

# “非直即斜”视角下乒乓球比赛变线特征、效果及发展动态研究

张赛强<sup>1</sup>, 徐君伟<sup>2</sup>

(1. 北京体育大学, 北京 100084; 2. 河南财经政法大学, 郑州 450046)

**摘要:** 运用文献资料法、专家访谈法、录像观察法和数理统计法, 以“非直即斜”为视角对世界优秀男子乒乓球运动员的变线特征、效果及其发展动态进行研究。认为: ①非变线是运动员技战术运用的主要形式, 变线是其辅助形式; 变线和非变线在比赛制胜中发挥着几乎同等重要的作用, 但变线的得分效果明显优于非变线。②逢直变斜和逢斜变斜是运动员的主要变线类型选择, 在比赛中发挥着主导作用, 而逢斜变直则发挥着战略上的牵制作用; 三种变线类型间无明显得分效果差异。③以“非直即斜”为视角对变线形式进行分类能较为深入地揭示不同变线类型的作用和动态变化规律; 各赛事中各类变线形式的运用情况和运用效果始终处于变化之中, 变线调整以逢直变斜和逢斜变斜为主; 进入新球阶段后, 逢斜变斜类变线形式的得分效果有逐渐上升之势, 逢直变斜的得分效果则表现出缓缓下降之势。以期为我国乒乓球队的科学训练和参赛提供参考。

**关键词:** 乒乓球; 变线; 非直即斜; 特征; 效果; 发展动态

**中图分类号:** G846

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1008-3596 (2017) 06-0081-06

## 1 前人研究回顾与问题的提出

落点和线路的变化问题, 历来受到中国乒乓球训练实践和理论研究的高度重视。中国乒乓球队首任主教练傅其芳于上世纪60年代初就提出了乒乓球技术训练中力量、旋转、落点和速度四个要素的作用<sup>[1]</sup>。新世纪以来, 对于落点和线路的变化研究热度依然不减。吴焕群等(2002)研究后认为, 新规则下, “积极主动、快速多变、抢先发力、抢先变线等基本战术策略”不会变<sup>[2]</sup>。张晓蓬(2004)指出, 击球的落点意识和能力是相持争夺的重要领域<sup>[3]</sup>。张辉(2007)研究认为, “落点”和“线路”的组合与变化是整个战术的核心环节<sup>[4]</sup>。唐建军(2010)认为, 乒乓球战术组合模式主要包括技术动作组合、线路组合、落点组合和旋转组合四方面的内容<sup>[5]</sup>。同

时, 文献调研结果也表明(图1), 近16年来, 中文类核心期刊所刊载的99篇乒乓球技战术定量研究文献中, 有63篇对击球的线路、落点进行了研究, 约占其总数量的63.6%, 且在每年度的技战术定量研究文献中, 对线路、落点进行研究的文献都占有较高的比例。但在这些文献中, 仅有1篇对个别运动员的先“变线”问题进行了专题研究。说明, 虽然作为变线内核的落点和线路问题一直受到学界的高度关注, 然而对于将线路和落点融于一体的变线问题, 却远未得到真正的重视与深入的研究。具体而言, 以往线路、落点研究的局限性主要体现在以下三个方面: 其一, 多数是对个别运动员个别场次比赛中线路和落点问题的研究, 但由于运动员在具体比赛中线路和落点的运用因对手而异、因比赛而异, 变化性较大, 从而使得这些研究难以不同

运动员提供长期的根本性指导；其二，多数是对发生得失分时的线路和落点问题进行的静态研究，而缺乏对连续两板或多板线路变化的动态研究，从而难以揭示运动员之间线路制约与对抗的特点和规律；其三，以往研究虽经常涉及变线问题，但始终未对变线的特征、作用及其动态变化进行深入探讨。为此，在新塑料球实施背景下，

笔者拟从上述局限性入手，在对变线的概念进行界定，对变线与非变线的运用情况进行对比分析的基础上，力求从“非直即斜”的视角对变线的特征、效果及其动态变化进行深入研究，为深化人们对变线效果和作用的认识，并为乒乓球训练内容安排和比赛变线战术制定更加符合竞技实际情况提供借鉴。

