

分类号_____

学号 1503026_____

密级_____

南京体育学院硕士学位 论文

2010-2017 赛季费德勒 VS 纳达尔胜负 因素分析

The analysis of the decisive factors of Federer
vs. Nadal from 2010 to 2017.

培养单位_____南京体育学院_____

学科专业_____体育教育训练学_____

研究方向_____体育教学与运动训练_____

硕士生姓名_____张 强_____

指导教师_____赵 琦_____

_____年____月____日

目 录

摘要	
ABSTRACT	
1 前言	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的与意义	1
2 文献综述	2
2.1 对费德勒的研究	2
2.2 对纳达尔的研究	3
2.3 对网球场性质研究	3
2.4 对体能的研究	4
2.5 对技战术的研究	5
2.6 本研究的局限性	6
3 研究对象与方法	6
3.1 研究对象	6
3.2 研究方法	6
3.2.1 文献资料法	6
3.2.2 录像观察法	6
3.2.3 数理统计法	10
3.2.4 对比分析法	10
4 结果与分析	11
4.1 费德勒和纳达尔基本信息和 2010-2017 年交战记录统计	11
4.2 二者在不同性质场地的胜负分析	12
4.3 二者在不同赛制的胜负分析	13
4.4 二者在不同时长比赛的胜负分析	15
4.5 技、战术对比赛胜负的影响分析	18
4.5.1 发球阶段技战术的对比分析	18
4.5.2 接发球阶段技战术的对比分析	23
4.5.3 相持阶段技战术的对比分析	27
4.6 二者连胜阶段技术统计对比分析	30
5 结论与建议	32
5.1 结论	32
5.2 建议	33
6 参考文献	35
7 致 谢	36
8 附 录	37

摘 要

2017 赛季, 36 岁的费德勒对比自己年轻 5 岁的宿敌纳达尔取得了四连胜, 这使广大网球迷感到不可思议。ATP 积分榜前两位被年过 30 处于职业生涯后期的高龄选手统治也值得人们关注。本研究主要运用了文献资料法、录像观察法、数理统计法和对比分析法从网球场地的性质、不同赛制、比赛时长、技战术四个方面来分析费德勒和纳达尔在比赛中的技战术运用情况。得出以下结论: 费德勒在硬地上胜率 (57.14%) 高于纳达尔 (42.86%), 但在红土地地上胜率为 0, 由于网球在红土球场上弹跳高, 纳达尔的正手上旋球的威力在红土球场上被成倍的放大, 对费德勒的单手反拍有很强的压制性。说明场地性质对费德勒和纳达尔的比赛胜负有影响。不同赛制和时长的比赛对二人胜负有较大影响, 三盘两胜赛制二者胜率相同, 五盘三胜的赛制费德勒胜率 (25%) 低于纳达尔 (75%); 91-150 分钟的比赛, 两人胜率相同, 比赛时长超过 150 分钟, 费德勒胜率 (33.3%) 明显低于纳达尔, 说明纳达尔在体能上具有一定优势。发球阶段: 费德勒在 ACE 球个数、一发得分率、第三拍技战术运用方面占优, 显示出发球的攻击性和技战术多变性; 纳达尔在平分区二发外角和中路得分率、占先区二发得分率较高, 占先区以发球将对手拉出场外建立优势为主要战术, 发球攻击性不足但稳定性高。接发球阶段: 二者的接二发能力都要强于自己的接一发能力。在第四拍费德勒倾向于使用切削球打乱对手的攻击节奏, 纳达尔较多将球回向对手反手位来化解被动局面。相持球阶段: 二者各项技术的稳定性相差无几, 费德勒的斜线变直线能力强于纳达尔, 纳达尔的直线变斜线能力高于费德勒。纳达尔 5 连胜得益于二发赢球率高出费德勒 31 个百分点, 而非受迫性失误 (主动失误) 只有费德勒一半; 费德勒 5 连胜主要由于 ACE 球和制胜分个数分别是对手 3 倍和 2 倍, 一发赢球率和破发成功率均高出纳达尔 16 个百分点。在上述研究的基础上提出如下几点建议: 高龄运动员尤其要注重体能的保持和伤病的预防, 运动员想要长久保持较高的竞技水平就不能有伤病的干扰, 赢下更多比赛建立在充沛的体能基础之上。根据自己的状况和优势有选择的参加比赛, 特别是年龄较大的运动员不能无限制地参加赛季全部比赛, 而应该根据自身的体能、竞技状态和各方面优势有选择性地去参加比赛, 尽量提高自己的比赛胜率。

注重通过提高技术的精细程度、比赛的技巧性，充分利用自己的特长来弥补自身的不足，由于网球各项技术的成熟和科技的进步，只依靠一两项优势技术成为顶尖选手的时代已经过去，现代网球运动员应该提高各方面技术的精细化程度和比赛的技巧性，充分发挥自己的优势技术去赢得更多比赛。 加强对高水平运动员持续对抗的纵向研究，近几年国内的研究集中于对高水平运动员短期的横向对比，而缺乏长时间的纵向研究。高水平运动员持续对抗的长时间纵向研究能更清楚反映运动员技战术和打法类型的变化。

关键词：2010-2017 赛季；费德勒；纳达尔；胜负因素，分析

Abstract:

In the 2017 season, federer, 36, has won four straight wins against nadal, his 5-year-old rival, which has made tennis fans feel incredible. It is also worth noting that the top two of the ATP rankings were dominated by older players who were in their late 30s. This study mainly used literature, video observation, mathematical statistics and comparative analysis to analyze the skills and tactics of federer and nadal in the game from four aspects: the nature of the tennis court, the different competition system, the duration of the game, and the technique and tactics. The following conclusions: Federer winning percentage (57.14%) than Rafael nadal on hard court (42.86%), but in the clay ground winning percentage is 0, due to their high bounce tennis on clay, the power of Nadal forehand topspin on clay courts by twice the amplifier, to Federer's one-handed backhand strong repressive. The nature of the site has an impact on Federer and nadal. The competition of different competition system and time length has a great influence on the outcome of the two winners. The winning rate of the three sets is the same, and the winning rate of five sets of three wins (25%) is lower than that of nadal (75%). In the 91-150 minutes, with the same winning rate and over 150 minutes, federer's victory (33.3%) was significantly lower than nadal's, suggesting that nadal had some physical advantage. In the serve stage, federer is dominant in the number of ACES, the scoring rate and the third shooting technique and tactics, showing the offensive and tactical versatility of the starting ball. Rafael nadal in the horizontal partition two exterior Angle and central area first and second two serves high, second area to serve to build the advantage as the main tactics to pull off his opponent, serve is less aggressive, but high stability. In the service stage: both of them are better than their ability to connect. In the fourth, Federal tends to use a cutting ball to disrupt his opponent's attacking rhythm, and nadal tends to turn the ball back to his opponent to defuse the situation. At the stage of holding the ball: the stability of the two technologies is similar, and Federal's slant line is stronger than nadal, and nadal's straight line is higher than federer's. The winning streak was the result of a 31-point win over Roger federer, not an unforced error (an active error), but only half of federer's. Roger federer's five-game winning

streak was the result of three times and twice as many victories as his opponents, and a 16-point win over rafael nadal. On the basis of the study put forward the following Suggestions: (1) Athletes especially must pay attention to maintain physical fitness and injury prevention, and want to keep a higher level of competitive athletes will not be able to have injuries, win more games based on the abundant physical. (2) According to their own conditions and advantages are selected to participate in the game, especially the older athletes can't unlimited access to attend all season, and should be based on their physical fitness, the competitive state and various aspects advantage selectively to take part in the game, to try to improve his game. (3) Pay attention to the fine by improving the technology level, the game of skill, make full use of their talents to make up for the inadequacy of their own, because tennis technical maturity and the progress of science and technology, relying only on one or two advantage technology has been a time of top players in the past, modern tennis athletes should improve all aspects of the technical level of refinement and skill of the game, give full play to the advantages of their technology to win more games.(4)In recent years, domestic studies have focused on the short-term horizontal comparison of high-caliber athletes, but lack of longitudinal studies. The long longitudinal study of high level athletes' continuous confrontation can more clearly reflect the changes of the athletes' skill and tactics and the type of play.

Key words:The 2010-2017 season; Roger federer. Rafael nadal. decisive factors. analysis.

1 前言

1.1 研究背景

现役男子网球运动员当中,网球迷最津津乐道的莫过于网球史上最伟大男子球员之争的两位主角:费德勒和纳达尔。费德勒从 1998 年开始转为职业运动员,到 2017 年正好 20 年的职业生涯,他从 2003 年第一次夺得温布尔登网球公开赛(以下简称温网)的冠军到 2017 年温网夺冠,一共获得 19 座大满贯冠军,这 15 年中他一直处于世界顶尖水平。纳达尔 2001 年转为职业网球运动员,从 2005 年首夺法国网球公开赛(以下简称法网)冠军,到 2017 年 9 月获得美国网球公开赛(以下简称美网)冠军,其职业生涯一共获得 16 个大满贯。这 13 年来一直是费德勒的主要竞争对手。只要他们二人在任何一站比赛中相遇,都被球迷称为“费纳决”。

截止 2017 年 10 月 15 日,他们两人一共相遇 38 次,费德勒和纳达尔分别 15 次和 23 次笑到最后,胜率上纳达尔占据绝对上风。他们在红土场地上相遇 15 次,纳达尔以 13 胜 2 负碾压费德勒。在草地地球场上一共交手 3 次,分别是 2006-2008 这三年中的温网决赛赛场上,而纳达尔也以 2 胜 1 负稍占优势。在硬地球场上一共相遇 20 次,费德勒以 11 胜 9 负稍占上风。费德勒和纳达尔的职业生涯也并非一帆风顺,有巅峰,也有低谷。2015 和 2016 赛季,由于伤病影响使他们二人处于职业生涯低谷时期,但是 2017 赛季的四个大满贯,36 岁的费德勒和 31 岁的纳达尔分别获得两座大满贯冠军奖杯。不管他们职业生涯是巅峰还是低谷,他们的竞技水平都一直处在在世界网坛的前列并值得我们去研究。

通过查阅中国知网、南京体育学院图书馆、万方数据库等数据平台获得的文献资料来看,研究大部分是对单场比赛中费德勒或者纳达尔及其对手的技战术对比分析、一站赛事中多场比赛费德勒和纳达尔及其对手的得失分数据统计和技战术对比分析,又或者是费德勒和纳达尔几年的技战术追踪分析。而对他们二人跨度几年的交手记录尤其是职业生涯后期的研究很少。从 2010-2017 赛季,他们一共交战 18 次,费德勒 8 胜 10 负。但是最近 5 次都是费德勒笑到最后。本研究选取他们最近 8 年的交战记录,对每场比赛中他们二人的技术统计和技战术使用情况进行统计和对比,然后试图分析有哪些因素影响他们比赛的胜负。

1.2 研究目的与意义

本研究的目的在于通过观看最近 8 年费德勒和纳达尔交战视频录像,统计他们的得失分情况和技战术使用情况。从场地性质、不同赛制、比赛时长和技战术使用情况这四个方面来对比费德勒和纳达尔在比赛中的表现,分析影响他们比赛胜负的因素有哪些。通过分析他们二人在近 8 年的比赛中得失分和技战术

使用情况来探讨费德勒和纳达尔随着年龄的增长在他们职业生涯过程中技战术的变化,给其他选手以启迪和经验。同时也为我国职业网球选手尤其是男子网球选手在平时针对性训练和比赛提供一些借鉴和参考。

2 文献综述

2.1 对费德勒的研究

刘金生在《罗杰·费德勒网坛制胜因素研究》一文中从费德勒身体形态特征、竞技状态、全年比赛计划安排、竞技能力因素、打法转变及教练选择和商业代言这六个方面来分析费德勒能连续十几年保持很高竞技水准的原因,他认为费德勒的比赛制胜因素主要表现为以下几个方面: 最佳竞技状态保持在 23-26 岁期间

科学合理选择和安排赛程,减少伤病 及时改进竞技技术来完善和提高自身竞技能力 根据自身短板聘请教练 稳定的商业赞助保证其职业生涯长久辉煌^[1]。本文很好地概述了费德勒从 2003 年开始就一直能保持很高的竞技水准方方面面的原因,并从教练选择和商业代言这两个方面展开分析,具有一定的创新性。

杨志康在《费德勒网球技艺体系及特点解析》一文中从费德勒的技术全面性、制胜能力及技术特点、战术的多样性以及战略三个方面对费德勒技艺体系进行全面具体的分析后认为:费德勒的网球技艺由基本技术、战术还有战略这三部分组成一个完整的体系;他的技术环节是发球落点精准、变化、稳定,其他技术全面娴熟;战术环节是压缩时间,缩短球在空中飞行时间;战略环节是用最小体力精力,最短时间获得最大效益^[2]。本文研究着重点并不在费德勒哪一场或者哪几场比赛的技战术统计,而是从费德勒从转入职业到现在整个职业生涯技术体系来分析概括费德勒的技艺特点。让读者对费德勒整个职业时期有一定的全面了解。

罗胜在《费德勒职业时期不同场地的技战术分析》中将费德勒的职业生涯划分为职业生涯前期、巅峰期和末期三个时间段,然后分析这三个时期费德勒在不同场地性质的技战术运用情况,最后得出如下结论: 费德勒技术能力均衡,无明显技术弱点,属于全面型技战术运动员 费德勒在不同时期比赛成绩受到场地性质和年龄的影响,主要原因是年龄增大,体能下降 费德勒的发球技术一直都是他的得分手段和整个技术环节的重要保证 职业生涯前期反手击球是利用频率和得分最高的技术,中期正手击球和上网次数增多,后期用正手和截击来控制比赛 他的竞技状态是随着场地的变化来改变自己的技战术^[3]。本文作者意在分析在费德勒的职业生涯不同时期在不同场地性质球场上比赛的技战术差异性,并根据这些差异性得出一些结论,对其他职业网球运动员在不同场地性质球场上的比赛有比较有价值的参考。

张瀛潇在《费德勒发球的动作各环节的角度分析》中通过研究费德勒发球

动作各环节的角度,设计实验和针对实验对象自身动作不足与问题研究出一套独特而操作简单的练习方法。实验对象经过一个月训练后,他们的发球动作明显变美观,动作节奏感提高,发球速度有所加快^[4]。本文作者将着重点放在研究费德勒发球动作各环节的角度上,试图从这些角度分析中摸清费德勒发球攻击性强的规律,这对不管是职业球员还是业余球员改善发球动作有很大的帮助。

2.2 对纳达尔的研究

曹雅琴在《2005-2010 赛季纳达尔技战术的追踪分析》中对 2005-2010 赛季纳达尔分别在红土地、草地和硬地上的技战术分析。她认为纳达尔在红土上更注重参赛效率;在草地上不但提高了发球能力,而且更多地使用适合草地的网前技术。而在硬地上时发球落点更加多变,利用切削球技术破坏对手击球节奏,打法更加主动多变;她还认为纳达尔高效的一发成功率和二发得分率是获胜的关键因素,而他从不放弃的精神是获得胜利的另一重要原因^[5]。

