”共找到 35 篇文章。研究羽毛球规则修改的论文主要集中在 2006-2008 年, 所涉及的主题主要有: (1) 关于羽毛球比赛时间结构的研究; (2) 关于羽毛球运动员机体能量代谢的研究; (3) 关于羽毛球运动员专项身体素质的研究; (4) 新赛制对技战术打法的影响

2.1 关于羽毛球比赛时间结构的研究

缪素堃等在《运动员参加羽毛球比赛的生理机能反应和训练的关系》中, 对 11 场亚运会选拔赛男子单打比赛的比赛时间进行统计, 发现一场男子单打比赛历时 24-88 分钟, 每场比赛总拍数的变化范围 265-694 拍, 平均积极活动时间 4.6-7.6 秒, 平均间歇时间 6.5-20.9 秒, 间歇次数 100-185 次。另外, 文章对回合时间进行了段落划分, 5 秒为一段, 1-5s, 6-10s, 11-15s, 16s 以上占总次数的百分比分别为 40.5-69.2%, 20-39.1%, 4.3-16.2%, 0-7.6%^[9]。

缪素堃等在《羽毛球训练和比赛对优秀运动员生理机能的影响》的研究中, 统计了亚洲邀请赛男子单打决赛的时间结构, 该场比赛历时 58 分钟, 平均积极活动时间 7.7 秒, 平均间歇时间 11.5 秒, 间歇次数 183 次, 比赛密度为 40.4%。回合时间 1-5s, 6-10s, 11-15s, 16s 以上占总次数的百分比分别为 43.2%, 40.4%, 8.7%, 7.7%^[10]。

郑元旦在《比赛时间结构及能量代谢与速度耐力训练手段的选择》中, 对 1986 年中国羽毛球公开赛男子单打决赛进行时间结构统计, 该场比赛历时 35 分 51 秒, 总拍数为 413 拍, 平均积极活动时间 9.6 秒, 平均间歇时间 11.2 秒, 间歇次数 103 次, 比赛密度为 46.35%。回合时间 1-5s, 6-10s, 11-15s, 16s 以上占总次数的百分比分别为 42.31%, 29.81%, 13.43%, 14.42%^[11]。

李裕和、林文弢在《羽毛球比赛时间结构与供能特点的研究》中, 采用秒表临场统计、记录比赛时间的方法, 对广东省羽毛球球队参加的系列比赛的时间结

构进行统计, 其中男子单打 14 场。文章既有场均比赛的时间结构, 又有局均比赛的时间结构。同时, 该文章对回合时间进行 3s 一段划分, 对间歇时间进行 5s 一段划分, 统计得更为细致^[12]。

史文清从 2005 年益阳世界杯到 2006 年成都 6 星级国际大师赛、汤尤杯以及全国冠军赛等国内外羽毛球大赛来看, 21 分制带来的最大变化是每场比赛时间的相对固定, 每场比赛的时间最长达 60 余分钟, 最短的也要 20 余分钟, 而打 15 分时, 强弱分明的比赛常会出现用时不到 10 余分钟的现象, 而水平相近的争夺有时会出现耗时两个小时的现象^[13]。

王春保通过对 2006 年香港公开赛比赛时间进行分析, 发现半决赛和决赛的平均时间分别为 43.5 和 57.3 分钟, 最长时间分别为 70 和 69 分钟, 这与旧赛制相比, 新赛制每场比赛的时间比过去缩短约三分之一, 并且时间相对稳定^[14]。

戴金彪等主张, 新赛制高水平男子单打比赛中每局比赛进入胜负的关键段落比原先前移 1/3 左右^[18]。主要依据: 通过对实行新赛制 1 年中, 世界优秀男子单打运动员比赛的结果按原赛制计分方法换算后发现, 获胜方每局的得分基本为 10-13 分。实行新赛制后, 羽毛球比赛时间可控制性的确得到明显改善, 虽然比赛双方运动员技术水平差距悬殊的比赛时间并未减少, 但是明显缩短了水平接近运动员之间的比赛时间^[15]。

钟建萍认为新赛制高水平男子单打的比赛时间相对缩短^[16]。主要依据: 新赛制的 6 场男子单打比赛总用时 343 分 43 秒, 平均每场比赛用时 57 分 24 秒, 平均每局比赛用时 19 分 59 秒, 分别比旧赛制的 6 场男子单打比赛缩短了 167 分 47 秒、27 分 57 秒和 8 分 23 秒。实行新赛制到目前为止, 一场比赛短则不超过 20 分钟, 最长不过 65 分钟。可见, 新赛制场比赛时间和局比赛时间都比旧赛制缩短。

部分学者认为新赛制比赛时间缩短, 只是数值有所差异。比如, 新赛制一场实力悬殊的比赛所用时间本来就少, 实力比较接近的比赛也能比以前少用 1/4 的时间^[5]。十运会期间采用 21 分制计时, 发现一场实力接近的比赛能比以前少用 1/3 的时间^[17]。新赛制下每场比赛平均耗时仅 37 分钟, 比原比赛缩短至少 10 分钟^[18]。采用 21 分制后, 没有发球权了, 每场比赛的时间将比过去缩短 1/4, 比赛的节奏明显加快了^[19]。

此外, 还有部分学者与上述学者的观点不同。有些学者认为女子单打获胜的得分从 11 分加大到 21 分, 从而打破了长期以来对女子单打体力的特殊照顾, 使女子单打比赛的耗时延长了一倍左右^[7,13]。

孔丽娜等主张新旧赛制的比赛平均持续时间并没有显著缩短, 除女子单打项目比赛有所延长以外, 其他四个单项持续时间的变化非常小^[6]。进一步统计发现,

新旧赛制在比赛时间上的差异主要表现在每个单项的极值上：最高值和最低值差异都很大(表 1)^[6]。

表 1 新旧赛制最长、最短持续时间的比较(m)^[6]

	男单	女单	男双	女双	混双
15 分制	128-15	128-15	95-17	97-15	70-12
21 分制	63-29	65-20	57-19	60-18	62-26

费瑛认为新赛制对时间的影响主要体现在单场比赛时间地相对固定^[20]。从世界杯赛裁判员提供的统计数据看，21 分制与 15 分制相比：(1)全天比赛整体时间变化不大，其中，男子单打时间变化不大，女子单打时间不降反增，男女双打及混双单场时间减少；(2)每场比赛时间相对固定，最长不超过 1 小时，最短也要 20 多分钟，这与以前实力相当时动辄 2、3 个小时，实力悬殊时 10 分钟解决战斗的情况完全不同；(3)利于电视转播，据中央电视台负责比赛转播的工作人员统计，本届世界杯赛在 2 个多小时的直播时间里，差不多能转播完 4 场比赛且比以前好控制^[20]。

2.2 关于羽毛球运动员机体能量代谢的研究

关于羽毛球运动员机体能量代谢的研究，涉及有氧能力和无氧能力两个方面。七十年代有文献报道，认为羽毛球运动是以有氧代谢为主要供能方式。例如，缪素堃等在《运动员参加羽毛球比赛的生理机能反应和训练的关系》中指出，根据羽毛球比赛历时 24-88 分钟，即使其中 30-40%的时间进行着无氧代谢过程，而在 60-70%的时间里仍然进行着有氧代谢过程。因此，运动员有氧能力愈强，比赛中消除非乳酸性氧债愈快，能坚持比赛的时间愈长^[9]。缪素堃等在《羽毛球训练和比赛对优秀运动员生理机能的影响》的研究中指出，历时数十分钟的羽毛球比赛，是由平均 5-8 秒的激烈运动和平均 11 秒左右的间歇时相交替组成。一场比赛这种组合达 100-180 次左右。其中 1-10 秒的激烈活动时间段落占总次数的 90%左右，10 秒以上的段落最大不超过 16%，个别达到 20-40 秒^[10]。

八十年代有研究认为，有氧氧化和磷酸原系统是主要的供能系统，糖酵解系统作用不大。例如，郑元旦在《比赛时间结构及能量代谢与速度耐力训练手段的选择》中认为，羽毛球比赛时间结构是由短时间的一次高强度运动与短时间的间歇相交替组成的，运动密度多在 26-45%之间。实际活动时间有几十个到一百多个段落组成，其中 1-10 秒的段落占 80%左右，只有 20%左右持续 11 秒以上。平均间歇时间在 13 秒左右。这种时间结构决定了能量代谢特点。在短时间的剧烈运动中，肌肉活动主要依靠 ATP 和 CP 的分解。在它还未耗尽时又得到间歇，部分氧可以通过呼吸、循环系统输送到工作的肌肉，糖元的有氧氧化参与，重新合

成 ATP-CP。如此往复，直至比赛结束。赛后血乳酸不高，平均值男子单打为 5.3mmol/L，女子单打为 3.5mmol/L。非乳酸的无氧代谢是专项速度耐力的基础^[11]。

