

优秀双向飞碟运动员3号靶位击发节奏与脱靶关系研究

耿正洋¹, 武文强¹, 蔡勇¹, 毛松华²

(1. 北京体育大学 中国田径运动学院, 北京 100084;
2. 国家体育总局 射击射箭运动管理中心, 北京 100763)

摘要:双向飞碟射击项目中3号靶位是8个靶位中射击命中难度最大的靶位,是制约运动员整体命中率的关键所在。将双向飞碟双靶分为1靶击发、随靶、2靶击发3个阶段,对3名国内优秀运动员击发节奏特征进行分析。发现:①1靶击发阶段的节奏直接影响2靶中靶情况,1靶击发用时越长,2靶质量越差,想要提高2靶的命中率必须要提高1靶的动作质量。②随靶阶段的人枪结合能力会影响2靶命中率。③优秀运动员2靶击发阶段的时间节奏一致性较强,动作自动化程度较高。④整体击发节奏慢更易造成2靶脱靶。提出,运动员要提高打好1靶的能力,在保证1靶质量的前提下加强快打技术训练,同时提高随靶阶段人枪结合能力,加强对技术的监控和分析,辅助运动训练,科学提高成绩。

关键词:双向飞碟; 射击; 击发节奏; 脱靶关系; 3号靶位; 随靶; 人枪结合

中图分类号: G871.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1008-3596 (2020) 04-0071-05

双向飞碟射击项目是我国传统射击项目之一,当前虽然稍逊于其他步手枪项目,但仍具备奥运会夺牌实力。双向飞碟射击项目中3号靶位是8个靶位中射击命中难度最大的靶位,是制约运动员整体命中率的关键所在。本研究在不干扰运动员训练比赛状态的前提下,利用高速摄像机对国家飞碟队3名优秀运动员进行拍摄,分析研究运动员3号靶位击发节奏与脱靶的关系,以丰富双向飞碟射击技术训练理论和为备战东京奥运会集训期间的技术训练提供参考。

1 双向飞碟3号靶位的重要性

双向飞碟射击场地呈扇形分布了8个射击位

置,运动员依次在每个射击位置上射完规定的靶数。在8个靶位中,3、4、5号靶位因角度大、运枪的距离远,在飞碟射击项目中被认为是技术的难点^[1]。2016年里约奥运会女子双向飞碟决赛中,意大利老将卡伊内罗正是由于在3号靶位连续脱靶两发,与金牌失之交臂。通过对国家飞碟队冬训教练员访谈发现,目前我国优秀双向飞碟运动员在3号靶位最容易出现失误,而双靶击发过程中2靶的脱靶率又明显高于1靶。

从碟靶飞行特点上来看,双向飞碟3号靶位包括高低两枚碟靶,碟靶以10°—30°左右掷角、25米/秒的飞行速度、约1000转/分的旋转速度同时飞出,运动员要在1秒钟左右完成起枪、接

收稿日期: 2020-02-15

基金项目: 国家体育总局奥运攻关服务项目 (HT2018-3)

作者简介: 耿正洋 (1996—),男,安徽淮南人,在读硕士,研究方向为射击射箭技术分析与田径运动训练。

通讯作者: 武文强 (1973—),男,山东泰安人,副教授,博士,研究方向为射击射箭技术分析与运动训练。

文本信息: 耿正洋,武文强,蔡勇,等.优秀双向飞碟运动员3号靶位击发节奏与脱靶关系研究[J].河北体育学院学报,2020,34(4):71-75.