李国相等在《纳达尔在不同场地上的主要技战术分析》中分别对纳达尔在不同性质球场上的各项技战术进行对比和相关性分析从而找出不同场地对纳达尔主要技战术的影响。作者通过相关性分析后得出:纳达尔在硬地和草地上一发得分率具有显著性差异;草地和红土上的接发球得分率具有显著性差异;草地和红土、红土和硬地接二发得分率和破发次数具有显著性差异^[6]。

以上两位作者都是对纳达尔在不同场地性质上的技战术分析,前者主要从纵向方面入手,分析纳达尔比赛获胜的关键因素。而后着则是从横向方面,通过相关性分析得出不同场地性质对纳达尔技战术的影响。

王聚安等在《纳达尔红土场比赛单打发球技战术特征分析》中通过对第一发球各项指标、第二发球各项指标和 ACE 球以及双误球的对比分析后得出如下三个结论: 纳达尔与对手一发成功率存在非常显著性差异,一发得分率和二发得分率均优于对手并存在非常显著性差异 纳达尔第一发球落点选择中路次数高于对手,二发的突出特征是更加注重中路落点 纳达尔与对手的 ACE 球和双误都存在非常显著的差异,ACE 球和双误球纳达尔均少于对手^[7]。本文作者着重分析了纳达尔在红土球场上发球技战术的特征,并通过相关性分析第一发球、第二发球、ACE 球和双误球的各项指标,从而找出纳达尔在发球方面和其他选手的差距。

2.3 对网球场场地性质的研究

刘宇昂在《三种场地对世界优秀男子网球选手发球效果的影响分析》中通过对网坛“四巨头”费德勒、纳达尔、德约科维奇和穆雷四人在不同场地上的发球速度进行研究得出如下 2 个结论: 发球速度:草地>硬地>红土,优秀男子网球选手会根据不同场地利用速度因素; ACE 球数量:草地>硬地>红土,且

草地与红土存在显著性差异^[8]。

李晓峰等在《优秀男子网球选手不同类型场地竞技特征研究》中通过分析优秀男子选手在不同类型场地竞技过程拍次的分布情况和在不同类型场地竞技过程用时特征后得出结论：不同类型场地竞技过程拍数：红土 > 硬地 > 草地；不同类型场地比赛中优秀男子网球选手竞技平均用时：红土 > 硬地 > 草地^[9]。

刘彦果等在《场地类型与网球运动员竞技能力发展的相关性研究》中通过分析三种网球场类型特点、场地类型与网球运动员最高职业排名的关系分析和红土球场的额外训练效应后得出结论：场地类型对网球运动员竞技能力的贡献具有显著性差异；红土球场在减少损伤、改善心肺功能、呼吸效率、注意力分配、思维能力、战术意识等方面相比硬地和草地球场更具有优势^[10]。以上三位作者都是通过研究在不同性质场地上运动员的发球、拍次和每场比赛用时、以及运动员的竞技能力这几个方面来得出在不同性质的场地上会对运动员的运动成绩产生怎样的影响，并希望对职业网球运动员在以后的训练和比赛中能提供一定的帮助。

2.4 对体能的研究

甌新喜，李竹青在《竞技网球项目体能训练特征研究》一文中对网球运动员的体能训练定义，对网球运动项目体能特征，网球运动员体能训练特征及体能训练注意事项展开论述；并且他们认为要全面认识体能训练并进行针对性的体能训练，建议加大网球运动员的体能训练比例^[11]。

胡睿哲在《论网球运动中的体能训练》中详细地分析了体能训练要素，包括初期体能训练，专项体能训练和综合体能训练，而且指出了在体能训练应注意的一些问题，他认为网球项目运动员在训练过程中要根据自身状况开展不同程度的体能训练；设计合理训练计划，从而有效提高网球运动员的自身身体素质^[12]。

以上两位作者都是从理论方面展开对网球运动的体能训练展开一些论述，而下面这位作者则是从实践方面来测试体能训练是否对提高网球运动员的下肢爆发力有帮助。

常婧婧在《体能训练对提高网球运动员下肢爆发力的分析研究》中设计实验，对 10 名专业网球运动员进行 FMS 测试，制定体能训练计划并每周进行三次体能训练，体能训练连续三个月结束后再次测试，将两次实验数据进行检验后得出结论：10 名专业网球运动员在训练前后下肢爆发力的改变具有非常显著性差异^[13]。

2.5 对技战术的研究

刘强在《中外优秀职业女子网球单打选手主要技战术对比分析》一文中挑选了 10 名国外和 4 名国内优秀职业女子网球选手，选取 40 场比赛视频并对她们

的发球技术进行对比分析。得出以下结论：在发球方面，国内选手最快发球速度、一发和二发平均速度均低于国外选手；在接发球方面，接发得分率，接一发和二发得分率与国外选手无明显差别，但是具体到个人差距明显；在相持球阶段，制胜分和非受迫性失误国内选手均要低于国外选手^[17]。本文作者将中外优秀职业网球单打运动员进行技战术的对比，对我国的网球的技术水平在国际上提高一个层次可以给出具有参考性的意见。

徐世帅在《亚洲职业网球运动员锦织圭 2015-2016 年度比赛中技战术统计分析》中分别从发球阶段、接发球阶段和相持球阶段来统计技战术使用情况。他认为得分最高阶段：发球阶段 > 相持球阶段 > 接发球阶段；失分最多阶段：接发球阶段 > 相持球阶段 > 发球阶段；锦织圭发球攻击性强，二发成功率高；接发球水平较高，在相持球阶段，合理运用各项技术并频繁变换使对手揣摩不透^[18]。

施陈嘉在《优秀高龄职业网球选手技战术特征研究》一文中以 2017 年澳网费德勒的比赛为例，从费德勒的技战术特征、体能问题、选赛问题和比赛心理问题四个方面来具体分析。他认为费德勒的发球、正手抽球和反手抽球是获胜主要武器；并认为他能科学和高效的获得体能储备，更注重参赛质量而不是数量，有超乎常人的心理素质^[19]。

综上所述，以上的研究都从不同的视角来分析费德勒和纳达尔、体能、心理能力、以及技战术并各自都出一些结论和建议。

2.6 本研究的局限性

本研究的比赛录像均是从优酷、爱奇艺、腾讯等视频播放软件上下载的，搜集这些视频存在着一定难度。由于年限太早，2010 年以前的前 20 场比赛视频不能找齐全，所以并没有将 2004-2017 年费德勒 vs 纳达尔全部 38 场比赛视频作为研究对象，这也是本研究选取 2010-2017 赛季的 18 场比赛作为研究对象的原因之一。本研究只搜集了 18 场比赛视频录像，可能受到统计技术和录像清晰度等因素的影响，本研究所统计的数据与实际情况在所难免存在些许的偏差。

3 研究对象与方法

3.1 研究对象

本文以 2010-2017 赛季费德勒对阵纳达尔的 18 场比赛录像作为研究对象。

3.2 研究方法

3.2.1 文献资料法

通过查阅南京体育学院图书馆、中国知网、万方知识服务平台、维普中文期刊数据库等网络平台来获取有关该课题的相关文献，为本论文的研究提供大量理

论支撑。

3.2.2 录像观察法

通过央视网、优酷网、腾讯网、爱奇艺网等网站来搜集 2010-2017 年费德勒对阵纳达尔的 18 场比赛视频录像。通过观看录像来统计比赛中具体得失分和技战术运用的数据，为本研究的数据统计提供资料来源。

本研究录像观察所统计数据的相关名词解释

技术类

ACE：一方选手发球成功后使对手没有用球拍碰到该发球，属于制胜分的一种，并且是反应选手的进攻能力的指标之一。

双误：选手在每分发球时都有两次机会，第一次失败后还能继续发第二次，如果两次发球都失败就叫做双误，又叫做双发失误。双误在一定程度上反应网球运动员的心理稳定性和发球的稳定性。

赢球率：由比赛过程中，该技术项目所完成的成功得分击球数除以该技术项目所完成的总击球数所得的百分比。反映选手的技战术水平。

一发成功率：第一发球成功的次数与第一发球总次数的百分比。反映第一发球的稳定性。

一发赢球率：是指选手在比赛中，第一发球球进后延续所产生的任何技术行为成功得分的球数除以该场次所有第一发球成功球数所得百分比。

二发赢球率：指选手在比赛中，第二发球球进后延续所产生的任何技术行为成功得分的球数除以该场次所有第二发球成功球数所得百分比。

发球贡献率：发球成功率与发球赢球率之积。它是反映发球对比赛产生得分效果的重要指标。

接发球赢球率：指选手在比赛中，接发球球进后延续所产生的任何技术行为成功得分的球数除以该场次所有接发球数所得百分比。

穿越球：对方上网，己方击出对手无法触及并落在界内的球。也属于制胜球，反映选手在面对对手上网情况下的攻击能力。

底线得失分：球员在底线区域的得失分。

中场得失分：球员在中场区域的得失分。

网前得失分：球员在网前区域的得失分。

破发点：在某一局，接发球一方只要在赢下这一分就能取下该局的胜利叫做破发点，又叫“破发机会”。

破发成功率：破发成功的次数除以破发机会总数所得的百分比。反映选手把握关键分的能力和心理素质的重要指标。

正手：以右手持拍为例，在身体右侧的击球方法，左手持拍者正相反。

反手：以右手持拍为例，在身体左侧的击球方法，左手持拍者正相反。

战术类

战术：伴有线路、节奏、位置、落点，并带有明显攻击和限制对手的目的，前后连续两个或两个以上技术动作的组合运用。

打法：指在比赛中所采用的相对固定或重复出现的技、战术。在网球运动中，将运动员技术与战术的组合形式称为打法，组合形式结构的不同称为不同的打法类型。网球打法有底线型打法、上网型打法和全面型打法三种。

基本单元竞技过程：比赛中每一分的争夺为一个基本单元竞技过程。在基本单元竞技过程中，双方运动员运用各种击球的方式进行攻防对抗，一旦某方击球失误，基本单元竞技过程终止。

发球阶段战术：每基本单元竞技过程中发球方前 2 拍，第 1 拍和第 3 拍的战术运用过程。

接发球阶段战术：每基本单元竞技过程中接发球方前 2 拍，第 2 拍和第 4 拍的战术运用过程。

相持阶段战术：每基本单元竞技过程中，第 4 拍后不包括第 4 拍双方运动员攻防对抗的战术运用过程。

各战术阶段的使用率： $\text{各阶段总得分} + \text{各阶段总失分} / \text{全盘得分} + \text{全盘失分}$ 。

各战术阶段的得分率： $\text{各阶段的总得分} / \text{各阶段总得分} + \text{各阶段总失分}$ 。

其它

受迫性失误：受到对方来球压迫性攻击而造成自己的失误。又称“被动失误”。

非受迫性失误：未受到对方压迫性攻击而已方在回球时自己产生的失误。又称“主动失误”。

制胜球（又叫制胜分）：打到对方接不着的球或无法回击的球。又称为“主动得分”。

得分：将球合法打到有效区域，对手未能合法回接，称为得分。在网球比赛中，得分包括两种情况：本方打出制胜球和对方出现非受迫性失误。

失分：未能将对方有效来球进行合法回击，或未能回接到有效区域，称为失分，失分包括两种情况：因受迫性失误而失分和因非受迫性失误而失分。

各技术的使用率：该技术在比赛中使用的次数/所有技术使用次数的总和。

各技术的稳定性： $(\text{该技术使用的总和} - \text{该技术失分总和}) / \text{该技术使用的总和}$ 。

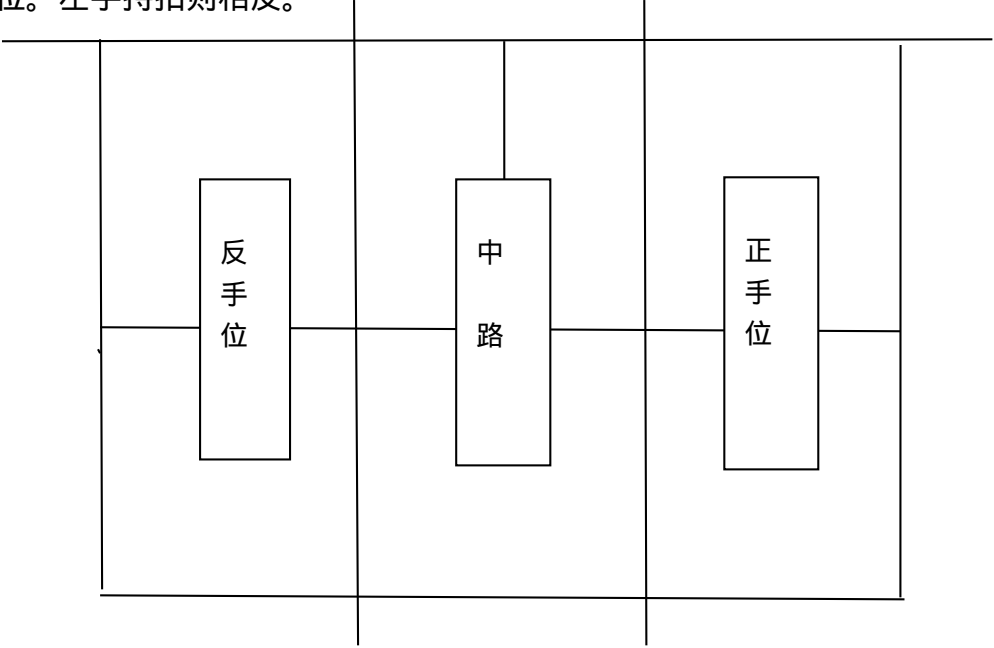
各技术的得分效率：该技术得分的总和/该技术使用次数总和。

各变线方式的使用率：该变线方式的使用次数/击球线路使用的总次数。

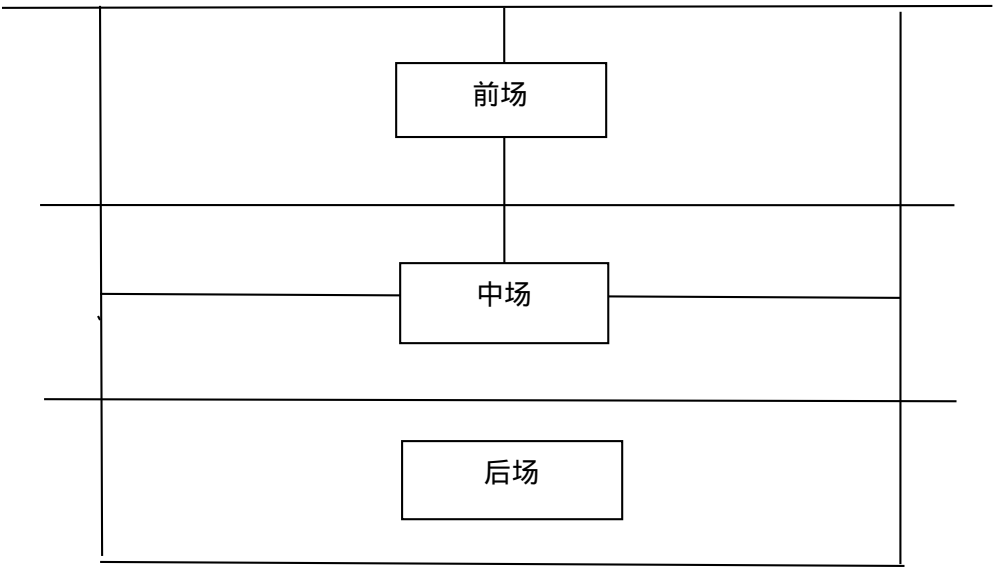
各变线方式的得分效率：该变线方式得分的次数/该变线方式的全部使用次数。

击球区域：将网球场纵向划分，分为正手位、中路和反手位。将网球场横向划分，分为前场、中场和后场。按照击球落点的分布，将球划分为 9 个相同面积的区域。如下面三图所示。