九十年代有学者认为，比赛是在有氧代谢的基础上，以 ATP-CP 供能系统为主，无氧糖酵解为辅的方式供能。例如，李裕和、林文弢在《羽毛球比赛时间结构与供能特点的研究》中，对比赛时间进行划分，回合时间 3 秒一段，间歇时间 5 秒一段。统计了 42 场比赛的时间结构，发现比赛的回合时间与间歇时间大部分在 3-6 秒和 10-15 秒之间，运动时间与间歇时间之比约为 2:3。9 秒以上回合运动时间比例的增加，说明无氧酵解在比赛中愈显重要，尤其是第三局得比赛，运动员在高速对抗中 ATP-CP 的恢复和无氧糖酵解能力是获胜的关键^[12]。

张洪宝在《关于羽毛球运动员速度耐力训练方法的探讨》中认为，羽毛球比赛时运动员的能量代谢特点为无氧代谢(ATP-CP 和糖酵解)和有氧代谢混合型供能，有氧代谢是保证比赛得以长时间进行的物质保障，无氧代谢是保证运动员进行高强度运动的物质基础。糖酵解供能参与程度与比赛的速度快慢、每个回合的时间长短及间歇时间的长短都有密切关系。击球速度快，回合时间长，间歇时间短，无氧糖酵解参与的比重就大，乳酸的浓度就高^[21]。

金花、程勇民在《糖酵解供能系统对羽毛球运动能力的影响》中，以中国青年队、各省专业队员为研究对象，测定羽毛球比赛过程中血乳酸和心率的动态变化，测试结果表明，在一场羽毛球比赛中，全过程平均心率可达 189 次 / 分，最高心率可达 208 次 / 分，赛中一次高强度回合之后血乳酸可达 8.22 mmol/L。因此，糖酵解供能能力与羽毛球单打运动员的运动能力密切相关，不能忽视糖酵解供能能力的训练^[22]。

随后，金花、程勇民在《对羽毛球项目若干体育训练观念的质疑》中指出，有氧代谢占得比例大与间歇时间长有很大关系。有氧代谢对比赛胜负不起主导作用。速度才是羽毛球运动的核心，尽管发挥速度的过程只占比赛总时间的 30% 左右，但是场上的每一次得分都与无氧代谢有关。因此，羽毛球项目的能量代谢以有氧代谢为基础、无氧代谢为主导，其中糖酵解比例不低^[23]。

程勇民、林建成等在《对羽毛球项目若干体能训练原理的理论探讨及训练模式研究》中认为，从现在羽毛球运动发展趋势看，10 秒以上回合所占比例有显著提高趋势。98 年汤尤杯决赛 10 秒以上回合最高比例达 52.63%，并且比赛中间出现高乳酸现象，表明糖酵解供能系统对羽毛球运动能力有越来越大的影响^[24]。

2006 年国际羽联采用 21 分每球得分制以来，许多文章分析了新赛制对运动员机体能量代谢的可能影响，大部分是主观描述和经验总结，缺少具体数据支持。孔丽娜等在《21 分新赛制对羽毛球球竞赛规律的影响》中指出，15 分制比赛，

男子单打每回合持续 15s 以上的比例约为 18%，女子单打约为 16%，而现在 21 分制比赛 15s 以上的回合男女单打比例均超过了 20%。这些数据提示我们，新赛制对单打运动员的爆发力、专项跑动能力等机能能力提高了^[6]。

钟建萍在《新旧赛制下羽毛球男子单打优秀选手技战术特征的对比分析》中认为，新赛制的这种时间特征比较有利于进攻性打法，这无疑会增加比赛强度，对运动员无氧能力的要求更高。15 分制时由于比赛时间的可预见性差，谁都不愿轻易进攻；而新赛制每局球基本不超过 20 分钟，训练有了明确依据，比赛中就可以大胆的攻。这种新导向无疑会增加比赛强度，显然新赛制对运动员无氧能力的要求比 15 分制时更高^[16]。

2.3 关于羽毛球运动员专项身体素质的研究

新赛制对专项身体素质的影响有三种观点：第一，比赛时间将明显缩短，新赛制对运动员的身体素质要求降低，对延长运动寿命有利。例如，回顾本次世界杯赛，对 21 分交口称赞的选手基本上是“老将”或者是打法上对体力要求高的选手，如印尼男双名将陈甲亮说，打 21 分省力，他还可以再打几年，韩国奥运亚军孙升模说，打 21 分体力不累，像他这样的进攻型选手，可以有足够的体力连续杀球。新赛制对运动员的体力要求降低^[20]。

第二，新赛制对运动员的身体素质的要求不但没有降低，反而有所提高。新规则要求运动员要善于尽快发现对方的弱点并主动进攻和连续进攻。而良好的进攻意识和技、战术的转换能力需要良好的身体素质作保证，尤其是速度、爆发力比以往提出更高的要求，在专项体能训练中，要有所侧重地抓运动员的专项速度和专项力量的训练^[7,25]。

力量、速度、耐力是羽毛球运动员必备的三大基本素质，其中以无氧代谢为基础的速度能力是羽毛球比赛取胜的关键。新赛制要求选手必须以最快的速度进入抢分状态，强调以快、攻制胜及专项速度快、意识快、攻防转换速度快。训练中除了加强专项速度训练外，更要进行有针对性的实战训练以强化快攻意识^[13]。

新赛制缩短了比赛时间，减少了负荷量，同时增大了负荷强度^[16]。新赛制对运动员的速度、力量以及快速进入比赛状态提出了更高要求。如果开局不能迅速地进入比赛状态，失误较多将会拉开分差，后面就难以赶上，比赛的偶然性也将增大。新规则使比赛时间大大缩短，竞赛的双方都力争以最快的速度拿下比赛。这就对运动员的身体素质，尤其是速度、力量与爆发力提出更高的要求^[8]。新赛制更像是把双刃剑，对有一定优势的名将和靠经验作战的老将最为不利，却给有一定技术含量、冲劲十足的新人带来了机会^[26]。

第三,新赛制对身体素质要求不是低了而是侧重点的不同。例如,新赛制的比赛时间大大缩短,对运动员耐力要求相对降低,但是新赛制要求运动员尽快进入最佳竞技状态,强调专项速度快、意识快、攻防转换快^[5]。新赛制下的羽毛球比赛对运动员主动进攻的意识和能力加强了,连续快速与大力的进攻才能取得主动或得分。比赛场上的连续快速移动、快速挥拍击球、连续的大力扣杀,使得单位时间内比赛的强度比过去增加了。新赛制突出了速度、速度耐力、爆发力和力量耐力,专项耐力仍然不可忽视^[4]。

新旧赛制比赛特点不同对运动员的体能消耗要求也不同^[16]。旧赛制比赛回合数多,比赛时间长,一场比赛打上一个半小时甚至两个小时的情况屡见不鲜。可以说旧赛制的比赛是一场体力的消耗战,专项耐力的好与坏成了决定比赛胜负的关键因素^[8]。新赛制的比赛时间缩短了,但是由于节奏加快、心理压力增大以及比赛中调整的机会减少等原因,反而对运动员的体能要求提高了。新赛制运动员的体能消耗方式具有短时间、高强度、大密度的特点^[16]。

统计证明,新赛制的确明显缩短了高水平男子单打选手之间比赛的时间,但由于每场比赛总时间的预见性增强,再加上每局中间又多了一次技术暂停,这就显著减轻了运动员对体能分配的担忧,从而激发运动员从比赛一开始就抢攻争分的欲望,使当今男子单打比赛的节奏明显加快,最终导致比赛的能量代谢特点发生变化,这反而对运动员的体能训练提出了更高的要求^[27]。新赛制条件下比赛平均持续时间并未发生显著性改变,较多媒体宣传的“21分制比赛时间缩短,对运动员体能要求下降,老运动员会占更多优势”的观点缺乏实证依据^[6]。

2.4 新赛制对技战术打法的影响

2.4.1 新赛制对打法类型的影响

关于打法类型的研究,观点比较集中,普遍都认为,新赛制有利于进攻型打法,不利于防守反击型打法。比如,新赛制对于身材高大,善于进攻但耐力不是很好的运动员来讲非常有利,但却不利于慢热型的运动员^[7]。新赛制对体力要求不是很高,对身材高大、力量强、活动范围大的欧洲运动员来讲非常有利,而喜欢后发制人的运动员就有些吃亏了^[5,13]。新赛制更加趋向于进攻型打法,要求运动员具有更强的进攻意识和连续进攻的能力^[28]。应对新赛制的变化,要确立进攻型打法的指导思想先发制人。从第一拍开始,就通过各种途径加强击球的攻击力,达到破坏对方的技、战术体系和正常的心理状态的目的,把握比赛的主动权^[29]。

有学者提出质疑,比赛攻的成分增加,未必对防守反击型打法不利。戴金彪等人根据实行新赛制前后世界羽联的男子单打世界前 10 位排名情况,以及各种

不同打法运动员的成绩走势，发现世界男子单打的基本格局没有发生根本的变化。中国男子单打整体实力上升的势头也未受到遏制。强手意外失分和“黑马”爆冷的现象，并未如人们担心或期望般显著增加。新赛制前后技战术运用变化比较显著的代表人物彼得盖的世界排名也未呈现明显的变化^[18]。