靶、左右运枪、击发一系列动作^[2]。双靶技术要点要求运动员身体稳定、动作衔接连贯，运枪时要做到“两个吻合”，即运动员运枪速度与飞碟飞行速度吻合、运枪路线与飞碟飞行路线吻合^[3]，做到“人枪合一”。

2 研究对象与方法

2.1 研究对象

本文研究对象为中国飞碟射击队 1 名男子运动员和 2 名女子运动员（表 1）。

表 1 研究对象基本情况

运动员	性别	年龄	训练年限	运动等级
唐×	男	33	16	国际健将
魏×	女	30	12	国际健将
孙××	女	20	6	健将

2.2 录像分析法

2.2.1 录像采集

对在福建莆田训练基地冬训的 3 名国家飞碟队运动员进行录像采集。依据项群理论，飞碟射击属技能主导类项目。为避免人为施加外界因素干扰对运动员的影响，将 Z CAM 高速摄像机架设在 3 号靶位后方距运动员 3 m 左右位置，对运动员从“报好”到双靶击发结束阶段进行拍摄，范围覆盖击发各阶段人、枪、碟所在位置，采集频率为 120 Hz。



图 1 运动员技术指标采集现场

2.2.2 双向飞碟技术阶段划分

双向飞碟主要技术动作包括起枪、接靶、运枪、确定提前量、瞄准与击发^[2]。教练员王晓将双向飞碟技术概括为起枪、接靶、吻合、运枪和击发 5 个过程^[4]。武文强将多向飞碟技术动作划分为预备姿势、看靶、起运枪、瞄准、击发、击发后保持 6 个阶段^[5]。

国外对飞碟技术阶段界定的相关研究较少，主要集中在平衡能力和静眼训练方面。Puglisi 发现双向飞碟运动员良好的平衡能力有助于获得更好的成绩^[6]。Causer 发现双向、多向和双多向飞碟运动员的静眼持续时间越长，射击表现越好^[7]。本研究综合国家队教练经验及击发过程中枪口与碟靶位移变化关系，依据项目特征，将双向飞碟双靶技术划分为 1 靶击发、随靶、2 靶击发 3 个关键阶段。

（1）1 靶击发阶段：运动员从起枪到完成第 1 枚碟靶击发的过程。

（2）随靶阶段：1 靶击发后枪口受合力作用继续随摆直至最远端的过程，是 1 靶击发后到 2 靶启动前的关键过渡期。

（3）2 靶击发阶段：枪口再次启动往回追靶到完成第 2 枚碟靶击发的过程。

2.3 数据分析及统计方法

2.3.1 数据分析方法

运用 kinovea 软件对运动员从起枪到 2 靶击发结束整个过程的指标参数进行解析。对 7—8 点关键位置进行标记（图 2）。首先，在图像中标记击发各阶段的枪口位置，依次为运动员起枪位置 A、第一次击发位置 B、第一次击发后枪随摆至最远点位置 C、第二次击发位置 D。依据枪口位置标记相应的碟靶位置，依次为起枪时第 1 靶位置（如运动员 1 靶脱靶较多时，可标记）、第一次击发时 1 靶位置 E、随摆至最远点时 2 靶的位置 F、第二次击发时 2 靶的位置 G。通过确定关键帧即可得出各动作节奏特征（图 2）。



图 2 双向飞碟运动员关键点位解析图

2.3.2 数据统计方法

运用 spss 软件对数据进行分析处理。对每位运动员每组击发的动作指标和中靶情况进行分类处理，使用平均值±标准差进行统计描述，时

间精确到 0.001 秒，对不同运动员各击发阶段指标间的差异进行对比分析。

3 研究结果与分析

3.1 1 靶击发阶段节奏特征分析

1 靶击发阶段是运动员从起枪到完成第 1 枚碟靶击发的过程。运动员要在 0.5 秒左右依次完成起枪、接靶、运枪、找提前量、击发这一系列技术动作。从表 2 可看出，男女运动员在 1 靶击发时间上存在差异，男运动员用时长于女运动员，说明不同性别运动员 1 靶打法风格不同，对枪支的把控能力不同，击发节奏存在个性化特征。