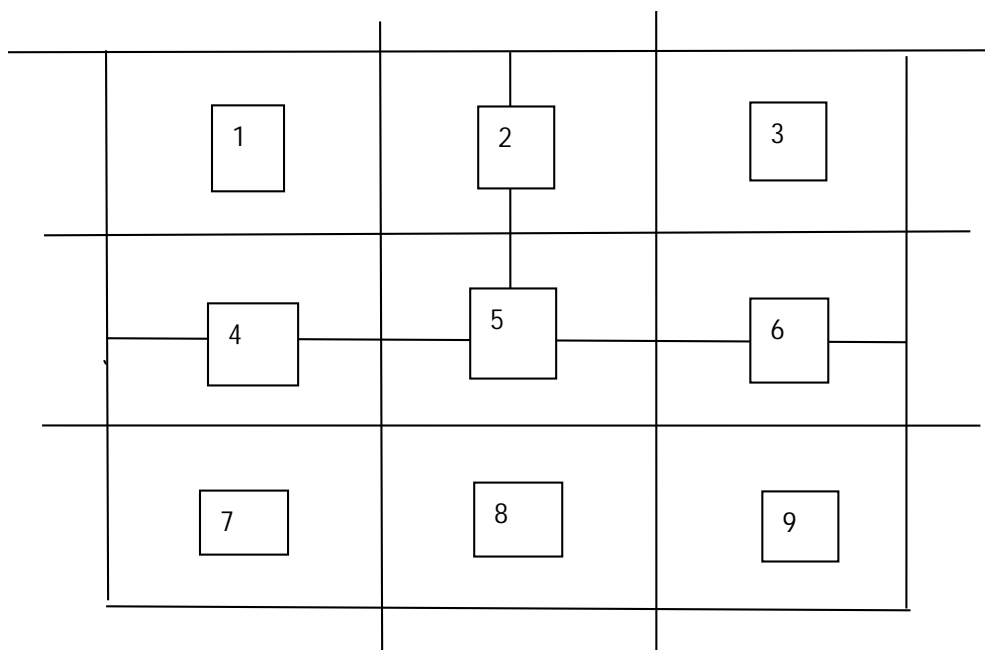
将球纵向分为三等份，以右手持拍为例，从左至右分别为反手位、中路和正手位。左手持拍则相反。



将球按照来球落点横向分为 3 等份 ,从上至下分别为前场、中场以及后场。



将球场的单打区域按来球落点均分为 9 个面积相等的区域，分别标记为 1-9 号。



3.2.3 数理统计法

对所有观察比赛录像所统计的数据进行归纳整理,进行常规统计分析。并从归纳整理后的数据中提炼出有价值 and 规律性的信息。

3.2.4 对比分析法

将费德勒与纳达尔二人的得失分和技战术使用情况进行对比分析,然后从中归纳总结出影响他们比赛胜负的因素,并得出相应结论。

4 结果与分析

4.1 费德勒和纳达尔基本信息和 2010-2017 年交战记录统计

4.1.1 费德勒和纳达尔的基本信息对比

罗杰·费德勒,1981年8月8日出生于瑞士,1998年转为职业网球运动员。他以全面稳定的技术、华丽积极的球风、绅士优雅的形象而著称,众多评论家、现役与退役的选手均认为费德勒是网球史上最伟大的球员之一,费德勒拥有 ATP 史上最长连续单打世界第一周数的纪录(237周,2004-2008年间),在大满贯男子单打斩获 19 次冠军,10 次亚军,四次获得劳伦斯世界体育奖最佳男运动员^[20]。截止到 2017 年 9 月 1 日,费德勒的 ATP 积分排名升至世界第二。

拉菲尔·纳达尔,1986年6月3日出生于西班牙马略卡,在 2001 年进入职业网坛;2005 年 7 月世界排名攀升至第二;2008 年 8 月首次登上世界第一。2010 年纳达尔第五次夺得法网冠军。2013 年 10 月他重返世界第一。截止 2017 年 11 月,纳达尔共获得十六个大满贯冠军,包括十次法网冠军,两次温网冠军,一次

澳网冠军和三次美网冠军,并获得过北京奥运会单打冠军和里约奥运会男子双打冠军^[21]。纳达尔是现役男运动员中三位“全满贯”(职业生涯获得四大满贯至少各一次)得主之一,也是历史上男运动员中两位“金满贯”(职业生涯获得单打四大满贯各一次加上至少一次奥运会单打冠军)得主之一。截止2017年9月纳达尔的ATP积分排名高达世界第一。费德勒和纳达尔具体信息见表1。

表1 费德勒和纳达尔基本信息对比

姓名	国籍	出生日期	身高 (cm)	体重 (kg)	BMI	克托莱 指数	最高 排名	历史交 战记录	持拍手
费德勒	瑞士	1981.8	185	80.5	23.5	43.5	1	15	右手/ 单反
纳达尔	西班牙	1986.6	185	85	24.8	45.9	1	23	左手/ 双反

注：表中最新ATP单打排名时间截止2017年11月1日。

$BMI = \text{体重}(\text{kg}) / \text{身高}(\text{m})^2$ ，克托莱指数 = $\text{体重}(\text{kg}) / \text{身高}(\text{cm}) * 100$ 。

由表1可知，截止2017年11月，费德勒和纳达尔分别为36岁、31岁，费德勒要比纳达尔年长5岁，按照年龄来看两人都到了职业生涯的后期。他们的身高都一样，但纳达尔的体重要比费德勒重4.5kg。如果身高太矮的话，一般情况下臂展也相对较短，发球劣势大，网前覆盖面积小；但是身高太高的话，脚步的灵活性不够，遇到打法喜欢左右调动的对手就会疲于奔命。从以上数据来看，他们二人的身高和体重是比较适合网球运动的，BMI和克托莱指数他们两人相差不大，并且都是在正常范围之内。两人ATP世界排名都到过世界第一，如今纳达尔世界第一，费德勒世界第二。他们的历史交战记录一共38场，纳达尔赢得其中23场。费德勒右手持拍，单手反手，而纳达尔是左手持拍，双手反手，技术风格迥异。

4.1.2 2010-2017年费德勒和纳达尔的交战记录统计

费德勒和纳达尔是现役网坛最伟大的两位男子选手之一，他们俩从2004年迈阿密大师赛第三轮第一次交战到2017年上海大师赛决赛第38次交战。其中费德勒以15胜23负稍占劣势。本研究选取的时间段是从2010-2017年，跨度8年。在这8年中，两人一共交战18场，分别是2010年和2011年的马德里大师赛；2010年、2011年和2013年伦敦年终总决赛；2011年和2017年迈阿密大师赛；2011年法网决赛；2012年、2014年还有2017年的澳网；2012年，2013年和2017年的印第安维尔斯大师赛 2013年罗马大师赛 2013年辛辛那提大师赛；2015年的巴塞尔室内赛和2017年的上海大师赛。其中纳达尔以10胜8负稍占优势。具体胜负情况见表2。

表 2 2010-2017 年费德勒对阵纳达尔比赛具体情况统计表

编号	比赛名称及轮次	场地性质	具体比分	赛制	盘数	胜方	时长 (min)
1	2010 年马德里大师赛 决赛	红土	6:4 7:6 (5)	三盘 两胜	2	纳达尔	130
2	2010 年年终总决赛决 赛	硬地	6:3 3:6 6:1	三盘 两胜	3	费德勒	97
3	2011 年迈阿密大师赛 半决赛	硬地	6:3 6:2	三盘 两胜	2	纳达尔	77
4	2011 年马德里大师赛 半决赛	红土	5:7 6:1 6:3	三盘 两胜	3	纳达尔	136
5	2011 年法网决赛	红土	7:5 7:6 (3) 5:7 6:1	五盘 三胜	4	纳达尔	220
6	2011 年年终总决赛小 组赛	硬地	6:3 6:0	三盘 两胜	2	费德勒	60
7	2012 年澳网半决赛	硬地	6:7 (5) 6:2 7:6 (5) 6:4	五盘 三胜	4	纳达尔	222
8	2012 年印第安维尔斯 大师赛半决赛	硬地	6:3 6:4	三盘 两胜	2	费德勒	94
9	2013 年印第安维尔斯 大师赛 1/4 决赛	硬地	6:4 6:2	三盘 两胜	2	纳达尔	84
10	2013 年罗马大师赛决 赛	红土	6:1 6:3	三盘 两胜	2	纳达尔	69
11	2013 年辛辛那提大师 赛 1/4 决赛	硬地	5:7 6:4 6:3	三盘 两胜	3	纳达尔	133
12	2013 年年终总决赛半 决赛	硬地	7:5 6:3	三盘 两胜	2	纳达尔	79
13	2014 年澳网半决赛	硬地	7:6 (4) 6:3 6:3	五盘 三胜	3	纳达尔	144
14	2015 年巴塞尔室内赛 决赛	硬地	6:3 5:7 6:3	三盘 两胜	3	费德勒	123
15	2017 年澳网决赛	硬地	6:4 3:6 6:1 3:6 6:3	五盘 三胜	5	费德勒	218
16	2017 年印第安维尔斯 大师赛 1/8 决赛	硬地	6:2 6:3	三盘 两胜	2	费德勒	68
17	2017 年迈阿密大师赛 决赛	硬地	6:3 6:4	三盘 两胜	2	费德勒	94
18	2017 年上海大师赛决 赛	硬地	6:4 6:3	三盘 两胜	2	费德勒	72

由上表可知,在 2010-2017 年这 8 年之间,费德勒和纳达尔相遇 18 次,并且都是在半决赛或者决赛才相遇的,赛事级别也比较高,其中大满贯赛事 4 场,年终总决赛 3 场,大师赛 10 场,仅有 2015 年巴塞尔室内赛的冠军积分为 500,说明他们的比赛具有一定的质量,也证明这些比赛有一定的研究价值。这 18 场

比赛只有 4 场在红土球场上进行，纳达尔取得了全部 4 场的胜利。其他 14 场都是在硬地球场上相遇，费德勒 8 胜 6 负稍占上风。

4.2 二者在不同性质场地的胜负分析

在欣赏一场比赛或者欣赏一名球员表演时，网球场总是充当着“大舞台、大背景”的角色，球场的环境、设施、地面颜色、质地等等，球员与它们融合、映衬在一起，带给观众不仅仅是好的视觉享受；除此之外，不同质地的网球场更能给球员提供不同的发挥技艺、展现出不同风采的天地，不同的球场更造就了不同类型不同风格的选手^[22]。大多数网球迷都知道网球和其他技术类隔网对抗运动项目有个很大不同之处就在于它的场地类型有多种。按照网球在场地上的反弹程度可将网球场分为以下三类：红土球场，硬地球场，草地球场。

红土球场也可以叫做泥地、沙地、土场或者三合土场，最具有代表性的红土球场非法国罗兰加洛斯球场莫属。一般来说标准的红土球场从上到下分为红土层、粘土层、碎石层、灰渣层和砂砾层。砂砾层会铺设 10 厘米的厚度，作用是固定球场；灰渣层能存储和过滤水分，增加球场缓冲力；而碎石层使球场具有很好的透水性；粘土层大概铺设 3 厘米，由沙子、细砂和粘土混合；最上面的红土层由红砖磨成粉末状撒在表层，它最大作用就是影响球的弹跳高度。网球被击打落地后速度变慢是由于红土层与球摩擦力大而减速。球员在红土球场上比赛要比其他性质场地上具备更强的移动能力和更充足的体能以及更顽强的意志力，因为球员在跑动结束时会有比较长的滑动距离。在红土上赢得比赛的大多是擅长防守反击的底线型选手，而不是崇尚进攻的发球上网型选手，因为在红土球场上球速慢，弹跳高，给了球员充足的时间跑到合适的位置击球，每一分球都很容易进入相持阶段，想要赢得一分要付出大量的体能和耐心与对手斗智斗勇，红土上的每一场比赛都要比草地或者硬地球场付出更多的汗水。

草地球场最大的特点是相比于红土和硬地球场，它的摩擦力最小并且弹跳高度最低，网球被击打落地后的弹跳高度只有在硬地上的 75% 左右，草地性质的球场属于典型的快速球场。最具有代表性的草地球场是举办英国温布尔顿网球锦标赛的场地。发球大炮，喜欢发球上网且攻击性强的职业球员在草地球场比赛具有天然优势，因为网球被击打落地后弹跳高度比较低，并且有向前冲的趋势，这极大的压缩了接球方的准备时间。草地球场的表层覆盖物并没有硬地表层均匀，随着比赛进行，球员在场地上的奔跑踩踏使场地露出草根和地皮，黑麦草脱落的地方摩擦力就上升。总而言之，草地球场球速比硬地和红土球场要快，球的弹跳也不规则，这就要求球员具备良好的灵敏性和强大的预判能力；而另一方面，草地球场的特性使得切削球和截击球在草地上具有更大的威胁性。由于费德勒和纳达尔在 2010-2017 赛季这 8 年间并没有在草地球场上相遇，所以本研究对草地球场