我们也要看到，新赛制下运动员的打法类型有不适应的现象。例如，新规则要求选手必须尽快得分，具体表现为害怕失分不敢打控制球，因为每球得分所以不该杀的球也去杀，由后发制人变为以快制胜^[7,19]。运动员的打法类型是根据自身的特点，通过长期的训练逐步形成的。优秀运动员应顺应技战术发展的趋势，不断地丰富和完善自己的技战术和打法，但不能因为对赛制的局部改变而出现一时不适应，产生对自己打法类型的怀疑和否定，或不顾自身的条件而盲目跟从^[15]。新赛制要求球员对过去的打法要调整，技战术要改变，要重新花时间去适应^[26]。

2.4.2 新赛制对技战术使用率的影响

新赛制对技战术使用率的统计，主要集中在单打项目，双打项目少有文献。文章多是从两个角度叙述新赛制对单打项目技战术使用率的影响：

第一，比赛时间可预见性增强，发接发抢攻有增加的趋势

戴金彪等学者从男子单打技战术演变的角度分析，认为现今已进入发网前球为首选的阶段，新赛制恰好推进了发接发抢攻，这是运动员后场进攻能力、场上移动能力逐步提高及运动器材改良等诸方面因素作用的结果^[15]。其统计数据显示，新赛制下男子单打比赛中，运动员发网前球的比例占到 91.42%，发后场球仅为 8.58%。发网前球显著增多，目的是先在网前确立优势，迫使对手起高球，己方先手下压进攻。

孔丽娜、程勇民认为，旧赛制发接发的重要性主要体现在双打项目中，新赛制单打项目也开始重视发接发战术的变化，发球抢攻、接发球抢攻的比例明显增加。从女子单打发接发技术使用率来看(表 2)，体现了发接发抢攻的特点，具体表现在发短球比例明显增加，接发球搓放比例显著增加，以便获得进攻的机会^[6]。

表 2 新旧赛制女子单打技战术运用比例的变化(%)^[6]

	发球		接发球					
	短球	长球	搓放	推	挑	高	吊	杀
11 分制	36.71	63.29	13.48	18.26	5.65	29.13	20.87	12.61
21 分制	69.37	30.63	36.61	24.11	8.93	8.93	16.07	5.36

第二，后场劈杀、劈吊、杀球等进攻性技术运用的比例上升

戴金彪等学者认为，相当一部分世界一流男子单打运动员已经在后场技战术运用的理念和方法上发生了变化，尤其以丹麦的皮特盖德和印尼的陶菲克最为突出。他俩与林丹在 2006 年大师杯比赛和多哈亚运会男子单打决赛中，后场高球

技术运用的比例仅为 7.69%和 5.13 %，几乎达到了逢高必压的地步。但他们绝大部分采用的是控制性“软压”，目的是为了达到先行下压控网，制约林丹后场突击进攻的特长^[15]。

张欣认为，在后场技术中，无论是中国选手还是国外选手使用最多的就是杀球技术，分别为 43.39%和 36.88%。新赛制要求每球必争，杀球成为比赛中进攻的最有效也是最常用的手段^[29]。

新赛制男子单打比赛中，“吊球和劈吊球”在胜局和负局中使用次数所占比例分别为 30.45%和 29.84%，“杀球和劈杀”在胜局和负局中使用次数所占比例分别为 50.59%和 48.23%。戴金彪等学者认为，从目前统计结果看，后场下压技术运用次数对一局比赛的胜负并不具有显著性差异^[15]，说明后场下压次数多未必得分多，进攻效率的高低才是关键。

综上所述，第一，关于新赛制羽毛球比赛特点的研究文献虽然有 35 篇，但是研究比赛时间结构的文献很少，并且多是混合式研究，没有对各个单项比赛时间进行有针对性的统计。新赛制关于羽毛球比赛时间结构的研究中，涉及的主要指标是比赛平均持续时间、最长时间、最短时间三个指标。相比之下，旧赛制关于羽毛球比赛时间结构的研究中，已经深入到回合数、拍数、比赛密度、回合时间、间歇时间以及不同时间段的划分。显然，对新赛制比赛时间的统计如果仅仅停留在这个层次，那么对于全面、深刻认识实施新赛制对比赛的影响是远远不够的，更不用说指导运动训练。要想透彻分析新赛制对比赛时间的影响，有必要进一步完善统计指标。

第二，归纳我国众多学者的研究结论，旧赛制关于羽毛球比赛时机体能量代谢的认识，随着比赛时间结构的变化，大体经历有氧代谢为主要供能方式→有氧氧化和磷酸原系统是主要的供能系统，糖酵解系统作用不大→比赛是在有氧代谢的基础上，以磷酸原供能系统为主，无氧糖酵解为辅的方式供能→以有氧代谢为基础、无氧代谢为主导，其中糖酵解比例不低。从旧赛制能量代谢的演变过程中，可以看出糖酵解供能系统对羽毛球运动能力有越来越大的影响。比赛时机体的能量代谢与比赛时间结构是密切相关的，有怎样的比赛时间结构就有相应的能量代谢特点。新赛制对比赛时间结构的不清晰导致对能量代谢的研究也只能是趋势的预测为主。当然，技战术的演变也是影响比赛能量代谢的重要方面。

第三，关于新赛制对羽毛球运动员身体素质的影响有三种观点：(1)比赛时间将明显缩短，新赛制对运动员的身体素质要求降低，对延长运动寿命有利；(2)新赛制对运动员的身体素质的要求不但没有降低，反而有所提高；(3)新赛制对身体素质要求不是低了而是侧重点的不同。三种观点都是基于趋势预测和经验分析，没有提供有说服力的证据，没有明确揭示新赛制引起这些变化的根本原因。

对新赛制男子单打比赛的时间结构,机体的能量代谢特点等问题的分析不清晰是三种观点产生分歧的主要原因。

第四,关于新赛制对羽毛球项目技战术的定量研究比较少,而经验性的评论较多。新赛制下单打项目的技战术使用率的统计多于双打项目。主要是戴金彪等人通过对新赛制的比赛录像进行统计、分析、归纳、总结,概括新赛制对羽毛球男子单打技战术发展的影响。关于新赛制对单打项目技战术使用率的影响主要体现在:(1)比赛时间可预见性增强,发接发抢攻有增加的趋势;(2)后场劈杀、劈吊、杀球等进攻性技术运用的比例上升。关于新赛制对羽毛球运动员打法类型的研究,观点比较集中,普遍都认为,新赛制有利于进攻型打法,不利于防守反击型打法。新赛制会使进攻性打法的比例增加,比赛竞争更加激烈。可见,随着羽毛球男子单打项目的发展技战术特征已经产生许多变化,这些变化势必对比赛的时间结构和运动员机体能量代谢产生影响,进而对运动员的专项体能训练产生影响。因此,本研究本着继承与发展,学习与创新的宗旨,拟通过新赛制36场高水平男子单打比赛录像的统计分析,对比15分制比赛的时间结构,探讨新旧赛制下运动员机体能量代谢的异同点,提出对专项体能训练的对策和建议,便于教练员对体能训练进行及时的监控,不断改进训练方法,提高体能训练的效益。

3 研究对象与方法

3.1 研究对象

为了研究的方便文章以06年为界限区分新旧赛制,将06年以前的15分发球权得分制简称为旧赛制,06年以后的21分每球得分制简称为新赛制。文章以羽毛球男子单打项目优秀运动员:林丹、李宗伟、谌龙、陈金、鲍春来、皮特·盖德、陶菲克为研究对象。

3.2 研究方法

3.2.1 文献资料法

查阅有关羽毛球新规则的实施、专项体能训练理论、能量代谢特征以及羽毛球运动员技战术方面的文献资料,对相关资料进行重点阅读,进行分类整理、分析和综合,全面了解和掌握本研究的相关理论知识。

3.2.2 录像统计法

本研究选取了羽毛球男子单打 36 场共 84 局的比赛录像, 首先使用暴风影音软件播放比赛录像, 然后采用中国羽毛球队专家组成员程勇民等研制的数据统计方法及表格进行原始数据的收集。

3.2.3 数理统计法

完成最初的数据收集, 建立数据库, 使用 EXCEL 表格将数据分类整理, 然后对所获数据进行常规统计分析。具体指标的计算方法为: 某时间段落的百分比=该时间段落的出现频次/所有时间段落的出现频次×100%。最后使用 SPSS 软件对数据进行统计和分析, 获取相关数据分析结果。

3.2.4 逻辑分析法

以原始数据为依据, 综合运用比较、归纳、综合等逻辑学方法, 对新旧赛制中各项统计数据进行深入分析和探讨, 从而得出有关结论。

4 结果与分析

4.1 新旧赛制羽毛球男子单打项目比赛的时间结构特征的对比分析

4.1.1 比赛持续时间的比较

表 3 新旧赛制男子单打项目比赛持续时间的比较(m)

	最小值	最大值	平均值	回合数
15 分制 ^[12]	17	88	35.51	60-185
21 分制	33	77	49.42	64-124

表 4 新旧赛制场均时间结构的比较(m)

	N	每场回合时间总和	每场间歇时间总和	场比赛密度	每局回合数
15 分制 ^[12]	14	14.05±4.83	21.47±10.53	38.10±4.10	44.61±11.40
21 分制	36	15.84±4.03	33.58±10.08	32.37±2.69	36.53±4.75

由表 3 可知,新赛制男子单打比赛平均持续时间不仅没有实现改革目的——缩短比赛时间,反而使其显著提高。比赛平均持续时间主要受回合时间、间歇时间、回合数、每场比赛的局数四个因素的影响。每局比赛平均回合数由旧赛制 44.6 减少到新赛制的 36.5,减少了 8.1 个回合。可见,新赛制比赛回合数整体上是减少了。回合数明显减少,比赛平均时间应该下降,这才合乎常理。为何比赛平均持续时间却大幅增加?