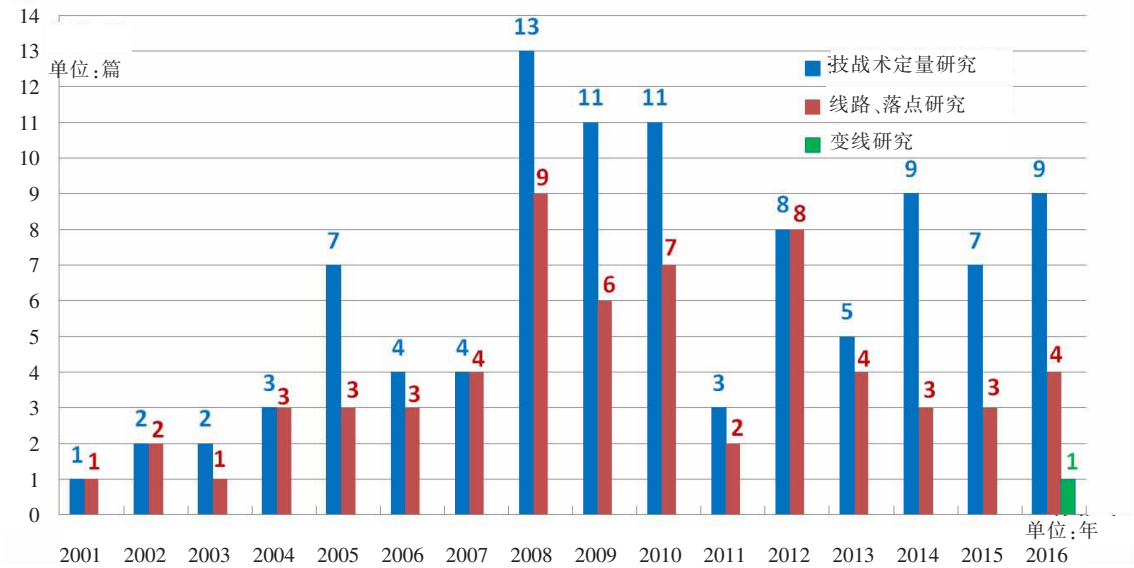


图 1 2001—2016 年间中文类核心期刊所刊载的  
各类别乒乓球论文研究内容示意图

2 研究对象与方法

2.1 研究对象

本研究主要以优秀男子乒乓球运动员为研究对象（以右手持拍对右手持拍的运动员为例）。

2.2 研究方法

2.2.1 文献资料法

通过中国知网（CNKI）对相关文献资料进行检索和筛选，梳理了近 16 年来关于乒乓球落点、线路、变线方面的研究文献，为本研究提供理论基础。

2.2.2 专家访谈法

就论文研究思路梳理、统计指标确定、各指标的使用率、得分率、贡献率曲线图之变化特点及其成因，对国家乒乓球队教练员于洋、秦志骥、陈斌等进行了电话访谈，专家们对访谈问题提出的建议和意见，为本研究提供了重要参考。

2.2.3 录像观察法

本研究借鉴前人对录像观察对象的研究取舍思路<sup>[6-8]</sup>，对 2011 年至 2016 年间的世锦赛、世界杯、奥运会三大赛的四分之一赛以内的男子单

打比赛录像进行了收集，以提高样本的代表性和研究的效度。在将每个回合中双方运动员各自最后一次击球线路（不同线路）设置为观察基点的基础上，对所选定的比赛录像进行反复观摩和指标数据统计。

2.2.4 数理统计法

（1）概念界定。“变线”顾名思义指的是线路的改变。本研究将“变线”的概念界定为“为直接得分或赢得主动，在对方击球线路的基础上，主动改变对方击球线路并产生得失分的过程。”

（2）统计指标确定。根据文献研究<sup>[7,9-11]</sup>和录像观察经验，本研究将乒乓球台划分为 6 个落点区域（图 2），在该落点区域的基础上，将变线形式指标按照“非直即斜”视角设定为三大类 18 种（图 3）。各种变线形式的操作定义见表 1。评价参数为指标的使用率、得分率和贡献率，其计算方法如下：