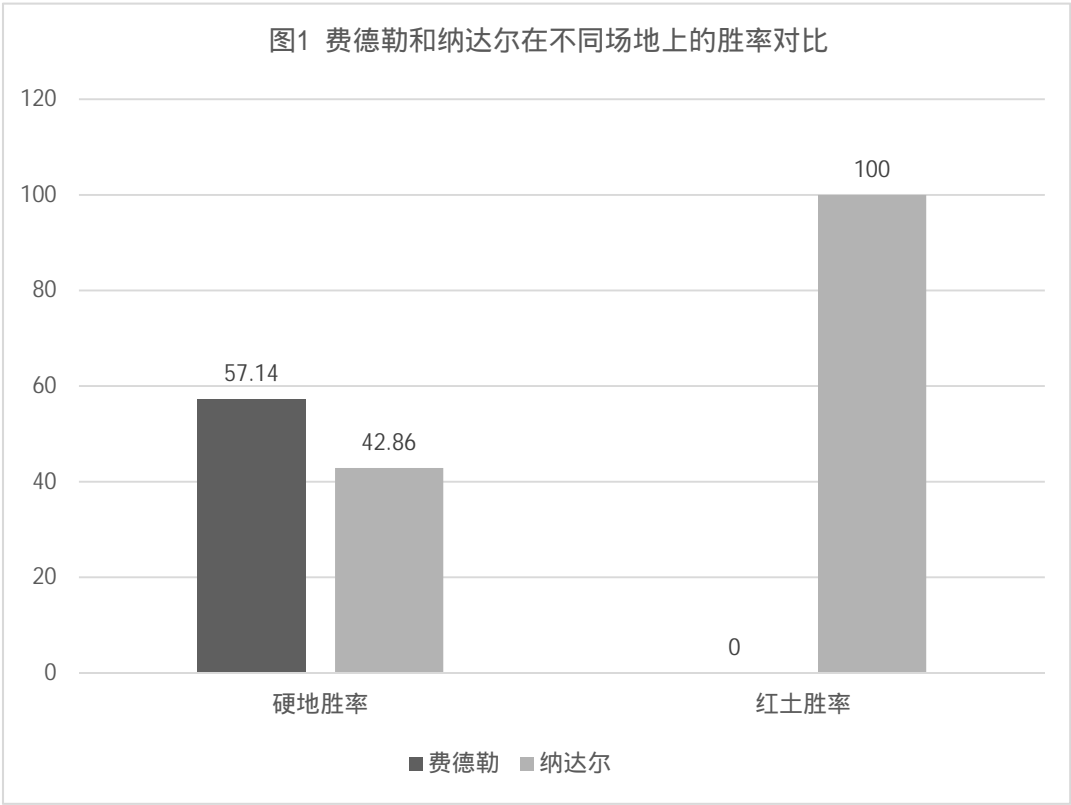
不做分析。

最具有代表性的硬地球场有美国网球公开赛场地、上海大师赛场地、印第安维尔斯大师赛等其他比较知名的网球场地，世界上的大多数比赛都是在硬地上进行。硬地球场又可以叫做橡胶球场，硬地球场弹性比较好，网球被击打在落地后反弹高度比较高；同时由于表面弹性系数 k 小，球与场地接触时间长，这一点类似于红土场地，而橡胶表面里还掺有塑胶颗粒，增大表面摩擦系数 μ ，以上两个因素综合作用，使橡胶场的球速相对很慢^[23]。

表 3 费德勒和纳达尔分别在硬地和红土上的胜场、胜率统计表

胜场和胜率		硬地球场	红土球场
费德勒	胜场（次）	8	0
	胜率（%）	57.14	0
纳达尔	胜场（次）	6	4
	胜率（%）	42.86	100

如表 3 所示，费德勒和纳达尔在不同性质的球场上的比赛胜场和胜率都不一样。在硬地球场上，费德勒和纳达尔一共交战 14 场比赛，纳达尔赢得 6 场，胜率为 42.86%，费德勒多赢两场，胜率为 57.14%。在红土球场上，一共进行了 4 场比赛，纳达尔赢得了全部的 4 场比赛，胜率为 100%，费德勒胜率为 0。由此可知，费德勒和纳达尔对阵时，费德勒更喜欢在硬地球场上比赛，而纳达尔则希望在红土上进行。



由于在 2010-2017 年这 8 年中，费德勒和纳达尔并没有在草地球场上相遇，所以本次研究不考虑草地性质的球场。从表 3 和图 1 可以看出：费德勒和纳达尔在硬地上一共相遇 14 次，其中费德勒拿下 8 场胜利，胜率为 57.14%；而纳达尔拿下其中的 6 场，胜率为 42.86%。而他们在红土球场上一共相遇 4 次，但都是纳达尔取得最终的胜利，纳达尔在红土的胜率为 100%。由此可见：费德勒在硬地上对阵纳达尔有将近 6 成的希望取得胜利，但是在红土场上，纳达尔未尝一败。球迷们都比较了解，网球在不同性质球场上的速度有比较大的区别，球速：草地 > 硬地 > 红土。弹跳高度：红土 > 硬地 > 草地。球场的不同特性，也就造就了球员的不同打法。有费德勒为代表的全面型打法，也有纳达尔代表的底线型打法，还有以已经退役的桑普拉斯为代表的发球上网型打法。在硬地球场上，费德勒的全面型打法和纳达尔的底线型打法有可能势均力敌，但是在红土球场上，纳达尔的超级正手上旋球的弹跳比硬地上要高出不少，给费德勒的反手造成了巨大的威胁。因为纳达尔从小就在红土球场上训练对红土地的性质是相当熟悉，所以在比赛中他的大部分正手上旋球都送往费德勒的反手位，费德勒的单手反手对于高度在肩以上的来球很难处理，这也就很好解释了费德勒在红土球场上对纳达尔难有一胜的原因。所以结合表 3 和图 1，球场的性质对费德勒和纳达尔的比赛胜负有很大的影响，费德勒在硬地上胜率高于纳达尔，纳达尔在红土上胜率明显高于费德勒。

4.3 二者在不同赛制的胜负分析

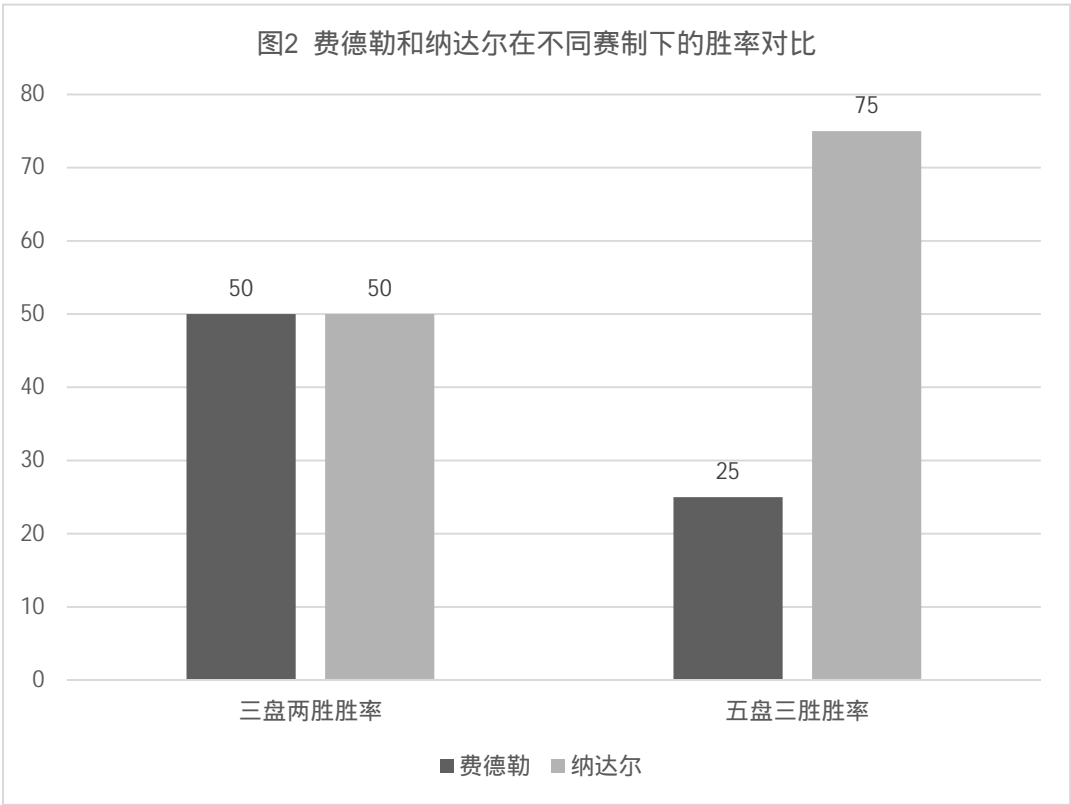
国际网联采用的最常见赛制是三盘两胜和五盘三胜。女子网球选手的全部比赛都采用的是三盘两胜，但是男子网球选手有所不同，除了四大满贯（澳网、法网、温网、美网）和戴维斯杯采用五盘三胜外，其他巡回赛都采用的是三盘两胜制。众所周知，三盘两胜制比赛至少要打两盘，先赢得两盘的球员拿下比赛，而五盘三胜制的比赛至少要打三盘，先赢的三盘的球员赢得比赛。在两名球员势均力敌的情况下，五盘三胜制的比赛时长基本上要长于三盘两胜制的比赛，而耗时越长所消耗的体能也就越多。

表 4 费德勒和纳达尔在不同赛制下的胜场和胜率统计表

费德勒胜场	费德勒胜率（%）	赛制	纳达尔胜率（%）	纳达尔胜场
1	25	五盘三胜	75	3
7	50	三盘两胜	50	7

由上表可知，2010-2017 年费德勒和纳达尔交手的 18 场比赛中有 4 场大满贯赛事（2011 年法网，2012 年，2014 年，2017 年的澳网）采用五盘三胜制，费德勒 1 胜 3 负，胜率低至 25%；剩余 14 场都是采用的都是三盘两胜制，纳达尔取得 7 胜 7 负，胜率为 50%。由此可见，费德勒和纳达尔的比赛一旦被拖入到三盘甚至

四盘五盘，费德勒的胜率直线下降，盘数越多的比赛对纳达尔更有利，他的胜率也就越高。



由图 2 可以看出，在三盘两胜的赛制下，费德勒和纳达尔的胜率都是 50%，平分秋色，但是在五盘三胜的赛制下，费德勒胜率就只有四分之一了。对于技术水平很接近的费德勒和纳达尔而言，五盘三胜无疑要比三盘两胜耗费更多的体能，每盘之间的体能分配也不一样。越到比赛后期，费德勒的体能明显跟不上纳达尔，击球威力下降，失误率也是慢慢提高。

综上所述，费德勒在五盘三胜制的比赛下胜率低于纳达尔，在三盘两胜赛制下的胜率和纳达尔平分秋色。这说明费德勒更擅长速战速决，纳达尔更喜欢僵持到长盘后靠着充足的体能储备和顽强的意志力拿下比赛，不同的赛制对他们两人的比赛胜负存在一定的影响。

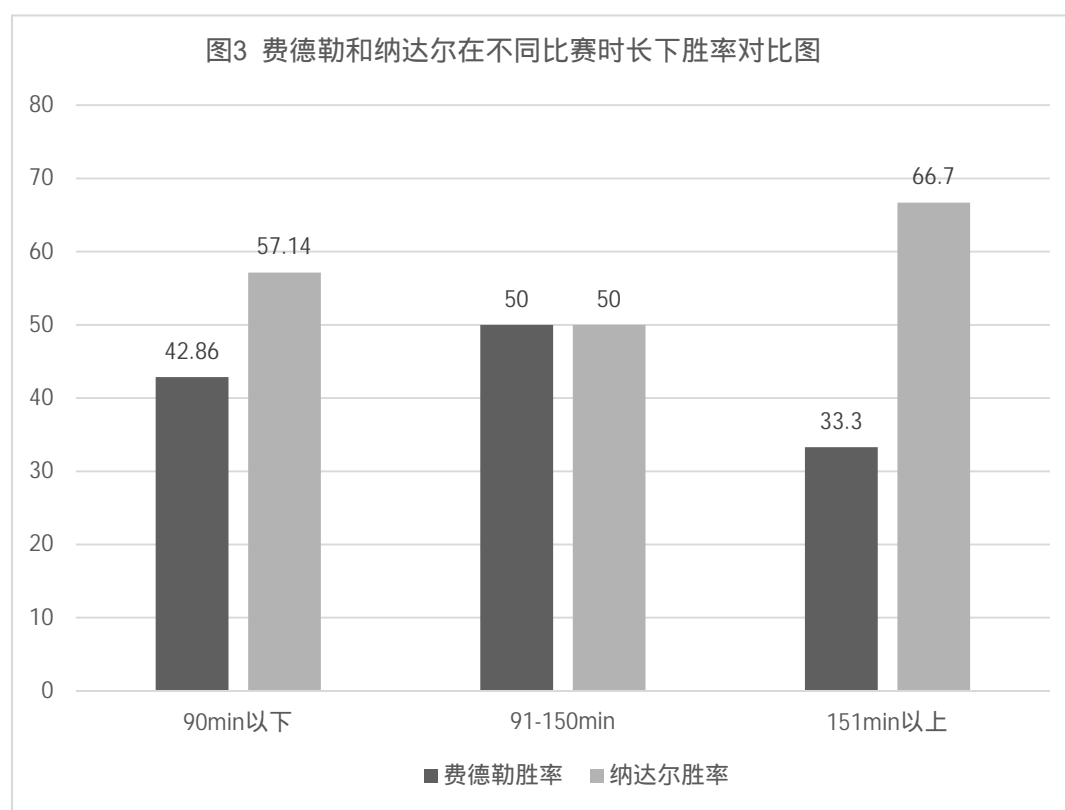
4.4 二者在不同时长比赛的胜负分析

比赛时长是指比赛从第一分开始到最后一分结束所用的全部时间。若两名选手实力差距过大，在三盘两胜赛制下的比赛很有可能在一个小时内结束战斗；但是如果两名选手实力非常接近，在五盘三胜赛制的比赛很有可能持续 2-3 小时。比如说 2012 年的澳网男单决赛，纳达尔对阵德约科维奇用时 5 小时 53 分钟才结束比赛，他们二人的体能消耗过大，以至于颁奖典礼他们是坐在椅子上进行的。

表 5 费德勒和纳达尔比赛时长统计表

胜场和胜率		90min 以下	91-150min	151min 以上
费德勒	胜场 (场)	3	4	1
	胜率 (%)	42.86	50	33.3
纳达尔	胜场 (场)	4	4	2
	胜率 (%)	57.14	50	66.7

由表 5 可以看出,18 场比赛在 90 分钟之内结束的有 7 场,费德勒拿下 3 场,胜率为 42.86%,纳达尔赢得 4 场胜率为 57.14%。在一个半小时到两个半小时之内结束的比赛有 8 场,费德勒和纳达尔各自赢得其中的 4 场,胜率相同都是 50%。而至少经过两个半小时鏖战才结束的比赛有 3 场,且都是大满贯级别的赛事。其中费德勒赢得一场,胜率为 33.3%,纳达尔赢两场,胜率为 66.7%。