由表 4 可知,比赛平均持续时间的增加主要表现在间歇时间的大幅增加。间歇时间对运动员迅速消除无氧代谢产物恢复体力、调整技战术和保持连续比赛能力有着重要作用,它的长短主要由回合时间内运动员对抗的激烈程度决定。比赛对抗越激烈,回合时间越长,运动员消耗的体力会相应增加,机体疲劳程度也会加深,所需的恢复时间相对延长,反之亦然。另外,运动员出于战术考虑进行得擦汗、换球等行为也会增加间歇时间。

比赛总时间从旧赛制 35.51 分钟增加到新赛制 49.42 分钟,增加了 13.9 分钟,比赛密度却从 38.1%减少到 32.37%,减少了 5.73%,这提示我们,改革后男子单打项目的比赛节奏变慢了。比赛密度反应的是一场比赛中实际运动时间占总时间的比例,其值下降,说明比赛总持续时间一定时,运动员在比赛中的实际运动时间所占比例减少了,休息时间所占比例增加,因此整场比赛节奏变慢。“每场回合时间总和”由旧赛制的 14.05 分钟增加到新赛制的 15.84 分钟,增幅 1.79 分钟。“每场间歇时间总和”却由旧赛制的 21.47 分钟增加到新赛制的 33.58 分钟,增幅 12.11 分钟。间歇时间的增幅远大于回合时间的增幅也说明整场比赛节奏变慢了。

在男子单打比赛时间极值方面,比赛持续时间的极值范围由旧赛制 17-88 分钟缩小到新赛制 33-77 分钟。持续时间最小值,一般发生在水平悬殊的比赛中,15 分制没有频繁地进行发球权的争夺,比赛呈现一边倒的态势,17 分钟结束比赛不足为奇;新赛制每局比赛至少要打到 21 分才能结束,并且自身失误对手也会得分。因此,新赛制最小值 33 分钟大于旧赛制的 17 分钟。持续时间最大值,往往发生在水平接近的比赛中,虽然得分上限由 15 分提高到 21 分增加了 6 分,但是新赛制每个回合结束时比分都有变化,没有失球不失分的情况,所以新赛制持续时间总体得到限制。相比之下,旧赛制有发球权才能得分,运动员需要反复争夺发球权,有时候 5、6 个回合比分才有所变化,这大大延长了比赛持续时间。因此,新赛制最大值 77 分钟小于旧赛制的 88 分钟。综上所述,新赛制回合数减少且每个回合都有比分的变化,有助于减少比赛持续时间,但是在间歇时间的大幅增加和获胜比分增加的推动下,最终使得比赛持续时间大幅提高,与改革的预期有所偏离。

为什么新赛制比赛持续时间的波动性小于旧赛制的?比赛持续时间的波动

性大小主要由回合时间、间歇时间和回合数的标准差来反映。由表 2 可知, 新旧赛制回合时间的标准差分别为 4.03、4.83, 间歇时间的标准差分别为 10.08、10.53, 标准差接近, 这些数据提示我们, 比赛时间波动性大小主要是回合数的变化范围造成的。新赛制每局比分的极值范围是 21:0-30:29, 对应回合数的变化范围是 21-59。旧赛制有发球权才能得分, 存在失球不失分的情况, 不能确定比赛回合数的最大值。因此, 新赛制每局比赛回合数的变化范围 36.53 ± 4.75 明显小于旧赛制的 44.61 ± 11.40 。

新旧赛制“每场回合时间总和”仅相差 1.8 分钟, 然而“每场间歇时间总和”相差 12.1 分钟。按常理, 新赛制实际运动时间只是稍有增加, 休息调整时间也应该变化不大, 为何出现“每场间歇时间总和”大幅增加。这提示我们, 新旧赛制的回合时间结构可能有所区别, 新赛制回合时间内比赛强度增大, 即新赛制回合时间内比赛的激烈性增加。新赛制比赛回合时间在各个时间段落是均匀分布, 还是有的段落增加, 有的段落减少?

4.1.2 比赛中不同时间段落的比较

表 5 新旧赛制男子单打回合时间结构的对比

	回合时间占总回合数百分比			
	1-5s	6-10s	11-15s	16s 以上
15 分制 ^[9]	40.5-69.2	20-39.1	4.3-16.2	0-7.6
15 分制 ^[10]	43.20	40.40	8.70	7.70
15 分制 ^[11]	55.73	34.43	6.56	3.28
21 分制	22.80 ± 7.62	36.26 ± 8.60	19.86 ± 7.48	21.07 ± 8.70

表 6 新旧赛制男子单打回合时间结构的对比

	回合时间占回合次数百分比					
	10-12s	13-15s	16-25s	26-35s	36-45s	46s 以上
15 分制 ^[12]	11.30 ± 5.10	7.80 ± 4.00	8.50 ± 5.60	2.10 ± 2.00	0.50 ± 0.70	0.40 ± 0.70
21 分制	15.67 ± 6.22	9.93 ± 4.93	15.77 ± 6.19	4.36 ± 4.01	0.85 ± 1.70	0.20 ± 0.79

由表 5 可知, 新赛制较旧赛制回合时间 1-5s 段落大幅下降, 6-10s 段落变化不大, 11-15s 和 16s 以上段落都显著增加。为何唯独 1-5s 段落大幅下降? 旧赛制 1-5s 段落占总回合数 40-69%, 新赛制仅为 22.8%, 下降了 17-46%。该段落拍数

在 4 拍左右,即旧赛制运动员在发接发阶段取得回合胜利所用的时间占到实际运动时间的一半左右。在一定程度上说明旧赛制运动员对每一拍的处理整体要求不高,对发球权的反复争夺消耗了许多时间。有降就有升,11-15s 段落由旧赛制 4.3-16.2%增加到新赛制 19.86%,增幅达到 3.66-15.56%;16s 以上段落由旧赛制 0-7.6%增加到新赛制 21.1%,增幅达到 13.5-21.1%。回合时间在这两个段落的不同程度增加,说明新赛制运动员对每一拍的要求显著提高,回合时间有延长的势头,回合对抗拍数有大幅增多的趋势。这主要是因为新赛制每球得分,无论主动进攻还是被动失误,每回合比分都有变化,运动员从比赛开始到结束都要认真对待、谨慎处理每一个球。

表 7 新旧赛制男子单打间歇时间结构的对比

	间歇时间占间歇次数百分比				
	0-5s	6-10s	11-15s	16-20s	21s 以上
15 分制 ^[12]	1.00±1.80	27.50±13.20	42.20±8.10	15.30±7.90	13.30
21 分制	0.03±0.00	4.13±5.22	19.91±11.98	25.81±9.99	50.12

由表 7 可知,新规则较旧规则间歇时间 1-5s 段落的比重接近 0,6-10s 段落由旧赛制的 27.5%下降到 4.1%,降幅达 23.4%;11-15s 段落由旧赛制的 42.2%下降到 19.9%,降幅达 22.3%”。可见,新赛制下间歇时间 1-15s 的休息调整已经不能够满足男子单打运动员机能恢复的需要。16-20s 段落由旧赛制的 15.3%提高到 25.8%,增幅达 10.5%;21s 以上段落由旧赛制的 13.3%提高到 50.1%,增幅甚至达到 36.8%。可见,新赛制羽毛球男子单打比赛间歇时间整体是延长了,这种变化突出表现为 21s 以上段落大幅增加。

为何会出现新旧赛制间歇时间不同段落的“大起大落”现象?捡球、换球、技术暂停和局间休息等被称为间歇时间,通常是运动员恢复体力、调整节奏和技战术的时间,它的长短主要由前一回合的运动情况决定。回合时间越长,机体能量消耗越多,恢复体能所需的时间就会相应增加,间歇时间自然延长,反之亦然。

尤其新赛制间歇时间 21s 以上段落所占的比重是旧赛制的 3.8 倍,这与回合时间 11-15s、16s 以上段落所占比重的大幅增加密切相关。在一定程度上说明新赛制比赛双方回合时间竞争激烈,体能消耗显著增多,所需恢复调整的时间相应延长。从另一角度说明新赛制对男子单打运动员的爆发力、专项跑动、无氧代谢等体能要求更高了。

回合时间大幅延长的原因,新赛制每球得分,失误即失分,为避免自身失误比赛双方对每一拍球的处理非常谨慎、仔细。在羽毛球比赛中,双方运动员主要依据得分多少,决定胜负,但是又有分数上限,这点不同于篮球等对抗性