得分率 = [变线形式得分 / 变线形式（得分 + 失分）] × 100 %

使用率 = [变线形式（得分 + 失分） / 变线形式（总得分 + 总失分）] × 100 %

贡献率= [变线形式得分/变线形式 (总得分+总失分)] ×100%

非变线行为的得分率、使用率和贡献率计算公式同变线。

表 1 乒乓球比赛变线种类定义

| 编码 | 一级指标 | 二级指标    | 操作定义                   |
|----|------|---------|------------------------|
| 1  | 逢斜变斜 | 反反斜-反中斜 | 甲方从反手击球到乙方反手, 乙方回击甲方中路 |
| 2  |      | 反中斜-中正斜 | 甲方从反手击球到乙方中路, 乙方回击甲方正手 |
| 3  |      | 中反斜-反反斜 | 甲方从中路击球到乙方反手, 乙方回击甲方反手 |
| 4  |      | 中正斜-正正斜 | 甲方从中路击球到乙方正手, 乙方回击甲方正手 |
| 5  |      | 正正斜-正中斜 | 甲方从正手击球到乙方正手, 乙方回击甲方中路 |
| 6  |      | 正中斜-中反斜 | 甲方从正手击球到乙方中路, 乙方回击甲方反手 |
| 7  | 逢斜变直 | 反反斜-反正直 | 甲方从反手击球到乙方反手, 乙方回击甲方正手 |
| 8  |      | 反中斜-中中直 | 甲方从反手击球到乙方中路, 乙方回击甲方中路 |
| 9  |      | 正正斜-正反直 | 甲方从正手击球到乙方正手, 乙方回击甲方反手 |
| 10 |      | 正中斜-中中直 | 甲方从正手击球到乙方中路, 乙方回击甲方中路 |
| 11 |      | 中反斜-反正直 | 甲方从中路击球到乙方反手, 乙方回击甲方正手 |
| 12 |      | 中正斜-正反直 | 甲方从中路击球到乙方正手, 乙方回击甲方反手 |
| 13 | 逢直变斜 | 反正直-正正斜 | 甲方从反手击球到乙方正手, 乙方回击甲方正手 |
| 14 |      | 反正直-正中斜 | 甲方从反手击球到乙方正手, 乙方回击甲方中路 |
| 15 |      | 正反直-反反斜 | 甲方从正手击球到乙方反手, 乙方回击甲方反手 |
| 16 |      | 正反直-反中斜 | 甲方从正手击球到乙方反手, 乙方回击甲方中路 |
| 17 |      | 中中直-中反斜 | 甲方从中路击球到乙方中路, 乙方回击甲方反手 |
| 18 |      | 中中直-中正斜 | 甲方从中路击球到乙方中路, 乙方回击甲方正手 |

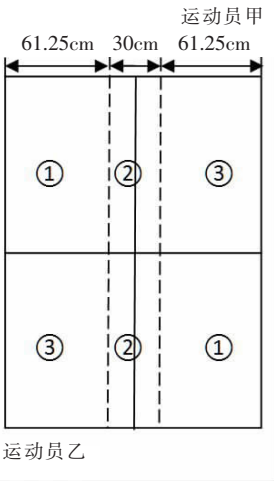


图 2 落点区域划分示意图

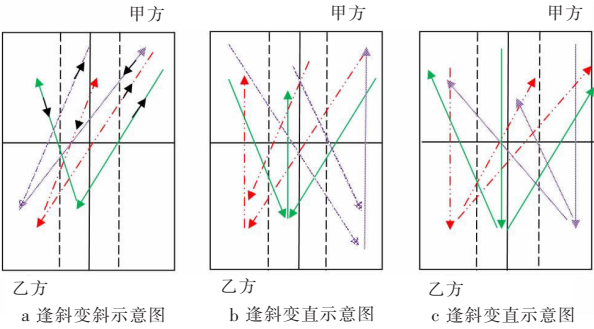


图 3 “非直即斜” 视角下各种变线形式示意图

(3)数据分析方法。利用 Excel 对所需指标进行统计计算, 并将获得的全部数据导入 SPSS17.0, 对变线与非变线和逢斜变斜、逢直变斜、逢斜变直的得分率、使用率和贡献率进行独立样本 T 检验。

3 研究结果与分析

得分率、使用率和贡献率是乒乓球技战术统计指标的基本评价参数<sup>[12-13]</sup>, 因此, 通过对多项赛事、多场比赛中变线行为的平均得分率、平均使用率和平均贡献率的考察与分析, 可从整体上把握比赛中变线的运用情况、运用效果及对比赛获胜的贡献情况, 进而有助于深入了解比赛中变线的特征、规律和效益, 提高技战术训练的针对性和科学性。

3.1 变线运用情况、运用效果和对比赛获胜贡献情况的整体分析

就变线与非变线的运用情况而言, 如表 2 所示, 变线的使用率为 35.9%, 也即主要由变线引起的得失分, 占比赛双方总分数的 35.9%, 虽略高于 33.3%, 但远远低于非变线的使用率 64.1%。同时, 独立样本 T 检验结果也表明, 两种行为的使用率具有高度显著性差异。说明在