如图 3 所示,在 90 分钟以内结束比赛中,费德勒胜率要比纳达尔低,但也仅仅是纳达尔多赢一场。费德勒输掉的 4 场比赛中,有 2 场是在红土球场上进行的,而纳达尔是公认的“红土之王”,在红土上的胜率非常高,所以费德勒的胜率低于纳达尔就不奇怪了。在一个半小时到两个半小时之内结束的比赛一共有 8 场,费德勒和纳达尔各赢 4 场,所以胜率都是 50%。而比赛时长高于两个半小时的全部 3 场比赛都是大满贯赛事,纳达尔赢得两场,费德勒仅赢得最近的一次澳网决赛,胜率 33.3%低于纳达尔的 66.7%。如果网球比赛的盘数越多,所持续的时间相对就越长,运动员的体能消耗也就越大。纳达尔比费德勒要年轻 5 岁,相应的体能储备也要充足一些,但是最近一场超过 150 分钟的比赛却是费德勒拿

下其中胜利，这不免让人奇怪。因为 2017 年澳网决赛之前，纳达尔在半决赛中和对手鏖战了五盘才艰难取得胜利，体能消耗相当之大。虽然费德勒和他的半决赛对手也是打满了五盘才结束，但是费德勒的比赛比纳达尔要早一天结束，这意味着费德勒比纳达尔多休息一天，体能恢复时间也多一天。如果费德勒和纳达尔的半决赛同一天结束，恢复时间相同，那这场比赛的结果谁胜谁负还真难说。

比赛持续的时间越长纳达尔的胜率也就越高，费德勒随着比赛时间的增加，他的胜率也就越低，这说明比赛时长是影响他们两人比赛胜负的因素之一。

4.5 技、战术对比赛胜负的影响分析

4.5.1 发球阶段技战术的对比分析

网球项目不同于其他运动项目的一个很重要的地方就是发球，网球的每一分都由发球开始，并且有两次发球机会，第一次发球失误了还可以发第二次。第一次发球简称一发，第二次发球简称二发。正因为网球项目的这个特殊规则，所以网球运动员可以在发球阶段就开始实施战术。一般情况下，球员都是一发追求速度快，角度大，争取建立很大的优势，以便快速、简单的拿下这一分。一旦一发失误，二发就是追求稳定，在将球发进有效区域的同时争取建立一定的优势。相比于一发，二发在速度上要慢一些，经过球网的高度要高一些，这都是确保将球发进有效区域开始这一分，避免双误而丢掉一分。

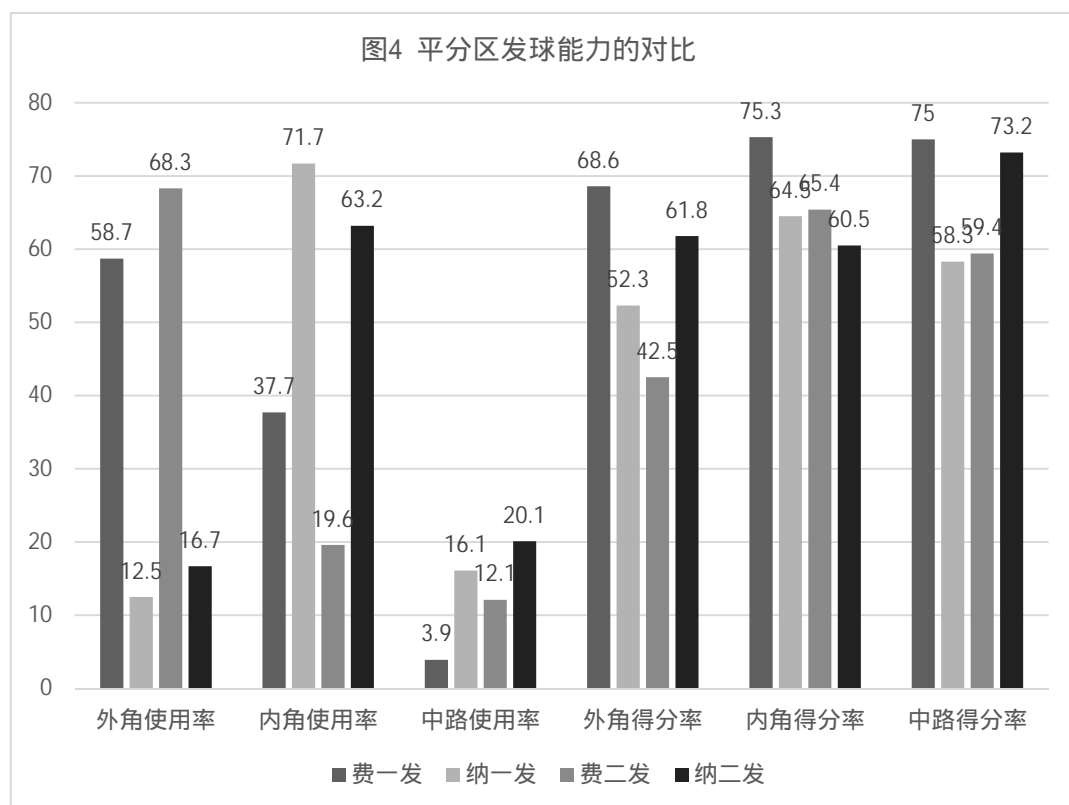
4.5.1.1 费德勒和纳达尔发球能力的对比

(1) 平分区发球能力的对比

表 6 平分区发球能力的对比（平均每盘）

姓名		平分区						ACE (个)
		外角		内角		中路		
		使用率 (%)	得分率 (%)	使用率 (%)	得分率 (%)	使用率 (%)	得分率 (%)	
费德勒	一发	58.7	68.6	37.3	75.3	3.9	75	1.6
	二发	68.3	42.5	19.6	65.4	12.1	59.4	
纳达尔	一发	12.5	52.3	71.4	64.5	16.1	58.3	0.29
	二发	16.7	61.8	63.2	60.5	20.1	73.2	

网球规则将发球区域分为平分区和占先区，球员每打完一分后就要换一个区域发球进行下一分。球员面对球网，右手边的区域叫做平分区，左手边的区域叫做占先区。由表 6 可知：在平分区，费德勒的一发和二发的使用率都是：外角 > 内角 > 中路，在得分率上是：内角 > 中路 > 外角。纳达尔的平分区一发和二发使用率上都是：内角 > 中路 > 外角，一发的得分率是内角 > 中路 > 外角，二发的得分率是中路 > 外角 > 内角。他们两人在每盘的 ACE 球个数上差异很大，费德勒平均每盘能发出 1.6 个，纳达尔仅仅有 0.29 个，费德勒是纳达尔的 5 倍以上。



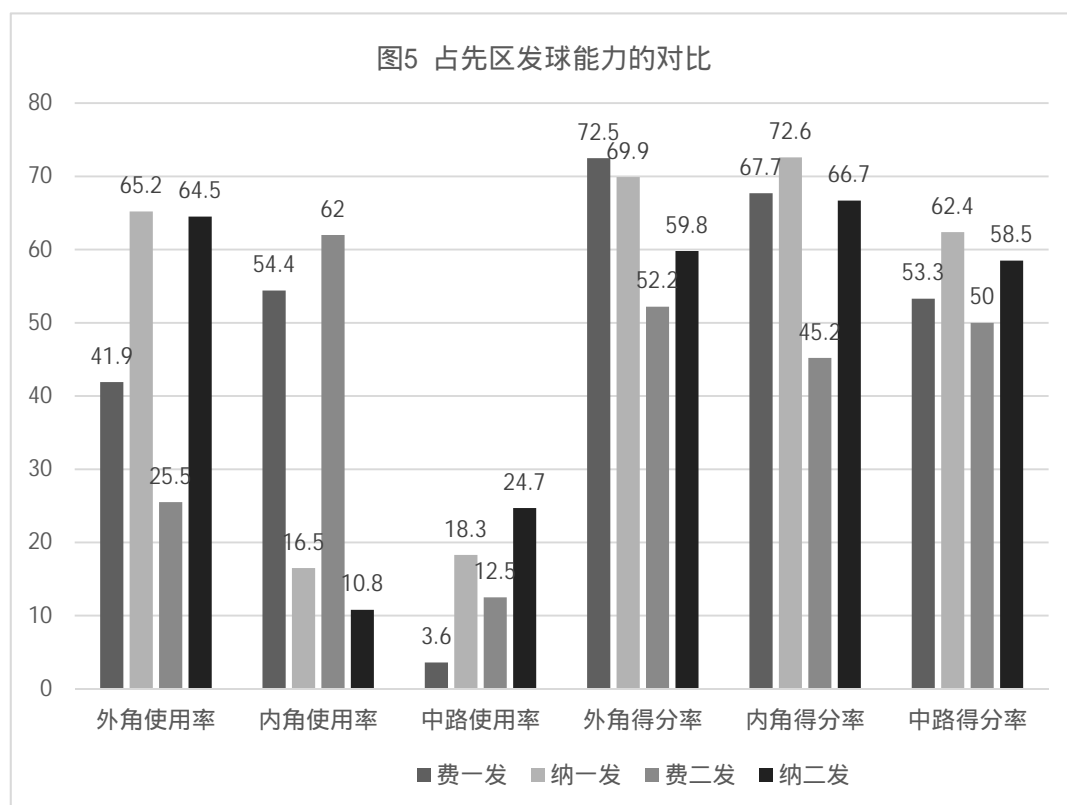
通过图 4 可以看出在平分区费德勒的一发角度使用率是外角 > 内角 > 中路，二发的外角使用率比一发还要高，中路的使用率比较低。由于纳达尔是左手持拍，费德勒的一发和二发大部分都是发向外角，也即是纳达尔的反手位，是想争取将对手拉出场外，让纳达尔露出场地的空档，为下一拍的进攻做准备。而纳达尔在平分区的发球选择恰好和费德勒相反，他的发球内角使用率最高，其次是中路和外角，中路和外角的使用率相差不多。从他们两人的发球角度选择来看，有一个共同的战术意图，那就是将球发向对手的反手位，扩大自己的进攻优势。在发球得分率方面，费德勒的一发得分率相比纳达尔来说都要高出不少，这也表明了费德勒的一发威力比纳达尔的一发要高。而纳达尔的二发只有内角得分率低于费德勒，发向中路和外角的得分率均要比费德勒高出至少 10 个百分点。

(2) 占先区发球能力的对比

表 7 占先区发球能力的对比（平均每盘）

姓名		占先区						ACE (个)
		外角		内角		中路		
		使用率 (%)	得分率 (%)	使用率 (%)	得分率 (%)	使用率 (%)	得分率 (%)	
费德勒	一发	41.9	72.5	54.4	67.7	3.6	53.3	1.1
	二发	25.5	52.2	62.0	45.2	12.5	50.0	
纳达尔	一发	65.2	69.9	16.5	72.6	18.3	62.4	0.5
	二发	64.5	59.8	10.8	66.7	24.7	58.5	

由表 7 可以看出，在占先区，费德勒的一发基本上是发向内角和外角，而中路的使用率只有 3.6%。得分率方面是外角 > 内角 > 中路。他在占先区的二发提高了中路的使用率，但是提高也不多，基本上是确保二发成功率，二发角度使用率是内角 > 外角 > 中路，得分率是外角 > 中路 > 内角。纳达尔在一发和二发的角度使用率上都是外角 > 中路 > 内角。得分率方面是内角 > 外角 > 中路。ACE 球方面，费德勒平均每盘 1.1 个，纳达尔才 0.5 个，连费德勒的一半都不到。这也说明费德勒的发球攻击性要强于纳达尔。



从图 5 可以看到在外角使用率和内角使用率上，费德勒和纳达尔的选择相反，费德勒的一发和二发外角使用率都明显低于纳达尔，而内角使用率却明显高于纳达尔。这也是因为他们的持拍手相反，都希望将球发向对手的反手位从而获取更大的主动权。在中路使用率上费德勒也是低于纳达尔。费德勒的二发相比于一发降低了外角使用率，而是提高了内角了中路的使用率。纳达尔的二发相比一发降低了外角和内角使用率而提高了中路的使用率。这也说明了他们在二发时追求发球的稳定性和成功率。在发球得分率方面，费德勒和纳达尔的一发外角得分率相差无几，在内角和中路一发得分率上，纳达尔均高于费德勒。在二发得分率上，费德勒的外角、内角和中路得分率均要比纳达尔二发得分率低。

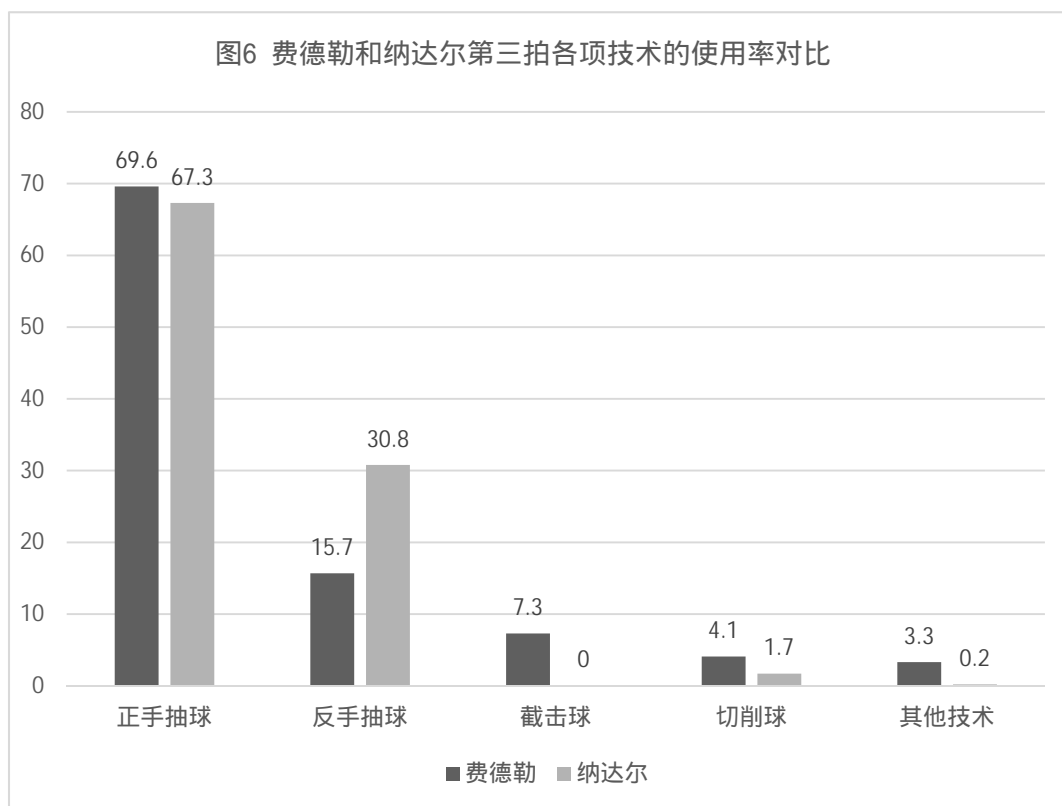
4.5.1.2 费德勒和纳达尔第三拍技战术运用情况分析

(1) 击球方式的对比

表 8 费德勒和纳达尔对阵时第三拍各技术使用率统计表 (%)