项目。在羽毛球比赛中，双方运动员主要依据得分多少决定胜负，得分的途径要么靠直接得分，即打出使对手无法还击的球，要么靠对方失误送分^[32]。新赛制回合时间 1-5s 段落仅占总回合数 22.8%，较旧赛制下降了 17-46%，而在回合时间 11-15s，16s 以上两个段落较旧赛制分别增加了 3.7-15.6%，13.5-21%。这些数据表明，新赛制下比赛的得分完全靠前几拍将对手置于死地的情况已经明显减少，要更多依赖于灵活地运用各种手法，通过落点准确、弧度控制、线路变化调动对手，在多拍中伺机突击或者迫使对方失误得分。

新赛制男子单打技战术趋向于快速、全面、进攻，多拍比例大幅提高。80 年代，男子单打多拍比例(10s 以上)为 16.4%，90 年代提高到 31.8%，06 年实施 21 分每球得分制以后，多拍比例显著提高，增加到 45.08%。显然，运动员都意识到非受迫性失误对取得比赛胜利的重要作用^[30]。有研究表明^[31]，新赛制男子单打比赛中失分的主要原因就是自身失误，而这又分三种情况：相持阶段的非受迫性失误，主动态势下的进攻失误，被动态势的受迫性失误。然而主动进攻得分所付出的辛劳和汗水与自身失误丢分可谓天壤之别。新赛制下杀球若干拍得一分，对方失误得一分，相比之下，后者更加节省体能。相同的得分，不同的付出，在进攻艰难时何不以逸待劳，等待对方失误送分。因此，新赛制男子单打技战术十分注重细节的处理，对每一拍严格要求，不仅要击球到位而且要限制对手优势和特长技术的发挥。把球打到对手感到别扭的场区也是进攻的另一种表现形式。新赛制男子单打运动员每回合的平均拍数为 10.62 拍远高于旧赛制的 3.97 拍，换句话说，在双方技战术水平相差不大的情况下，谁在前 11 拍出现的失误越少，谁取得比赛胜利的概率越高。新旧赛制最主要的差异就在于每球得分，取消了发球权。这样无论是主动进攻还是被动失误，每一个回合比分都有变化，运动员在比赛中不敢有丝毫地放松，认真对待每一球每一拍，每球的来回拍数在增多，回合时间在延长，竞争明显加剧。因此新赛制男子单打比赛的指导思想是以快速为前提，打准落点，进攻为主，加强变化，减少自己的无谓失误，迫使对手失误。

4.1.3 比赛中运动节奏的比较

羽毛球比赛时间结构是由短时间的一次高强度运动与短时间的间歇相交替组成的，比赛从球被发出至死球止所经历的时间为回合时间，从死球起至下个回合发球前所经历的时间为间歇时间。每局比赛由若干个回合时间和间歇时间构成，某一局（场）的回合时间总和与比赛总时间的比值为某局（场）的比赛密度。文章用间歇时间 / 回合数、间歇时间 / 回合时间、比赛密度三个指标反应某局（场）的比赛节奏。

动作节奏指在完成动作过程中的时间特征,包括用力的大小、时间间隔的长短、动作幅度的大小及动作快慢等要素^[3]。羽毛球的击球节奏是运动员比赛过程中,在完成挥拍击球动作的时间和空间上表现出来的快慢、强弱有序变化的综合反应。运动员在比赛中每10秒回合时间击打羽毛球的次数为羽毛球比赛的回合密度,即拍数/10秒,它能比较直观的反应回合时间内双方对抗的激烈性。文章以拍数/回合数、回合时间/拍数、回合密度、回合时间/回合数四个指标反应击球节奏。

表8 新旧赛制节奏指标特征值的比较(时间:s)

	击球节奏				比赛节奏		
	拍数/回合数	回合时间/拍数	回合密度	回合时间/回合数	间歇时间/回合数	回合时间/间歇时间	比赛密度
15分制 ^[1]	3.97	1.50	6.69	5.93	10.93	0.552	35.36
21分制	10.62±1.72	1.038±0.05	9.65±0.43	11.01±1.74	23.36±4.02	0.472	32.30±3.27

由表8可知,每回合拍数由3.97增加到10.62,增幅达167.7%;每拍击球时间由1.50s下降到1.04s,降幅达30.8%;每回合对抗时间由5.93s增加到11.01s,增幅达85.6%,这意味着每个回合对抗拍数提高,跑动的距离成倍增加,然而击球时间缩短,判断时间和完成动作时间都在减少,增加了比赛双方的对抗强度,显著加快了击球节奏,对运动员的移动速度、速度耐力、无氧代谢能力提出了更高的要求。回合密度由6.69增加到9.65,增幅达44.3%,更为直观的反映出回合时间内比赛双方的击球节奏、对抗的激烈性都大幅增加。每回合间歇时间由10.93s增加到23.36s,增幅达113.7%,这意味着比赛双方回合运动后的休息时间在成倍增加,也从另一角度证明,新赛制下比赛的击球节奏加快,移动速度提高,回合时间内对抗强度增大。

羽毛球比赛从发球到死球,其间双方交替击打空中飞行的羽毛球。运动常识告诉我们,羽毛球被击打后到再次被击打前飞行的时间越短,对方准备的时间也越短,己方越容易在对抗中取得主动。每拍击球时间实际包括判断、起动、移动,完成击球动作和球在空中的时间。每拍击球时间由1.5s下降到1.04s,降幅达30.8%,这意味着击球技术各基本环节判断、起动、移动、击球、回位都要加快,完成击球动作要加快和球速提高。要达到这一要求,就要具备两点:首先,合理的步法是基础。移动速度快才能够跟上击球节奏,才能够抢到高而前的击球点。比赛中场上移动速度的快慢往往左右着运动员对比赛局势的控制,一定程度上决定了主动权的归属。相反,步法不到位,就容易处于被动状态,手法上的优势也将受到限制,难以发挥。其次,细腻的手法是关键。比赛中,有些运动员起动快,

抢点高，但是出球限制性不够，反倒被动挨打。如果步法代表绝对速度，那么手法则代表相当速度。为了增加对手还击的难度，就要增强己方出球的限制性，限制对手速度的发挥就相当于提高了己方的速度。从这点上说，羽毛球项目的制胜规律并没有因为新赛制的实施而改变，“快”仍然是新赛制羽毛球比赛制胜的核心因素。

当然，随着科技的不断创新，运动器材、装备的性能在不断提高，比如球拍更轻便更符合人体的发力过程，球鞋更舒适、设计更科学，球衣吸汗性透气性更好对比赛的影响更小，这些都有利于球飞行速度与人体移动速度的提高。

新旧赛制的比赛密度分别为 32.30、35.36，回合时间/间歇时间比值分别为 0.472、0.552，新赛制数值稍低，这说明新赛制的比赛节奏略有降低，没有明显加快。但是，比赛中运动员实际对抗时间大幅增加，比赛的强度明显提高，只是总的间歇时间也相应增加，二者相除抵消了量的变化。

每回合产生一分，直接导致比赛双方回合争夺激烈，水平稍低的运动员得分的机会增多，多打一拍失误的或许就是对方，更加激发了运动员此时不搏何时搏的斗志。击球节奏加快、回合时间延长会使运动员机体的能量代谢发生相应变化，从而对运动员的专项体能训练提出了更高的要求。

4.2 新赛制时间结构对羽毛球男子单打运动员机体能量代谢的影响

表 9 新旧赛制男子单打回合时间、间歇时间所占比例的比较

	回合时间占总回合数百分比		间歇时间占间歇次数百分比	
	1-10s	10s 以上	16-20s	21s 以上
15 分制 ^[12]	68.20±13.50(0-9s)	31.8±13.50(>9s)	15.30±7.90	13.30
21 分制	54.92±10.82	45.1±10.82	25.81±9.99	50.12

表 10 新赛制男子单打拍数占总回合数的百分比

	拍数占总回合数%				
	1-4 拍	5-8 拍	9-12 拍	13-16 拍	17 拍以上
21 分制	21.33±7.00	27.96±6.94	19.50±6.72	12.45±5.75	18.75±8.09

磷酸原系统与糖酵解系统共同为短时间高强度无氧运动提供能量，磷酸原能够维持极限强度 6-8s，糖酵解能够维持 2-3 分钟高强度运动。1-10s 内运动员要完成大量上肢的扣杀、劈杀和下肢的反复移动等高强度快速动作，机体动用短时

间、高功率的磷酸原系统供能。由表 9 可知,新旧赛制回合时间 0-10s 段落由 68.2% 下降到 54.92%, 降幅达 13.3%, 所占比例下降能说明新赛制对该系统的要求降低了? 显然不是, 首先, 磷酸原系统作为极量运动的能源, 虽然维持运动的时间仅仅为 6-8s, 但是它是不可替代的迅速能源, 比赛的每一得分都与磷酸原系统密切相关。其次, 10s 以上的回合机体首先动用并消耗磷酸原系统, 维持 6-8s 后才逐渐过渡到糖酵解供能为主。新旧赛制平均每回合时间分别为 11.01s、5.93s, 可见新赛制大部分回合都已充分动员磷酸原系统供能, 而旧赛制则有相当部分回合低于 6s, 即不是以最大限度的磷酸原系统供能。因此, 新赛制对磷酸原系统的要求提高了。因为磷酸原系统是运动员爆发力的重要能量来源, 所以新赛制对运动员的爆发力提出了更高要求。