乒乓球比赛中，非变线是运动员技战术运用的主要形式，变线是运动员技战术运用的辅助形式。

就变线与非变线的运用效果而言，变线的得分率为 66.9%，远远高于非变线行为的得分率 40.5%。同时，独立样本 T 检验结果也表明，二者的得分率存在高度显著性差异。说明变线的得分效果明显优于非变线。这也启示我们，如何在保证击球的绝对质量的前提下，不断提高变线的使用率，应作为运动员重要的战术考虑。

就变线和非变线对比赛获胜的贡献而言，变

线的贡献率为 24%，非变线的贡献率为 26%，虽然非变线的贡献率略高于变线，但独立样本 T 检验结果表明，二者无显著性差异。说明对比赛获胜的贡献而言，二者发挥着几乎同等重要的作用<sup>[14]</sup>。如果再考虑到变线的得分率远远高于非变线，以及变线以巧制胜和经济省力等特点，我们认为，在训练中进一步培养和强化运动员敢于变线、善于变线的意识和能力，对于一分球、一局球和一场球的制胜，乃至运动员的长远发展，无不具有重要的意义。

表 2 变线与非变线各参数情况一览表 (n=66)

|     | 频数    | 得分*失分 | 得分率   | 使用率   | 贡献率   |      |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 变线  | 2 242 | 1 501 | 741   | 66.9% | 35.9% | 24%  |
| 非变线 | 4 000 | 1 620 | 2 380 | 40.5% | 64.1% | 26%  |
| T   |       |       |       | 21.75 | 14.2  | 1.49 |
| P   |       |       |       | .000  | .000  | .138 |

3.2 “非直即斜”视角下各类变线形式的特点及其动态变化分析

一般而言，从纵向视角观察，运动员的击球线路主要体现为斜、直两种。并且直线和斜线不仅是乒乓球训练和比赛中最基本的击球线路，也是科研人员进行线路研究的基本分类方式<sup>[4-5]</sup>。由此，从纵向视角观察运动员的变线时，变线要么是变直线，要么是变斜线，即“非直即斜”的变线思路。根据这一思路，笔者将图 3 中的 18 种变线形式粗略归总为三大类：一是逢斜变斜，二是逢斜变直，三是逢直变斜，从“非直即斜”这一视角，研究变线的特点及其动态变化规律。

3.2.1 “非直即斜”视角下各类变线形式的特点分析

就得分率而言，三类变线形式中，逢斜变斜、逢斜变直和逢直变斜的得分率分别为 67.5%、66.5%和为 66.8%，其得分率虽略有差别，但差别较小；方差分析结果也表明，三者整体上或两两之间都不存在显著性差异，说明三类变线形式在得分效果上不分伯仲，不论运动员选用哪类变线形式，均能取得较好的得分效果。

就使用率而言，三类变线形式中，逢斜变斜的使用率为 34%，居中；逢斜变直的使用率为 27.4%，最低；逢直变斜的使用率为 38.6%，最高。方差分析结果表明，三者在整体上和两两之间均存在显著性差异。之所以逢斜变斜和逢直变斜的使用率较高，原因可能有三：一是就击球

距离而言，斜线距离较直线长，变线时不容易出界失误，本着上台求稳的原则，运动员在面对斜线和直线来球时更倾向于选择变斜线；而斜线变直线时，由于直线距离较短，容易失误，因此其使用率较低。二是当球出台后向前飞行时，飞行距离越远，斜线球距离对手的原始站位就越远，移动击球的难度就越大。逢斜变斜和逢直变斜的得分率略高于逢斜变直，也在一定程度上证明了上述两点。三是在训练中，就运动员的站位和练球习惯而言，运动员练习斜线（反手位斜线、正手位斜线）的次数更多，因而对于变斜线更加熟悉和从容。但不可否认的是，击直线球时由于直线距离相对较短，因而直线球运行时间也相对较短，再加上击直线球可以快速打破运动员一般情况下加强保护反手位的思维习惯，有助于直接得分，或者在战略上牵制对手、扰乱对手，为其他变线战术的运用创造条件。这也是中国乒乓球队一直以来都加强击直线球的练习和比赛运用的重要原因之一<sup>[3,15]</sup>。