姓名	正手抽球	反手抽球	截击球	切削球	其他技术
费德勒	69.6	15.7	7.3	4.1	3.3
纳达尔	67.3	30.8	0	1.7	0.2

由表 8 可知,在第三拍各项技术的使用率上,费德勒和纳达尔的正手抽球使用率相差无几。但是在反手抽球的使用率上纳达尔比费德勒高出了 15 个百分点。这并不能说纳达尔回到费德勒反手位的球很少,而是费德勒在回反手位的球时可以侧身使用正手,随球上网截击或者通过切削球,放小球等其他技术来继续比赛。截击球使用率方面,纳达尔直接为 0,这说明了纳达尔没有主动使用一次发球上网战术。切削球和其他技术的使用率也相差不多。



从图 6 可以比较直观地看出费德勒和纳达尔在对阵时的第三拍所使用的各项技术的使用率。在正手抽球使用率上,二人相差不大,他们都是在发球之后用正手发起进攻,尽量建立起优势,以便尽快拿下这一分。在反手抽球使用率上,费德勒比纳达尔低了 15 个百分点。这是因为即使纳达尔接发的时候将球回到费德勒的反手位,费德勒也会尽量侧身使用反手位侧身功或者随球上网来压迫纳达尔。在截击球使用率方面,费纳二人的差距比较明显,费德勒截击球使用率 7.3%,而纳达尔为 0。这说明费德勒使用了发球上网战术,他加快了比赛的节奏,以尽可能少的体能消耗来结束这一分,也说明了纳达尔在比赛中没有使用一次发球上网战术。在切削球使用率和其他技术的使用率上都是费德勒高于纳达尔,这也说

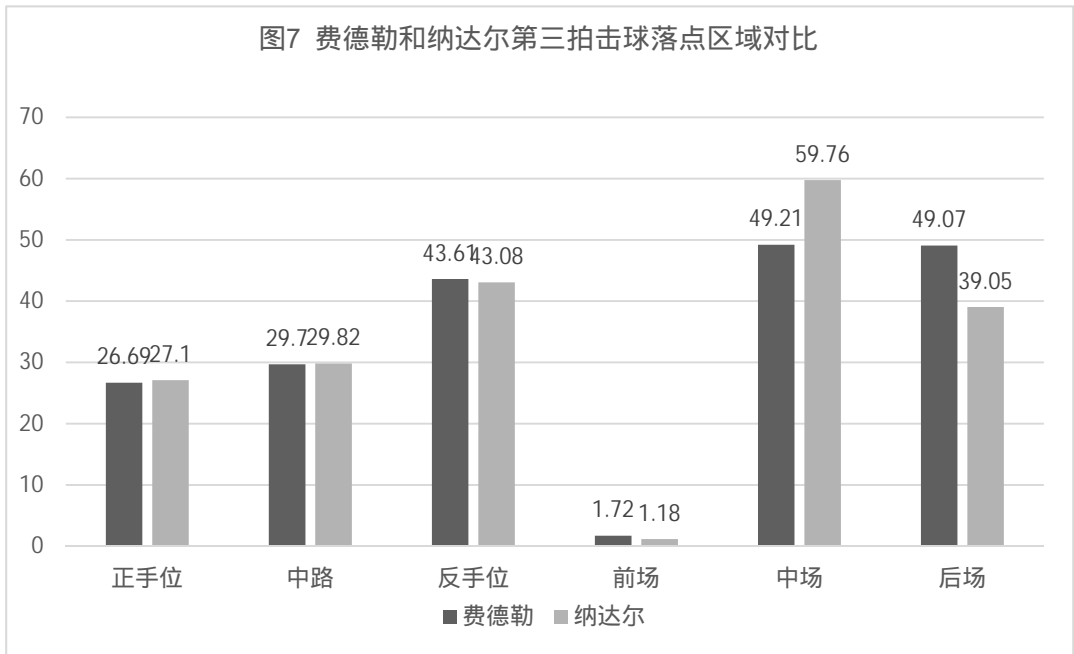
明了在发球之后 ,接下来的一拍费德勒会根据自己的发球所达到的效果来决定使用哪种技术来扩大自己的优势或者减小自己的劣势 ,而纳达尔则是尽可能将球回到底线的对峙中来 ,通过消耗费德勒的体能 ,稳扎稳打来拿下这一分。由此可以说明费德勒的打法比较全面 ,纳达尔是底线型打法。

(2) 击球落点的比较

表 9 对阵时第三拍击球落点在不同区域使用率的统计表 (%)

姓名	正手位	中路	反手位	前场	中场	后场
费德勒	26.69	29.70	43.61	1.72	49.21	49.07
纳达尔	27.10	29.82	43.08	1.18	59.76	39.05

通过上表可知 ,费德勒和纳达尔二人的第三拍落点区域使用率上都是反手位 > 中路 > 正手位。因为他们相对于自身而言都是正手要强于反手 ,所以他们都将球回到对手的反手位来进一步扩大自己的进攻优势。费德勒的回球在后场和中路相差无几 ,都接近 50%。而纳达尔的第三拍回球是中路最多 ,接近 6 成 ,后场接近 4 成 ,相差还是比较明显的。



从图 7 可以看出费德勒和纳达尔两人第三拍都有 40%以上的球回到了对手的反手位 ,从而避开对手的优势技术。回到正手位和中路的球都相差无几 ,说明他们两人在第三拍的回球路线选择上大体相同。他们都是同样的想法 ,压制对手的劣势技术 ,扩大自己的进攻优势。第三拍的回球落点在前场时 ,两人的差距不是太大 ,费德勒稍高一点 ,这和费德勒的放小球战术有一定的关系。但是在中场和后场的选择上 ,两人的选择差异比较大。纳达尔有接近 60%的球回到中场 ,而 39%的球回到后场 ,因为纳达尔的上旋球特点就是网球的自身转速高 ,过网高度也比较高 ,这样网球的弹跳也就相比正常球要高一些 ,所以纳达尔不用追求击球深度 ,

另外一个原因和纳达尔接发球站位比较靠后也有很大的关系。费德勒在中路和底线的使用率差别很小，在后场的使用率要比纳达尔高出十个百分点。费德勒的球相比纳达尔而言要低平，如果击球深度不够的话很容易陷入被动局面，所以费德勒将跟多的球送到对手的后场是为了压制纳达尔，不让纳达尔的上旋球给自己的反手造成很大的压力。

4.5.2 接发球阶段技战术的对比分析

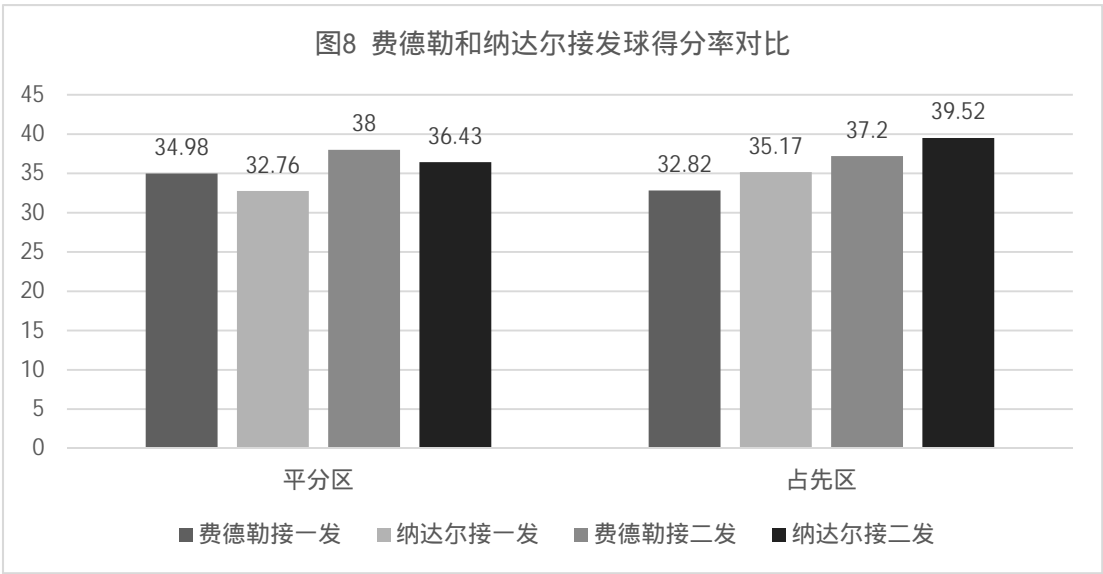
根据田麦久教授提出的项群理论，网球项目属于技战能主导类隔网对抗性项群，而技战能主导类对抗性运动项目都具有进攻和防守阶段。网球的发球属于进攻阶段，那么接发球技术就属于防守阶段了。接发球的作用就是尽可能化解对方的进攻优势，转化为相持阶段，再争取扩大自己的优势转为进攻阶段，甚至直接从防守阶段转化为进攻阶段。因为网球的二发相比一发而言，速度要慢一些，角度也不够大，这就减缓了接发球员的防守压力。

4.5.2.1 费德勒和纳达尔接发球能力的对比

表 10 费德勒和纳达尔接发球得分率统计表

姓名	平分区接发得分率（%）		占先区接发得分率（%）	
	接一发	接二发	接一发	接二发
费德勒	34.98	38.00	32.82	37.20
纳达尔	32.76	36.43	35.17	39.52

由表 10 可知，在平分区，费德勒接一发和接二发的得分率分别要高于占先区接一发和接二发的得分率。而纳达尔则相反，他在占先区接一发和二发的得分率要高于平分区。这是因为纳达尔利用自己左利手的优势，在占先区的发球经常发向费德勒的反手位，费德勒相对薄弱的反手对纳达尔的外角侧旋发球无可奈何。费德勒在平分区也是将大部分球发向纳达尔的反手位。



对于发球方而言，发二发时比发一发的压力要大很多，因为二发必须确保发进对方的有效区域，否则这一球就要丢分。所以相对于一发，二发在质量上必然要低一些，接发球方没有在接一发时那么被动，如果对方二发偏软甚至可以展开攻击。从图 8 可以看出，无论费德勒还是纳达尔，他们在平分区和占先区的接二发得分率均要高于自己接一发的得发率。这正说明他们两人的二发攻击力均不如一发。在平分区，费德勒接一发和接二发的得分率均要高于纳达尔。这是因为费德勒发球大部分发向外角，也就是纳达尔的反手位，将纳达尔拉倒场外去，留下的空当更多。而纳达尔在平分区的发球大部分发向内角，也就是费德勒的反手位，这不会将费德勒拉出场外，从而留给纳达尔的攻击角度就不够大，但是在占先区，纳达尔的接一发和二发得分率均要高于费德勒。因为在占先区，左手持拍球员能占据更大的优势，纳达尔在占先区将球发向外角，也就是费德勒的反手位，将他拉出双打线外，留给纳达尔的攻击角度大大增加。而费德勒在占先区的发球大部分在内角和中路，并不能给纳达尔造成很大的威胁。

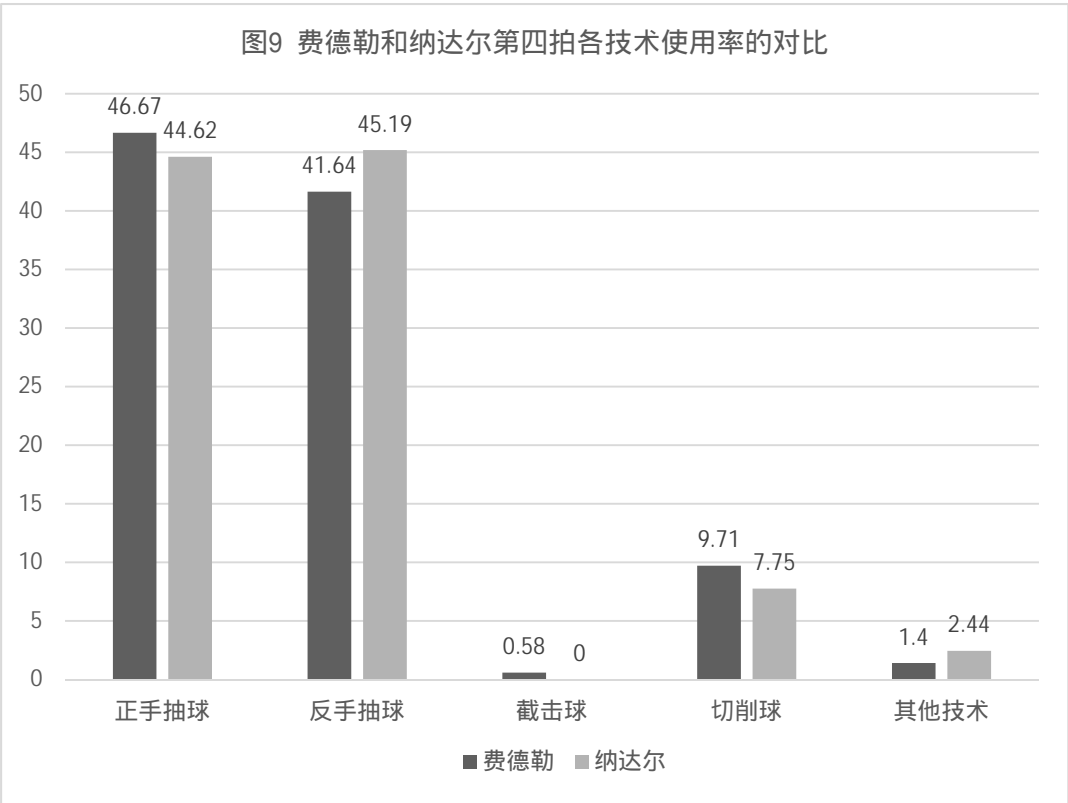
4.5.2.2 费德勒和纳达尔第四拍技战术运用情况对比

(1) 击球方式的对比

表 11 对阵中各技术使用率的统计表(%)

姓名	正手抽球	反手抽球	截击球	切削球	其他技术
费德勒	46.67	41.64	0.58	9.71	1.40
纳达尔	44.62	45.19	0	7.75	2.44

第四拍也就是接发球方的第二拍，接发球员成功的接发了，抵挡住对手的第一次进攻。但是第三拍（发球员的第二拍）进攻又来了，接发球员要是能抵挡住第二次进攻就有机会和对手形成相持阶段，谁拿下这一分还是个未知数。一旦第四拍回球质量不高，那么接发球员将继续承受发球员的进攻压力。由上表可以看出，费德勒和纳达尔在第四拍的技术使用率方面还是以正手抽球和反手抽球为主。费德勒的正手抽球使用率比纳达尔高出 2 个百分点，但是反手抽球使用率方面，纳达尔比费德勒高出接近 4 个百分点。纳达尔的截击球使用率为 0。费德勒的切削球使用率高出纳达尔接近 2 个百分点，其他技术使用率方面纳达尔高于费德勒 1 个百分点。