10s 以上的回合运动机体主要由糖酵解系统供能, 回合时间 10s 以上段落由旧赛制的 31.8% 上升到新赛制的 45.1%, 增加了 13.3%, 可见新赛制对运动员的速度耐力提出了更高要求。新赛制间歇时间在 16-20s、21s 以上两个段落较旧赛制分别增加了 10.5%、36.8%, 运动员休息调整的时间延长了, 也从侧面说明新赛制回合运动的强度增大, 对糖酵解系统要求更高。

对比表 9、表 10, 我们可以发现新赛制 10s 以内和 10s 以上的回合数之比约为 11:9, 这与 1-8 拍和 9 拍以上的比值不谋而合。间歇时间 20s 以下占到 49.88%, 而 ATP-CP 的半时反应为 20-30s, 即一次间歇后 ATP-CP 的恢复量不到一半。这说明在下一个回合比赛中很可能出现 ATP-CP 供能不足, 机体为了满足高速运动的需要, 就要动用糖酵解系统供能。尤其在关键分或决胜局时, 速度耐力的好坏是比赛获胜的重要因素。文章统计了 06 年以前 9 站公开赛共 523 场比赛, 三局的比例是 21.61%, 新赛制 11 站超级赛共 334 场比赛, 三局的比例是 31.14%, 新赛制较旧赛制三局比例提高了 9.53%。随着比赛的日益激烈, 多拍回合的增多, 尤其是第三局的比赛, 运动员体内贮存的磷酸肌酸消耗殆尽, 却还要继续维持高强度比赛, 此时 ATP-CP 的恢复能力和无氧糖酵解能力对能否获得比赛胜利将起着重要作用。综上所述, 新赛制明显增加了运动员回合时间内的对抗强度, 大幅提高了运动员机体无氧代谢供能的比例, 尤其是速度耐力的比例。

表 11 新旧赛制局均时间结构的比较(s)

	N	局数	回合时间	间歇时间	比赛密度	回合数
15 分制 ^[12]	14	第一局	8.37±2.60	13.21±2.90	39.05±4.40	47.41±12.80
	14	第二局	8.46±1.70	14.00±3.10	38.50±5.40	41.50±14.20
		第三局	9.75±1.60	17.23±2.30	37.30±9.50	42.00±12.80
21 分制	36	第一局	11.22±1.56	22.71±3.58	33.82±2.84	36.22±4.26
	36	第二局	10.89±2.00	24.32±4.07	31.61±3.19	36.33±4.75
	13	第三局	11.01±1.34	26.62±3.82	29.96±2.74	37.92±6.05

通过对 36 场比赛各局的比赛时间结构统计来看,高水平的男子单打比赛在时间特征上呈现以下特点:

(1)新赛制回合时间主要集中在 11s 上下,而旧赛制回合时间主要集中在 9s 左右。新旧赛制的回合时间随着局数变化相当稳定,为何间歇时间在第三局突增?可能是运动员第三局体力下降,疲劳积累所致。

(2)新赛制间歇时间主要集中在 23-27s,而旧赛制间歇时间主要集中在 13-17s。新赛制较旧赛制平均回合时间延长 2s 左右,间歇时间相应延长 9s 左右,进一步验证回合时间越长,回合对抗越激烈,间歇时间就越长。

(3)新赛制比赛密度主要集中在 30-34%,而旧赛制主要集中在 37-39%。新赛制的比赛密度比旧赛制低 5-7%,主要是由于新赛制间歇时间的增幅(9 秒)明显大于回合时间的增幅(2 秒)导致的。新赛制间歇时间的增幅大于回合时间的增幅也是新赛制比赛节奏放缓的有力证据。

(4)新赛制每局得回合数都非常接近,基本在 36 个回合左右,旧赛制回合数相对分散呈现出不稳定的特点。新赛制是每球得分制,每个回合产生一分,因此回合数相对集中,而旧赛制有失球不失分的现象,有时会出现若干回合才得 1 分,因此回合数波动大。

(5)新赛制比赛第一局的回合时间最长,而旧赛制却是第三局的回合时间最长。这可能与运动员采取的战术打法有关,新赛制每球得分让得失分转换加快,运动员想先拔头筹从而占据心理优势,而旧赛制前半段是选手之间相互试探,后半段会把各种战术都施展出来^[26]。

(6)新赛制每局的间歇时间随着局数增加而有所延长,旧赛制也呈现出相似的现象;新赛制每局的比赛密度随着局数增加而有所降低,旧赛制也是如此。间歇时间随着局数的变化趋势与比赛密度随着局数的变化趋势恰好相反,并且新旧赛制都是如此。这说明间歇时间的长短是影响比赛密度的重要因素。

4.3 新赛制对羽毛球男子单打运动员专项体能的影响

新赛制比赛平均持续时间大幅增加。在男子单打比赛持续时间方面,新赛制较旧赛制的极值范围缩小,但是比赛平均值由 35.5 分钟上升到 49.4 分钟,增加了 13.9 分钟,主要表现在间歇时间的大幅增加。比赛密度变化不大,平均持续时间大幅增加,比赛中实际运动时间也相应提高;新赛制 6-10s, 11s 以上段落各占总回合数 42%,新赛制每回合对抗时间显著增加,从而明显增加了比赛过程的局部强度和量,对运动员的专项体能提出了更高要求。

新赛制多拍比例显著提高。一般认为,回合时间在 10s 以上的为多拍回合。

旧赛制回合时间 11-15s 占总回合数 4.8-17.1%，回合时间 16s 占总回合数 0-6.5%，而新赛制回合时间 11s 占总回合数 42.25%，多拍比例成倍增加，除了在步法和手法上加以改进和创新，还必须有针对性地加强有关身体素质的训练，使快速技术的掌握具有可靠的身体素质基础。根据比赛对抗激烈又耗时长长的特点，在技术水平接近的情况下，移动速度耐力和挥拍扣杀耐力就成为能否最后取胜的主要矛盾^[32]。随着技术水平的不断提高，拍数增多、比赛时间增长，运动员需要承受 50 分钟左右激烈活动的体力要求，速度耐力对羽毛球项目的意义越显重要。

新赛制击球节奏明显加快。每拍击球时间的缩短，意味着判断、启动、移动都要加快，完成击球动作要快和球速提高；每回合拍数的增多，每回合对抗时间延长，意味着运动员每回合的跑动距离，双方对抗强度显著增加，能量代谢系统要由 ATP-CP 供能为主过渡到糖酵解供能为主。跑动距离增加，击球节奏加快，判断时间和完成动作时间都在减少，移动速度反而要提高！显然新赛制明显增加了比赛回合时间内的对抗强度，加快了场上速度。

每拍持续时间下降，反应就要加快。新赛制要求运动员具有快速的反应速度能力、启动变向速度能力，击球时挥臂、闪腕的速度。对于羽毛球运动员来说，为达到新赛制对速度的要求，有效地提高脚步移动的速度和灵活变换，以及各种挥臂扣杀的爆发速度势在必行。

针对以上变化，提出以下建议：首先，应逐步增加专项速度耐力训练的比例，保证运动员在比赛中有效地运用技术和战术。羽毛球速度耐力的训练主要通过以下四类方法：(1)传统的耐力训练方法。实际训练中，多通过 300-500 米冲刺跑或采用几个 200 米、300 米或 400 米的间歇跑，还有长距离的持续跑(3000 或 5000 米)来提高运动员的速度耐力水平。(2)变速跑、折返跑训练方法。根据羽毛球比赛时间结构设计的变速跑、折返跑，较传统的耐力训练方法更接近于羽毛球的专项特征。程勇民、雷蓉蓉、邓树勋在《中国羽毛球运动员体能现状及对策研究》中，提出了在原来传统训练方法基础上，结合(200-100-50-50)×(6+2)形式的变速跑，比单一的传统方法更能有效地提高羽毛球运动员的专项耐力^[33]。缪素坤等在《羽毛球训练和比赛对优秀运动员生理机能的影响》中，测试了三组短距离反复跑训练手段过程中的心率和运动后 3-5 分钟血乳酸和尿蛋白，结果表明短距离反复跑后的血乳酸水平明显超过比赛。三组短距离反复跑结构如下：①10 米×20 次三组，每组时间为 50 秒-1 分；②20 米×15 次二组，每组时间为 1 分 6 秒-1 分 8 秒；③30 米×10 次二组，每组时间为 60 秒-65 秒^[10]。(3)专项步法训练方法。根据羽毛球比赛时间结构、主要技术动作结构设计的专项步法训练，较变速跑、折返跑的训练方法更接近于羽毛球的专项特征。缪素坤的研究表明，1 分钟 / 组×6 组，30 秒 / 组×8 组的步法训练后血乳酸水平明显超过比赛^[10]。(4)多球训练方法。