就贡献率而言，由于逢斜变斜和逢直变斜两类变线形式的得分率和使用率均高于逢斜变直，因而该两类变线形式的贡献率均也明显高于逢斜变直。同时，方差分析结果也表明，二者的贡献率均与逢斜变直的贡献率具有显著性差异。这说明对于决定比赛胜利而言，逢斜变斜和逢直变斜两类变线形式发挥着主导作用，逢斜变直的变线类型发挥着战略上的牵制作用。

表 3 各种变线形式各参数情况一览表 (n=66)

|      | 频数  | 得分  | 失分  | 得分率   | 使用率       | 贡献率       |
|------|-----|-----|-----|-------|-----------|-----------|
| 逢斜变斜 | 762 | 514 | 248 | 67.5% | 34% * *   | 22.9% *   |
| 逢斜变直 | 615 | 409 | 206 | 66.5% | 27.4% * * | 18.2% * * |
| 逢直变斜 | 865 | 578 | 287 | 66.8% | 38.6% * * | 25.8% *   |
| F    |     |     |     | .214  | 26.41     | 16.89     |
| P    |     |     |     | .807  | .000      | .000      |

注: \* 表示  $P<0.05$ , 有显著性差异; \*\* 表示  $P<0.01$ , 有非常显著性差异

3.2.2 “非直即斜” 视角下各类变线形式特点的动态变化分析

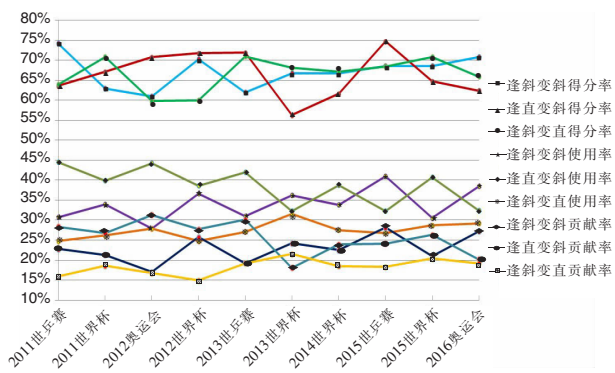


图 4 各赛事中各类变线形式动态变化情况示意图

如图 4 所示, 其一, 各赛事中各类变线形式的使用率、得分率和贡献率始终处于变化状态, 说明各类变线行为的运用并非一成不变, 这种变化也进一步带来其运用效果和对比赛贡献程度的变化。其二, 相对而言, 逢斜变直类变线形式的使用率、得分率和贡献率变化曲线比较平缓, 而逢斜变斜和逢直变斜两类变线形式的使用率、得分率和贡献率变化曲线起伏较大, 说明运动员在变线战术的调整方面, 以逢斜变斜和逢直变斜两类变线形式为主, 这也进一步表明, 在求稳、求准的基础上求变是运动员技术运用的基本规律。其三, 进入新球时代后, 逢斜变斜的得分率和使用率都有缓缓升高之势, 而逢直变斜的得分率和使用率则有缓缓下降之势。这也启示我们, 适当加强逢斜变斜类变线形式的运用, 不仅有助于提升具体技术运用的效果, 也能更好地迎合新球时代各类变线形式的变化趋势。

4 结论与建议

4.1 结论

(1) 非变线是运动员技战术运用的主要形式, 变线是其辅助形式; 变线和非变线在比赛制

胜中发挥着几乎同等重要的作用, 但变线的得分效果明显优于非变线。

(2) 逢直变斜和逢斜变斜是运动员的主要变线类型选择, 在决定比赛胜负中发挥着主导作用, 而逢斜变直则发挥着战略上的牵制作用; 三种变线类型间的得分效果无明显差异。

(3) 以“非斜即直”为视角对变线形式进行分类, 能较为深入地揭示不同变线类型的作用和动态变化规律; 各赛事中各类变线形式的运用情况和运用效果始终处于变化之中, 变线调整以逢直变斜和逢斜变斜为主; 进入新球阶段后, 逢斜变斜类变线形式的得分效果有逐渐上升之势, 逢直变斜的得分效果则表现出缓缓下降之势。

4.2 建议

(1) 在新球阶段, 运动员在保持和不断提高单板击球质量的前提下, 要高度重视变线战术的运用, 并不断加大变线战术的运用力度。

(2) 任何变线类型和变线形式的运用都不是一成不变的, 运用时都要结合自身特点、对手特点和比赛实际及时进行调整, 在变线战术的调整方面, 要充分遵循各类变线形式的运用规律, 把握好变线类型的主要矛盾, 要根据竞技条件的变化及时捕捉各类变线形式的运用效果, 适当提高逢斜变斜类变线形式的运用比例。

参考文献:

[1] 唐建军. 乒乓球运动教程[M]. 北京: 北京体育大学出版社, 2006.