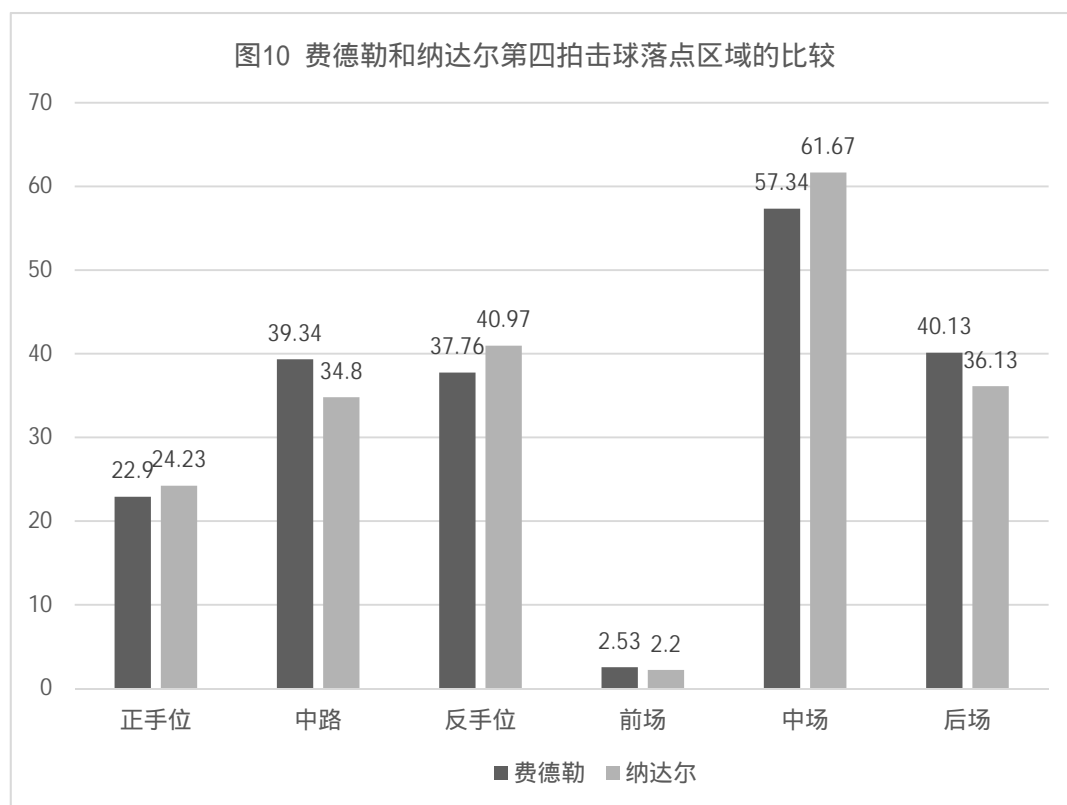
从图 9 来看，费德勒的正手抽球使用率高于纳达尔，是因为即使纳达尔将球回到费德勒的反手位，费德勒也会尽可能地侧身使用正手击球来提高回球威力，争取不让下一拍继续处在被动状态。反手使用率纳达尔高于费德勒，这说明费德勒在第三拍是回向纳达尔的反手位较多，防止过多的球回到纳达尔的正手位而给自己造成巨大压力。在截击球方面，纳达尔的使用率为零，费德勒也仅仅为 0.58%，这也说明接发球方在第四拍很难处于进攻方，所以上网截击的机会很少。在切削球和其他技术的使用率上二人相差不是很大，分别相差 2%和 1%。

(2) 击球落点区域的对比

表 12 第四拍落点区域统计对比 (%)

姓名	正手位	中路	反手位	前场	中场	后场
费德勒	22.90	39.34	37.76	2.53	57.34	40.13
纳达尔	24.23	34.80	40.97	2.20	61.67	36.13

由表 12 可知，在第四拍的落点区域上，费德勒将接近 80%的球回到纳达尔的反手位和中路，回到纳达尔的正手还不到 23%。他也是尽量提高回球深度，接近 60%的球回到中场，40%的球回到后场，降低纳达尔接下来对自己的压迫。纳达尔也是将更多的球回到费德勒的反手位，迫使费德勒不能对他继续施压。而纳达尔有 6 成以上的球回到了费德勒的中场，这是因为纳达的回球转速高，落地后弹跳高，他的回球即使落在中场，费德勒也很难继续进攻。



从图 10 可以很直观的看出，在击球路线上，费德勒和纳达尔二人的第四拍回球落点在对手的反手位百分比均要高于回到对手的正手位，这说明他们二人都是想将球回到对手的相对弱势技术一侧，防止继续处于对手的攻击压力之下。落点区域在中路的百分比纳达尔比费德勒要低接近 5 个百分点，这也表明了纳达尔很好贯彻了压制费德勒反手的战术安排。在击球深度上，他们的回球在前场上的差距很小。费德勒的回球在中场要少于纳达尔，而在底线高于纳达尔。这也表明费德勒在第四拍加强了回球的攻势，而纳达尔的打法更保守，这也符合他们二人一贯的战术风格。费德勒更激进，他注重险中求胜，纳达尔更保守，他注重稳中求胜。

4.5.3 相持阶段技战术的对比分析

4.5.3.1 相持阶段技术稳定性的分析

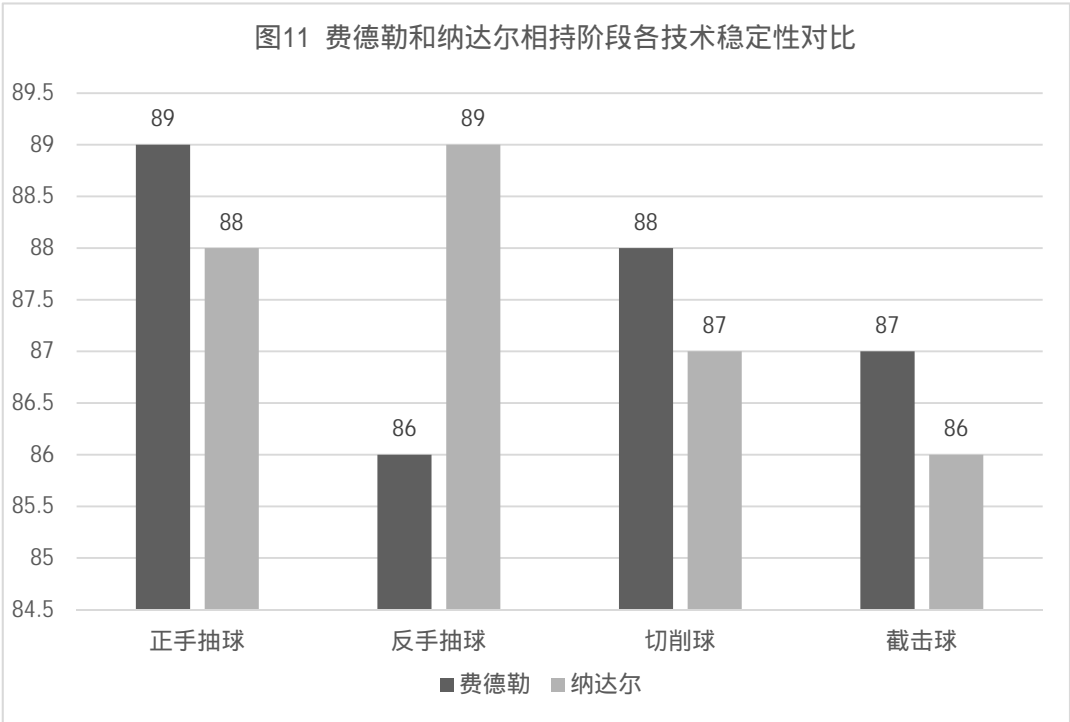
表 13 各技术稳定性统计

姓名	正手抽球 (%)	反手抽球 (%)	切削球 (%)	截击球 (%)
费德勒	89	86	88	87
纳达尔	88	89	87	86

注：其他使用率较低的技术（如放小球、高压球等技术）并未统计

技术的稳定性是指该项技术使用的次数减去该技术的全部失分次数后在除以该技术的总使用次数。由上表可以看出，费德勒和纳达尔的四项常规技术稳定性都在 85% 上，这也符合他们作为顶尖选手的实力。但是他们各项技术的稳定性

还是有一些微小的差距，费德勒的正手稳定性高出纳达尔 1%，但是反手抽球稳定性低于纳达尔 3 个百分点。切削球和截击球稳定性都是费德勒高出纳达尔 1 个百分点。



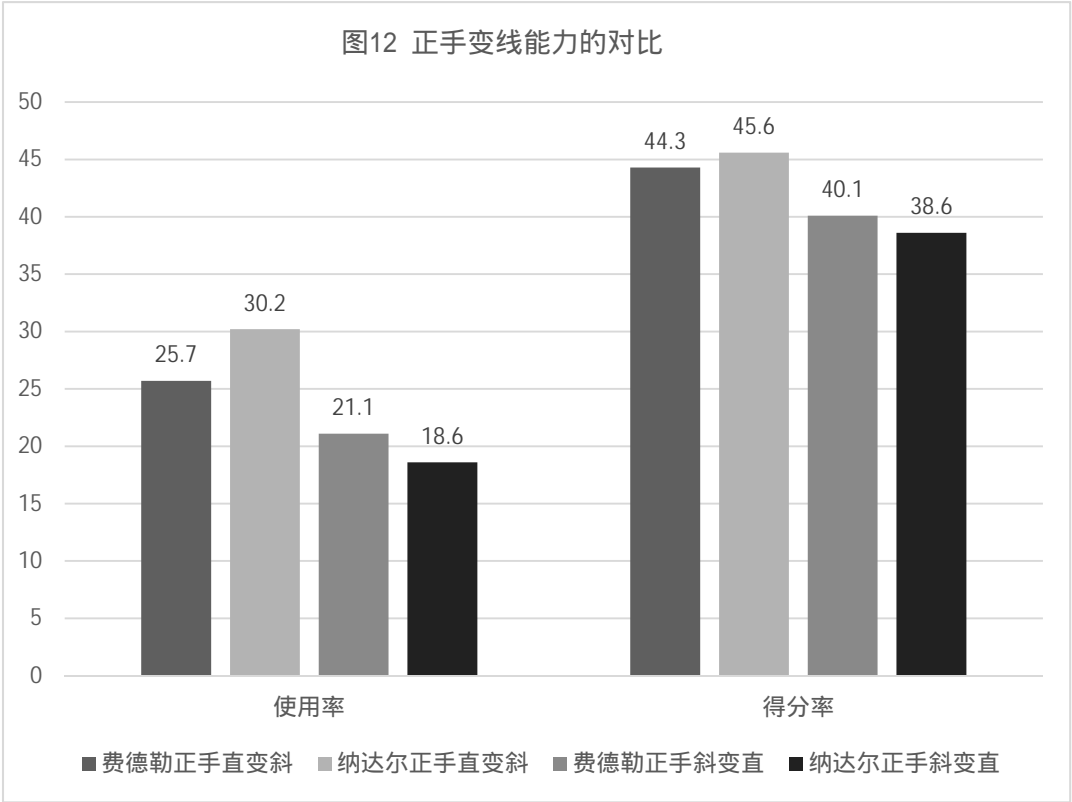
如图 11 所示，费德勒的正手抽球稳定性比纳达尔高一个百分点，但是反手抽球比纳达尔要低 3 个百分点。这和纳达尔的正手上旋球总是回向费德勒的反手位有关，高于肩部的上旋球对单反球员的威胁很大，所以费德勒的反手受迫失误偏多，造成反手抽球的稳定性下降。切削球的稳定性纳达尔比费德勒低一个百分点，这由于纳达尔经常将球会给费德勒的反手位，费德勒在被动时经常用切削球来化解纳达尔的进攻压力，打乱他的进攻节奏。所以费德勒切削球使用较多，稳定性也相应的提高。而截击球稳定性纳达尔也低于费德勒是由于纳达尔上网大多是被动性上网，对手在底线充分准备好的回球给纳达尔造成很大的截击压力。费德勒经常是主动地进攻随球上网，所以下一拍截击的压力小很多，失误比较少，稳定性也就高了一些。

4.5.3.2 相持阶段变线能力的分析

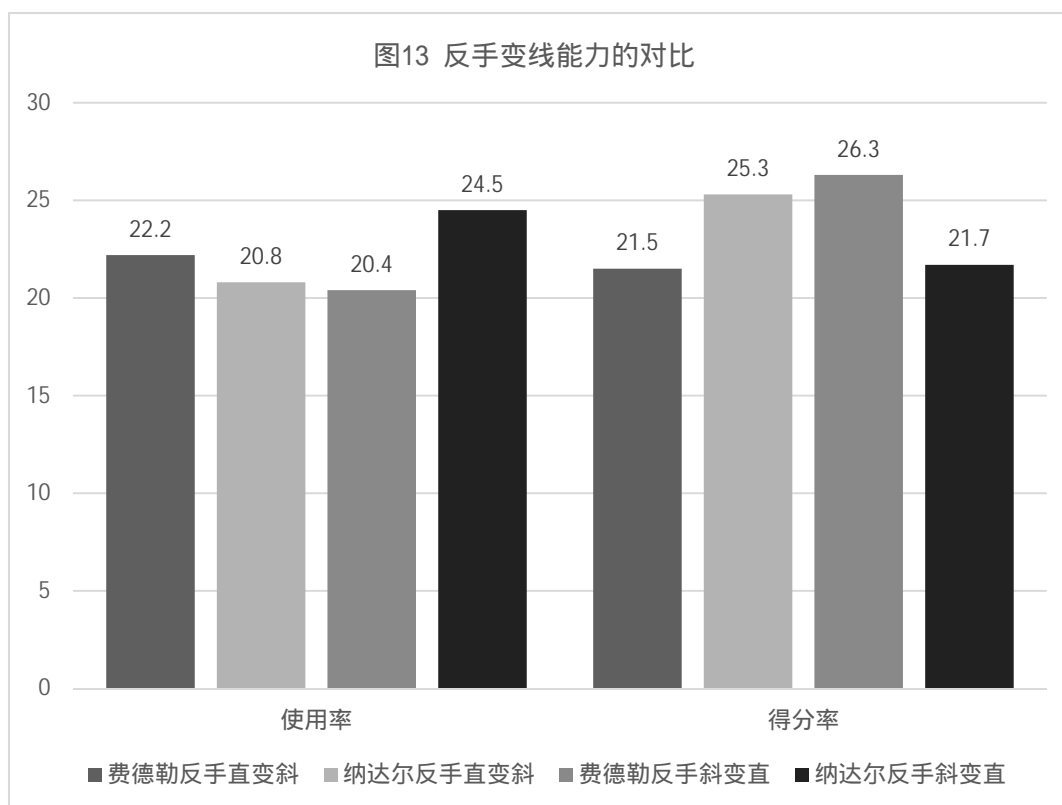
表 14 变线能力的统计表

姓名		变线方式			
		正手		反手	
		直变斜	斜变直	直变斜	斜变直
费德勒	使用率（%）	25.7	21.1	22.2	20.4
	得分率（%）	44.3	40.1	21.5	26.3
纳达尔	使用率（%）	30.2	18.6	20.8	24.5
	得分率（%）	45.6	38.6	25.3	21.7