缪素坤的研究表明, 13 秒/组×1 组的多球进攻, 50 球×3 组的接四方球, 30 球×3 组前半场侧身转体, 40 球×3 组的杀上网, 训练后的血乳酸水平明显超过比赛^[10]。林文弢、李裕和在《羽毛球多球训练的生化分析》中, 一般采用 20 球×10 组(组间间歇 40 秒)、50 球×4 组(组间间歇 60 秒)的多球训练来提高运动员糖酵解系统的供能能力, 提高运动员的速度耐力^[34]。张洪宝在《能量代谢分析在羽毛球训练中的运用》中, 认为把短时间、高强度、结合技术动作的间歇练习法, 作为发展羽毛球运动员速度耐力的手段较为合理。如多球综合练习可采用 50 个球×6 组(两人轮转)或 15-20 个球×15 组(两人轮转)两种练习方法。虽然两者的动作结构一样, 但是其训练效果的差异却很大。前者突出局部训练强度, 重点训练运动员每一回合的多拍能力, 而后者突出训练过程的平均强度, 重点训练运动员对训练全过程的专项耐受能力, 在能量代谢特征上更接近羽毛球比赛^[1]。伍佰强在《论羽毛球多球训练的设计原理和方法》中, 一般采用 30 球×8 组、较快的供球速度、组间间隙 40 秒的方法, 能比较有效地提高糖酵解供能能力。通过 100 球×4 组、供球速度相对较慢、组间间隙 1 分 30 秒的方法, 来提高运动员的有氧代谢能力^[2]。

可见, 传统的耐力训练方法→变速跑、折返跑训练方法→专项步法训练方法→多球训练方法, 它们呈专项化程度越来越高的趋势。传统的耐力训练方法、手段在提高运动员速度耐力方面有效果, 但是对于羽毛球项目来说, 它们是一般训练手段, 发展的是一般身体素质。一般身体素质的提高并不意味着专项素质的提高。只采用发展速度耐力素质的各种跑的练习是不够的, 还应进行专项化程度更高的速度耐力训练。多球训练是提高专项速度耐力的有效途径之一。多球训练球路、球数、组数、间歇时间、轮换次数不同, 训练的效果也会不同, 发展的主要供能系统也不同。由于新赛制下男子单打比赛的回合时间延长, 多拍比例增加, 间歇时间也大幅增加, 所以设计多球训练时, 应适当增加单次练习的次数, 每组之间的间歇时间, 并严格控制供球的速度和频率及练习的组数。例如, 30-50 个球组, 组间歇 30-40s, 6-10 组的多球训练可以充分发展运动员的速度耐力水平。

然而, 在实际进行速度耐力训练时, 教练员往往对全过程的强度有严格要求, 而对分段的强度要求不高。运动员在训练时经常会出现前半段动作到位、准确而后半段动作质量下降或练习强度与目标强度出现较大的偏差, 这就使运动员很难建立良好的速度节奏感, 非常不利于速度耐力能力的提高。此时, 可以通过减少供球次数、速度和组数来降低全过程的训练密度和强度, 提高完成动作的质量和分段的强度。经过一段时间的适应, 再逐渐增加球数、供球速度。

其次, 加强磷酸原系统供能能力的训练。虽然新旧赛制“每场回合时间总和”分别为 15.84 分钟、14.05 分钟, 相差仅 1.79 分钟, 但是新旧赛制回合时间结构

相差甚大。新赛制回合时间 1-5s 段落占总回合数 22.8%，旧赛制却达到 40-69%，说明在新赛制比赛中，“每场回合时间总和”的大部分时间里，磷酸原系统是以最大功率为机体提供能量，而旧赛制比赛中磷酸原系统供能能力没有发挥到极致。因此，新赛制对机体磷酸原系统的供能能力提出了更高的要求。羽毛球速度耐力的训练方法、手段通过调整训练参数，都可以作为提高磷酸原系统的训练方法、手段。例如，郑元旦通过短距离跑来发展 ATP-CP 系统供能能力：采用 20-60 米短距离快速冲刺跑，一次负荷 3-8 秒，每次练习与间歇为 1: 5，练习 3-4 次为一组。距离短的次数可以多些，重复组数可达 5-6 组。组间间歇应随着组数增加而适当延长^[11]。林文弢、李裕和采用 10 球×20 组（组间间歇 30 秒）的多球训练来提高运动员磷酸原系统的供能能力，提高运动员的移动速度^[34]。

可见，在训练过程中，采用大强度、时间短（一般在 10 秒钟内），间歇 30-40s 的练习可有效地提高磷酸原的供能能力。在训练时除了加强一般速度训练外，还应结合专项特点，采用多球训练法结合步法进行强化训练。采用多球训练、步法训练，要根据比赛的时间结构特点，严格地控制运动和间歇的时间。如两边跳杀每组 12 个球（约 10s）后间歇 30 秒，进行 10-15 组进行训练；沙坑步法每组 15 次后间歇 40s，进行 10-15 组。

第三，要增加在训练中回合对抗的拍数，以适应比赛中某些回合争夺特别激烈的特点。平时训练中，少量长时间的较大强度练习可以使运动员体会在艰苦条件下控球的感觉。少量长时间的较大强度练习的“度”如何掌握？本文统计了新赛制下 36 场男子单打比赛的“每局最多拍数”、“每局最长回合时间”的最大值，分别为 53 拍、58 秒，平均值为 34 ± 7.8 拍， 32.9 ± 8.3 秒。根据竞技需要原则的要求，我们设计训练手段时以此为参考。例如采用多球接四方球 30-60 球×3-5 组(两人轮转)的练习。同时，应对运动员提出一定的准确性要求，减少失误。

此外，良好的有氧耐力可以保证运动员上佳的运动精神状态、促进机体的恢复和清除乳酸能力。总之，根据运动员的水平和状态，适当调整运动和间歇时间，注重训练的质量，训练的强度和量要达到或超过比赛，提高运动员专项速度耐力训练的比例及 ATP-CP 系统的供能能力。

5 结论与建议

5.1 结论

5.1.1 新赛制男子单打项目的比赛平均持续时间大幅增加,主要表现在“场均回合时间总和”的稍有增加和“场均间歇时间总和”的大幅增加。

5.1.2 男子单打比赛的回合时间在各个段落呈非均匀分布,新赛制较旧赛制在 1-5s 段落大幅下降,6-10s 段落变化不大,11-15s 和 16s 以上段落都显著增加。

5.1.3 新赛制男子单打项目的击球节奏明显加快,主要表现在每回合拍数增多,回合时间延长,每拍击球时间缩短,回合密度增大。

5.1.4 新赛制男子单打项目多拍比例显著提高,主动失误减少,明显增加了比赛回合时间内的对抗强度,大幅增加机体无氧代谢供能的比例。

5.1.5 新赛制男子单打项目回合时间 10s 以上和比赛三局的比例增加,对运动员的速度耐力、专项跑动能力等专项体能要求提高。

5.2 建议

5.2.1 每拍击球时间缩短,这意味着击球技术各基本环节判断、起动、移动、击球、回位都要加快,完成击球动作要加快和球速提高。在训练中要重点加强预判能力、起动速度、步法节奏的训练。

5.2.2 可采用 40-60 米的短距离快速冲刺跑发展磷酸原系统供能能力。一次负荷 6-9 秒,练习间歇 20-30 秒,3-4 次为一组,重复 5-6 组,组间歇 90 秒;可采用 10-15 球×15-20 组,间歇 20-30 秒的多球训练发展磷酸原系统供能能力。

5.2.3 新赛制对男子单打运动员的专项体能提出了更高的要求。应逐步加强专项身体训练的比例，尤其是速度耐力训练。可采用 30-50 球×6-8 组，间歇 40-60 秒的多球训练发展糖酵解系统供能能力。

5.2.4 充分认识到失误对比赛胜负的影响，在训练中对回合拍数提出一定限制和要求，有效减少非受迫性失误。训练中要加强前 10 拍控制与反控制技能的训练，在技术连贯性、准确性的基础上，发展变速突击能力。

5.2.5 回合密度大幅增加，反映出回合时间内比赛双方的对抗强度增加。在训练中要加强训练的有效强度，合理控制间歇时间的长短。

6 致谢

广州体育学院是中国羽协的科研基地,拥有先进的科研仪器和雄厚的师资力量,为科研工作的开展奠定了坚实的基础。能够在广州体育学院学习倍感荣幸,感谢广州体育学院对我的培养。

本论文是在程勇民研究员的悉心指点和严格要求下由本人独立完成的。在论文的选题、统计、撰写和定稿的整个过程中,程老师于百忙中给予了耐心细致的指导和极大的帮助。程老师严谨的治学态度、敏锐的学术视角以及缜密的逻辑思维都令我折服,研究生期间的学习将对我日后的工作产生深刻的影响。在此向程老师表示衷心的感谢和深深的敬意。

感谢隗金水教授,隗老师渊博的知识、严谨的治学态度、幽默风趣的讲课风格令人印象深刻,感谢您在专业课及论文写作过程中给予的指导和帮助。

感谢吴武彪、陆建峰副教授,学生在裁判、专项技术方面的提高离不开你们的指导和帮助。

感谢本文所引用文献资料的专家、学者,正是你们的先期研究为本文提供了坚实的理论基础。

感谢同窗学友们,三年来建立起来的深厚友情将成为我记忆中美好的回忆。最后就此机会向给予我理解、帮助和支持的所有人表示衷心的感谢!