[2] 吴焕群, 张晓蓬. 乒乓长盛的训练学探索[M]// 国家体育总局《乒乓长盛考》研究课题组. 乒乓长盛的训练学探索. 北京: 北京体育大学出版社, 2002: 1-69.

[3] 张晓蓬. 中国乒乓球队战术训练水平定量诊断方法及实践效用[M]. 北京: 北京体育大学, 2004: 46-71.

[4] 张辉, 戴金彪, 史芙蓉, 等. 隔网对抗(持拍类)类项目技战术特征研究[J]. 上海体育学院学报, 2007, 31(4): 65-69.

[5] 唐建军, 曹海波. 乒乓球比赛中战术组合模式的构成及其应用[J]. 北京体育大学学报, 2010, 33(11):

108-110.

[6] 李旭武. 第 46 届世乒赛男子优秀横拍进攻型运动员接发球技术分析[J]. 体育学刊, 2001, 8(6): 73-74.

[7] 方余平, 王金灿, 肖紫燕. 世界男子乒乓快弧类双胜组合发抢特征的研究[J]. 天津体育学院学报, 2008, 23(6): 542-544.

[8] 邱团, 李超, 陈础. 中国乒乓球主力运动员马琳与马龙接发球技战术比较研究[J]. 中国体育科技, 2010, 46(5): 52-56.

[9] 苏丕仁. 乒乓球教学与训练[M]. 北京: 人民体育出版社, 1995.

[10] 李宇星, 黄志玲, 柳天杨. 关于大球对高水平男子横拍弧圈类打法运动员发球技术影响的研究[J]. 广州体育学院学报, 2002, 22(5): 79-82.

[11] 柳天杨, 黄志玲. 世界男子优秀横拍乒乓球运动员反手位第一板防守战略指导思想及技术特点的研究[J]. 广州体育学院学报, 2003, 23(5): 67-69.

[12] 吴焕群, 张晓蓬. 乒坛竞技科学诊断[M]. 北京: 国家体委科研乒乓组, 中国乒乓协会科研委员会, 1996: 123-156.

[13] 杨青, 张辉. BP 神经网络和多元回归方法在乒乓球技战术能力分析中的应用[J]. 成都体育学院学报, 2016, 42(1): 78-82.

[14] 李英, 朱欢, 覃林, 等. 国外男乒选手技术短板透析——以波尔和奥恰诺夫为例[J]. 河北体育学院学报, 2015, 29(5): 83-85.

[15] 张秋芬. 第 47 届世界乒乓球锦标赛男子团体决赛击球落点分析[J]. 中国体育科技, 2004, 40(6): 64-66.

Characteristics, Effects and Development Trend of Line-changing in Table Tennis Competitions from the Perspective of “Either Line Drive or Cross Shot”

ZHANG Sai-qiang<sup>1</sup>, XU Jun-wei<sup>2</sup>

(1. Beijing Sport University, Beijing 100084, China;  
2. Henan University of Economics and Law, Zhengzhou 450046, China)

**Abstract:** Based on literature review, expert interview, video observation and mathematical statistics, the characteristics, effects and development trend of line changing of the world’s excellent men’s table tennis players from the perspective of “Either Line Drive or Cross Shot”. It is believed in this article: ①Non-changing line is the main form of athlete’s tactics while changing line is its auxiliary form. Non-changing line and changing line play almost equal role in winning, but the effect of changing line is obviously better than that of non-changing line. ②Cross shot when meeting line drive and cross shot when meeting cross shot, the main changing types that athletes select, play a leading role in competitions, and line drive when meeting cross shot plays a strategic role to tie up; there is no scoring effect differences among those three types of changing line. ③The classification of changing line can reveal the function and the dynamic rules of the different types of changing lines from the perspective of “Either Line Drive or Cross Shot”. The use and application of various types of changing lines in all competitions are always changing but still dominated by cross shot when meeting line drive and cross shot when meeting cross shot. In the new stage of revised ball, the scoring effect of the category of cross shot when meeting cross shot is gradually increasing, while the scoring effect of cross shot when meeting line drive shows a trend of slowing down. This study serves as a reference for the scientific training and competition for Chinese table tennis team.

**Key words:** table tennis; changing line; Either Line Drive or Cross Shot; characteristics; effect; development trend