由表 14 可知，费德勒和纳达尔在相持阶段时，正手的直线变斜线、斜线变直线使用率均要高于反手的直线变斜线、斜线变直线。得分率也同样是正手高于反手，这说明费德勒的正手变线能力要强于自己的反手变线能力。纳达尔正手直线变斜线使用率和得分率高于反手的直线变斜线，而正手的斜线变直线使用率低于反手的斜线变直线使用率。这是因为纳达尔想用正手一直压制费德勒的反手，所以在正手位很少使用斜线变直线。



如图 12 所示，在使用率方面，费德勒直线变斜线使用率低于纳达尔，斜线变直线使用率高于纳达尔。费德勒正手直线变斜线和斜线变直线的使用率趋于平均化，而纳达尔的正手直线变斜线使用率高于斜线变直线一大截，这说明纳达尔就是想通过大量的正手来压制费德勒的反手。在得分率方面，费德勒的直线变斜线得分率低于纳达尔，斜线变直线得分率高于纳达尔。由于斜线比直线长，所以直线变斜线的成功率要高，但是费德勒一般都是击打球的上升期，站位靠前，斜线变直线球飞行时间短，速度快，落点又深，变线的时机大都是纳达尔留下的空当较大，所以得分率相对要高一些。综上所述，费德勒主要是通过变线来调动对手留下较大的空当来占据主动，而纳达尔是通过压制费德勒的反手为自己争取主动局面。



如图 13 所示,在使用率方面,费德勒的反手直线变斜线使用率高于纳达尔,反手斜线变直线使用率低于纳达尔。费德勒反手变线方式使用率比较平均,纳达尔的斜线变直线使用率高于直线变斜线使用率。因为纳达尔一直贯彻回球给费德勒反手位的战术。在得分率方面,费德勒的直线变斜线得分率低于纳达尔,斜线变直线得分率高于纳达尔。费德勒是在纳达尔的正手斜线质量不高时变直线压迫对手的反手位,变线时机一般是纳达尔攻击性不足且留下空当。所以费德勒的反手位斜线变直线虽然使用率不多,但是得分率却要高于纳达尔。

4.6 二者连胜阶段技术统计对比分析

在 2013-2017 这 8 年中,费德勒与纳达尔一共进行了 18 场比赛,两人互有胜负。之所以将这 8 年分为 3 个阶段是因为 2010-2012 赛季两人都并没有绝对的优势压倒另一人,纳达尔 5 胜 3 负稍占上风。但是 2013-2014 这两个赛季中纳达尔对费德勒取得了压倒性的 5 连胜,而 2015-2017 赛季费德勒还以颜色地取得了 5 连胜。所以将 2013-2014 赛季与 2015-2017 赛季他们两人的赛后技术统计单独拿出来对比分析,试图找到更年轻并对费德勒取得了 5 连胜的纳达尔为何又连败的原因所在。根据国际网联通用的赛后技术统计指标选取了以下几个指标来进行对比(ACE 球、双误、一发成功率、一发赢球率、二发赢球率、破发成功率、网前得分率、制胜分、非受迫性失误)。

表 15 2013-2014 年与 2015-2017 年费德勒和纳达尔技术统计对比表（平均每场）

姓名 时间段	费德勒		纳达尔	
	2013-2014 年	2015-2017 年	2013-2014 年	2015-2017 年
ACE（个）	5	10.6	1.6	3.2
双误（个）	0.4	1.4	1	1.4
非受迫性失误（个）	25.8	27	12.8	21
制胜分（个）	15.4	35.8	17	16.2
一发成功率（%）	68.4	63.8	70	67.6
一发赢球率（%）	59.4	79.2	75.6	62.2
二发赢球率（%）	42	62.8	73.2	57
破发成功率（%）	36.4	38.2	42	22.2
网前得分率（%）	53.8	69.4	55.6	72.2

由表 15 可知，费德勒在 2015-2017 年的各项技术统计数值均高于 2013-2014 年（除一发成功率外）。其中 2015-2017 年 ACE 个数是 2013-2014 年的两倍还多，但是相应的双误的个数也增加了两倍多，说明在 2015-2017 年费德勒对阵纳达尔时加强了发球攻势，因为攻击性越强，那么相应的失误数会增多。制胜分比之前平均每场多 20 个，但是非受迫性失误也增加了一个左右。2015-2017 年的一发成功率较 2013-2014 年下降了接近 5 个百分点，因为加强了发球攻势，所以成功率会下降，这也能很好地解释一发赢球率和二发赢球率却比之前高出 20 多个百分点的原因。破发成功率和网前得分率也较之前有比较明显的提升，说明费德勒增多了上网的频次，力争尽可能短时间结束一分。纳达尔在 2015-2017 年各项数据较之 2013-2014 年有较明显的下滑，具体体现在破发成功率上，下降了接近 20 个百分点。而一发成功率、一发赢球率和二发赢球率较之前有明显的下降。虽然 ACE 球提升了一倍，但是双误个数和非受迫性失误相比于之前有比较多的增加，这对于以稳定求对手失误的纳达尔来说是很少出现的。

2013-2014 年，费德勒的 ACE 球个数高于纳达尔同时双误个数少于纳达尔，这说明费德勒的发球攻击性和稳定性以及心理稳定性要高于纳达尔。制胜分和纳达尔相差不多，但是非受迫性失误却达到了纳达尔的两倍。体现了费德勒的打法更加激进冒险，而纳达尔以稳定为主。费德勒的一发成功率、一发赢球率、二发赢球率、破发成功率和网前得分率都要低于纳达尔，尤其是一发赢球率和二发赢球率的差距实在过大，是造成费德勒对纳达尔 5 连败的主要原因之一。

2015-2017 年，费德勒和纳达尔平均每场的双误个数一样，但费德勒的 ACE 球数量是纳达尔的 3 倍还多，说明纳达尔在发球的选择上以稳为主，而费德勒的发球以攻为主，力争在发球阶段就建立起优势。费德勒的非受迫性失误平均每场多纳达尔 6 个，但制胜分的个数也是纳达尔的两倍，所以说费德勒逆转了前几年

对阵纳达尔时相持阶段的劣势,他变得更加主动,更加富有攻击性。纳达尔的一发成功率高费德勒 4 个百分点,但是一发赢球率和二发赢球率均大大低于费德勒,尤其是一发赢球率更是低 17 个百分点。纳达尔 22.2%的破发成功率更是远低于费德勒的 38.2%,以上诸多原因造成纳达尔 5 连败。

5 结论与建议

5.1 结论

费德勒在硬地上胜率(57.14%)高于纳达尔(42.86%),但在红土场地上胜率为 0,由于网球在红土球场上弹跳高,纳达尔的正手上旋球的威力在红土球场上被成倍的放大,对费德勒的单手反拍有很强的压制性。说明场地性质对费德勒和纳达尔的比赛胜负有影响。

不同赛制和时长的比赛对二人胜负有较大影响,三盘两胜赛制二者胜率相同,五盘三胜的赛制费德勒胜率(25%)低于纳达尔(75%);91-150 分钟的比赛,两人胜率相同,比赛时长超过 150 分钟,费德勒胜率(33.3%)明显低于纳达尔,说明纳达尔在体能上具有一定优势。

发球阶段:费德勒在 ACE 球个数、一发得分率、第三拍技战术运用方面占优,显示出发球的攻击性和技战术多变性;纳达尔在平分区二发外角和中路得分率、占先区二发得分率较高,占先区以发球将对手拉出场外建立优势为主要战术,发球攻击性不足但稳定性高。

接发球阶段:二者的接二发能力都要强于自己的接一发能力。在第四拍费德勒倾向于使用切削球打乱对手的攻击节奏,纳达尔较多将球回向对手反手位来化解自己的被动局面。

相持球阶段:二者各项技术的稳定性相差无几,费德勒的斜线变直线能力强于纳达尔,纳达尔的直线变斜线能力高于费德勒。

纳达尔 5 连胜得益于二发赢球率高出费德勒 31 个百分点,而非受迫性失误(主动失误)只有费德勒一半;费德勒 5 连胜主要由于 ACE 球和制胜分个数分别是对手 3 倍和 2 倍,一发赢球率和破发成功率均高出纳达尔 16 个百分点。

5.2 建议

高龄运动员尤其要注重体能的保持和伤病的预防,由于运动员想要长久保持较高的竞技水平就不能有伤病的干扰,赢得更多比赛建立在充沛的体能基础之上。

根据自己的状况和优势有选择的参加比赛,特别是年龄较大的运动员不能无限制地参加赛季全部比赛,而应该根据自身的体能、竞技状态和各方面优势有选择性地去参加比赛,尽量提高自己的比赛胜率。

注重通过提高技术的精细程度、比赛的技巧性，充分利用自己的特长来弥补自身的不足，由于网球各项技术的成熟和科技的进步，只依靠一两项优势技术成为顶尖选手的时代已经过去，现代网球运动员应该提高各方面技术的精细化程度和比赛的技巧性，充分发挥自己的优势技术去赢得更多比赛。

加强对高水平运动员持续对抗的纵向研究，近几年国内的研究集中于对高水平运动员短期的横向对比，而缺乏长时间的纵向研究。高水平运动员持续对抗的长时间纵向研究能更清楚反映运动员技战术和打法类型的变化。

参 考 文 献

- [1] 刘金生. 罗杰·费德勒网坛制胜因素研究[J]. 浙江体育科学. 2017, 39(6): 55-58
- [2] 杨志康. 费德勒网球技艺体系及特点解析[J]. 四川体育科学. 2017, 36(4): 75-79
- [3] 罗胜. 费德勒职业时期不同场地的技战术分析[D]. 四川师范大学. 2017
- [4] 张瀛潇. 费德勒发球动作各环节的角度分析[D]. 武汉体育学院. 2014
- [5] 曹雅琴. 2005-2010 赛季纳达尔技战术的追踪分析[D]. 北京体育大学. 2012
- [6] 李国相, 彭沙沙, 胡柏平. 纳达尔在不同场地上的主要技战术分析[J]. 浙江体育科学. 2015, 37(5): 38-43
- [7] 王聚安, 郭荣, 刁国炎. 纳达尔红土场比赛单打发球技战术特征分析[J]. 体育成人教育学报. 2014(2): 64-66
- [8] 刘宇昂. 三种场地对世界优秀男子网球选手发球效果的影响分析[J]. 体育科技. 2015(6): 39-40
- [9] 李晓峰, 郭永波, 莫裕醒. 优秀男子网球选手不同类型场地竞技特征研究[J]. 广州体育学院学报. 2014(2): 66-68
- [10] 刘彦果, 周峰, 李明芝, 张书婷. 场地类型与网球运动员竞技能力发展的相关性研究[J]. 运动. 2010(3): 36-38
- [11] 甄新喜, 李竹青. 竞技网球运动项目体能训练特征研究[J]. 广州体育学院学报. 2010(1): 65-72
- [12] 胡睿哲. 论网球运动中的体能训练[J]. 当代体育科技. 2017(6): 26-28
- [13] 常婧婧. 体能训练对提高网球运动员下肢爆发力的分析研究[J]. 当代体育科技. 2017(25): 16-18
- [14] 刘强. 中外优秀职业女子网球单打选手主要技战术对比分析[D]. 成都体育学院. 2017
- [15] 徐世帅. 亚洲职业网球运动员锦织圭 2015-2016 年度比赛中技战术统计分析[D]. 西安体育学院. 2017
- [16] 施陈嘉. 优秀高龄职业网球选手技战术特征研究[D]. 武汉体育学院. 2017
- [17] 王令. 费德勒换拍前后技战术对比分析[D]. 广州体育学院. 2016.6
- [18] [HTTP://baike.baidu.com/item/](http://baike.baidu.com/item/).
- [19] 戢凤莲. 浅谈不同场地对网球技术的影响[J]. 科协论坛. 2007.8
- [20] 刘彦果, 周峰, 李明芝, 张书婷. 场地类型与网球运动员竞技能力发展的相关性研究[J]. 运动. 2010(7): 36-38.
- [21] 陶志翔. 网球运动教程[M]. 高等教育出版社. 2003: 87-88
- [22] 陶志翔, 祁兵, 胡亚斌, 裘荣, 董保健. 对网球发球体系的探究[J]. 北京体育大学学报. 2004(12): 1695-1697.
- [23] 田麦久. 运动训练学[M]. 高等教育出版社. 2006(7): 262

致 谢

本文是在导师赵琦副教授的悉心指导下，由本人独立完成的。

非常感谢导师赵琦副教授，从本论文的题目确定，文献资料的收集到论文的撰写和最后的修改，每一步，每一个环节都给予我非常详细和耐心的指导。导师丰富的知识储备，严谨的治学态度为本论文的撰写提供了巨大的帮助，在此，我向赵琦导师致以深深的谢意。

感谢我的同学们在迷茫和焦虑时给我鼓励和支持。

最后感谢我的家人，他们毫不犹豫地支持我的学业，一直给我鼓励和帮助，是我不断前行的动力。

附 录

比赛录像统计表（发球）

（ ）年（ 比赛名称 ）（ 轮次 ）第（ ）盘 第（ ）局发球方：

每局分数				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
每分拍数													
发球	发球方式	一发	外角										
			内角										
			中路										
		二发	外角										
			内角										
			中路										
	ACE												
	落点												
	双误												
	一发得分												
	二发得分												
击球方式第3拍	来球落点												
	击球技术												
	回球路线												
击球方式第5拍	来球落点												
	击球技术												
	回球路线												
击球方式第7拍	来球落点												
	击球技术												
	回球路线												
击球方式第9拍	来球落点												
	击球技术												
	回球路线												
得分类型	网前制胜分												
	底线制胜分												
	对手失误												
失分类型	底线 UE												
	网前 UE												
	底线受迫失误												
	网前受迫失误												
	对手制胜分												
	双误												
结束阶段	接/发球												
	相持阶段												
结束方式	下网												
	出界												

比赛录像统计表（接发球）

（ ）年（ ）（ ）第（ ）盘（ ）接发方：

每局分数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
每分拍数											
击球方式 第 2 拍	击球技术										
	回球路线										
击球方式 第 4 拍	来球落点										
	击球技术										
	回球路线										
击球方式 第 6 拍	来球落点										
	击球技术										
	回球路线										
击球方式 第 8 拍	来球落点										
	击球技术										
	回球路线										
击球方式 第 10 拍	来球落点										
	击球技术										
	回球路线										
得分类型	网前制胜										
	底线制胜										
	对手双误										
	对手失误										
失分类型	底线 UE										
	网前 UE										
	底线受迫										
	网前受迫										
	对手制胜										
	对手 ACE										
结束阶段	接/发球										
	相持阶段										
结束方式	下网										
	出界										