7 参考文献

- [1] 张洪宝.能量代谢分析在羽毛球训练中的运用[J].南京体育学院学报(自然科学版),2003,2(1):56-57.
- [2] 伍佰强.论羽毛球多球训练的设计原理和方法[J].五环明星羽毛球,2011,2:61
- [3] 田麦久.运动训练学[M].北京:人民体育出版社,2000,133,236.
- [4] 黄莉芹.新规则的实施对羽毛球运动发展的影响[J].湖北体育科技,2008,(2).
- [5] 于勇.21分每球得分新赛制对羽毛球运动影响及其对策分析[J].体育科技,2007,28(3):24-25.
- [6] 孔丽娜,程勇民.21分新赛制对羽毛球竞赛规律的影响[J].南京体育学院学报(自然科学版),2009,(2).
- [7] 黄修年.21分制对羽毛球运动的影响[J].体育科技文献通报,2009,(4).
- [8] 马志洋.对羽毛球新规则的认识与思考[J].辽宁体育科技,2006,(5).
- [9] 缪素坤,等.运动员参加羽毛球比赛的生理机能反应和训练的关系[J].体育科技资料,1979 :28-35.
- [10] 缪素坤,等.羽毛球训练和比赛对优秀运动员生理机能的影响[J].体育科技资料,1979:1-6.
- [11] 郑元旦.比赛时间结构及能量代谢与速度耐力训练手段的选择[J].中国体育科技,1990,10:49-53.
- [12] 李裕和,林文弢.羽毛球比赛时间结构与供能特点的研究[J].广州体育学院报.1997,17(3):26-31.
- [13] 史文清.论21分制对羽毛球比赛与训练的影响[J].辽宁体育科技,2007,(3).
- [14] 王春保.羽毛球运动员在比赛中如何应对新赛制[J].三峡大学学报(人文社会科学版),2008,(S2).
- [15] 戴金彪,等.“21分制”对羽毛球男子单打技战术发展的影响[J].上海体育学院学报,2008,(2).
- [16] 钟建萍.新旧赛制下羽毛球男子单打优秀选手技战术特征的对比分析[D].北京体育大学高校教师学位论文,2008.
- [17] 王荣.2005年世界杯羽毛球赛男子单打冠亚军决赛技术分析[J].体育世界(学术版),2006,(9).
- [18] 陆雪梅.羽毛球每球得分制下的训练与思考[J].广西教育学院学报,2008,(5).
- [19] 杨金丽,许永廷,张建业.浅析新规则对羽毛球基础训练的影响及对策[J].考试周刊,2008,(26).
- [20] 费瑛.浅析羽毛球21分赛制对比赛的影响[J].辽宁体育科技,2006,(6).
- [21] 张洪宝.关于羽毛球运动员速度耐力训练方法的探讨[J].南京体育学院学报,1998,12(2):14-17.
- [22] 金花,程勇民.糖酵解供能系统对羽毛球运动能力的影响[J].体育科学,1998,(3).
- [23] 金花,程勇民.对羽毛球项目若干体育训练观念的质疑[J].福建体育科技,1999,(5).
- [24] 程勇民,等.对羽毛球项目若干体能训练原理的理论探讨及训练模式研究[J].福建体育科技,2000,(1).
- [25] 查明艺.论新规则对羽毛球运动发展的影响[J].黑龙江史志,2009,(12).
- [26] 张国庆.试论羽毛球21分新赛制[J].广东技术师范学院学报,2008,(12).

- [27] 戴金彪.北京奥运会羽毛球男子单打比赛带来的启示[J].中国体育教练员,2008,(3).
- [28] 沈连梅,郑贺.现代羽毛球运动发展的竞技特征与趋势研究[J].淮北煤炭师范学院学报(自然科学版),2010,(3).
- [29] 张欣.新规则下中外优秀羽毛球男子单打选手技战术应用的比较研究[D].北京体育大学硕士学位论文,2008:29-30.
- [30] 夏焯泽.从林丹与李宗伟打法的限制与反限制中看当今男子单打的发展趋势[J].五环明星·羽毛球,2011,(5):58-60.
- [31] 周洁芸,戴金彪.女子单打技术男性化之现状分析与展望[J].五环明星·羽毛球,2009(1):60-61.
- [32] 田麦久.项群训练理论[M].人民体育出版社,1998,6.
- [33] 程勇民,雷蓉蓉,邓树勋.中国羽毛球运动员体能现状及对策研究[J].成都体育学院学报,1997,23(2).
- [34] 林文弢,李裕和.羽毛球多球训练的生化分析[J].武汉体育学院学报,1996,(3):79.
- [35] 宋庆华.对羽毛球比赛实施新规则的尝试与认识[J].辽宁体育科技,2002,(3).
- [36] 蔡文皓.羽毛球新规则的影响及其对策[J].中国科技信息,2006,(23).
- [37] 陈莉琳.新规则下羽毛球得分率的概率模型及其应对策略[J].福建体育科技,2008,(6).
- [38] 焦玉娥.从规则变化看羽毛球运动的发展[J].西北民族大学学报(自然科学版),2007,(1).
- [39] 陈哲,方立,等.对羽毛球运动员林丹主要得分手段与得分能力的研究[J].体育成人教育学报,2010,26(3):72-74.
- [40] 王文教,沈步乙.中国体育教练员岗位培训教材(羽毛球)[M].北京:人民体育出版社,1995:143.
- [41] 程勇民.羽毛球男子双打多球训练规律的研究[J].中国体育科技,2006,(1).
- [42] 缪素坤.实现我国羽毛球比赛技术风格特点的生理学基础[J].中国体育科技,1986,(10):1-6.

附录 1 比赛场次汇总表

序号	比赛地点和对象	局数	比分	序号	比赛地点和对象	局数	比分
1	2011 全英 鲍春来-李宗伟	1	16-21	14	2011 印尼 陈金-朴成焕	1	21-11
		2	16-21			2	21-18
2	2011 全英 陈金-马克	1	18-21	15	2011 印尼 盖德-佐佐木	1	21-11
		2	20-22			2	21-14
3	2011 全英 谌龙-李宗伟	1	17-21	16	2011 印尼 李宗伟-阮天明	1	21-10
		2	13-21			2	21-14
4	2011 全英 林丹-李宗伟	1	17-21	17	2011 印尼 林丹-佐佐木	1	12-21
		2	17-21			2	18-21
5	2011 全英 林丹-马克	1	21-9	18	2011 丹麦 谌龙-李宗伟	1	21-15
		2	16-21			2	21-18
		3	21-11			19	2011 法国 谌龙-李宗伟
6	2011 全英 林丹-阮天明	1	21-17	2	21-17		
		2	21-11	3	15-21		
7	2011 全英 王睁茗-山田合司	1	15-21	20	2011 伦敦 陈金-李宗伟	1	13-21
		2	21-19			2	9-21
		3	16-21			21	2011 伦敦 谌龙-科顿
8	2011 全英 王睁茗-朴成焕	1	21-17	2	21-8		
		2	21-17	3	25-27		
9	2011 苏杯 盖德-李玄一	1	15-21	22	2011 伦敦 杜鹏宇-山田合司	1	21-12
		2	21-18			2	21-14
		3	22-20			23	2011 伦敦 林丹-盖得
10	2011 苏杯 林丹-马克	1	21-9	2	21-7		
		2	21-16	3	21-15		
11	2011 苏杯 林丹-皮特盖德	1	21-16	24	2011 伦敦 林丹-李宗伟	1	20-22
		2	21-11			2	21-14
12	2011 苏杯 林丹-佐佐木	1	22-20	25	2011 伦敦 佐佐木-杜鹏宇	3	23-21
		2	21-19			1	21-10
13	2011 苏杯 田儿-西蒙	1	21-15	25	2011 伦敦 佐佐木-杜鹏宇	2	22-24
		2	21-9			3	10-21

序号	比赛地点和对象	局数	比分	序号	比赛地点和对象	局数	比分
26	2011 苏杯 李宗伟-朴成焕	1	21-18	32	2011 马来西亚 鲍春来-李炫一	1	21-18
		2	21-14			2	13-21
27	2011 新加坡 陈金-朴成焕	1	21-15			3	21-9
		2	21-16	33	2011 马来西亚 鲍春来-阮天明	1	21-12
28	2011 新加坡 陈金-王睁茗	1	21-17			2	19-21
		2	21-11			3	21-14
29	2011 新加坡 林丹-盖德	1	20-22	34	2011 日本 谌龙-李宗伟	1	21-8
		2	21-17			2	10-21
		3	21-15			3	21-19
30	2011 新加坡 西蒙-佐佐木	1	21-11	35	2011 印尼顶级赛 谌龙-李宗伟	1	17-21
		2	21-12			2	18-21
31	2011 印尼 陈金-佐佐木	1	21-18	36	2011 印尼顶级赛 王睁茗-阮天明	1	9-21
		2	12-21			2	27-25
		3	15-21			3	20-22

个人简历 在读期间发表的学术论文与研究成果

个人简历:

石韬, 男, 1986年05月生。

2009年7月毕业于临沂师范学院社会体育专业获学士学位。

2009年9月进入广州体育学院攻读硕士学位。

在读期间发表论文:

[1] 石韬.羽毛球运动的时间结构与体能的关系.科技信息, 2011, 28:283-284