表 2 1 靶击发阶段运动员用时表 s

运动员	2 靶脱靶	2 靶中靶
唐×（男）	0.535±0.02	0.521±0.03
孙××（女）	0.516±0.02	0.507±0.02
魏×（女）	0.519±0.03	0.506±0.04

对 1 靶击发阶段脱靶和中靶组的节奏进行对比分析，结果显示脱靶组与中靶组存在差异。运动员在 1 靶击发阶段用时越长，2 靶质量越差。有研究指出，在双向飞碟双靶技术中如果射手 1 靶打的较慢，2 靶距中线的距离就较短，完成 2 靶所剩余时间就会缩短，射手则不易发现 2 靶或看断线^[3]。此时回枪再找目标则更盲目，命中率极低，本研究结果与之相符。钱小兵对国内外高水平多向飞碟运动员单发训练进行研究，发现在国际高水平运动员资格赛中一发的命中率几近 100%，可见多向飞碟的首发命中率是提高基础成绩的主要方向^[8]。而在双向飞碟中打好 1 靶的节奏对提高运动员总体命中率同样至关重要。

教练员张文杰曾做过实验，用弹丸总重量 24 克，弹丸总数量 550 粒的标准比赛用 12 号猎枪弹分别对距离 18 米、20 米直径 0.5 米的试靶纸射击，结果 18 米着弹 402 粒，20 米着弹为 380 粒，0.4 米的有效散布面内分别着弹 304 粒、255 粒^[1]。说明 18 到 20 米短短 2 米的射击距离变化会导致有效散布面内弹丸分布明显减少，运动员射击效果明显递减。双向飞碟的两个碟靶是同时飞出靶壕的，如果 1 靶击发不及时会导致 2 靶飞行距离延长，运动员将错过 2 靶击发的最佳区域，会大大降低 2 靶的命中率。可见双靶射击中的 1 靶击发节奏是打好双靶的关键所在，想要

提高 2 靶的命中率必须要重视 1 靶的动作质量。要进一步加强运动员打 1 靶的技术，在碟靶飞出后起枪迅速，接靶自然，身体各部位力量协调配合，使枪口运行速度与飞碟飞行速度吻合、枪口运行轨迹与飞碟飞行轨迹吻合，当构成击发关系后果断击发。

3.2 随靶阶段节奏特征分析

随靶阶段是 1 靶击发后到 2 靶启动前的关键过渡期，具有承前启后的重要作用。从表 3 可看出，魏×在随靶阶段的转换节奏最快，是典型的快枪手。同时她中靶时的随靶时间一致性较差（标准差=0.06），在 3 人中的技术水平也最高。不同于其他步手枪射击项目固定击发目标，飞碟项目需要运动员在室外且碟靶高速移动过程中进行射击，这就要求运动员具有较强的节奏调控能力。优秀双向飞碟运动员对击发节奏的调控能力较强，在随靶阶段会根据 2 靶的飞行速度和空间位置确定回枪时机，以确保能在 2 靶飞行至合理区域时完成击发。此外，男性运动员比女性运动员的随靶时间更长。

表 3 随靶阶段运动员用时表 s

运动员	2 靶脱靶	2 靶中靶
唐×（男）	0.208±0.02	0.213±0.03
孙××（女）	0.202±0.01	0.199±0.02
魏×（女）	0.162±0.01	0.170±0.06

对随靶阶段脱靶组和中靶组的节奏进行对比分析，可以看出唐×和魏×在 2 靶脱靶时，随靶阶段节奏过快，容易着急回枪造成 2 靶脱靶。有教练员曾指出，在双向飞碟双靶技术中，1 靶击发后的力量保持很关键，即要做好人枪结合^[9]。人枪结合的动作要点是合理调配好身体面向，固定好人枪夹角，抵肩在肩平面上确实，贴腮确实，左右手握把位置适宜，并做到头、肩、手各部位力量协调。如果人枪结合不好，就会造成枪支跳动大破坏瞄准基线和因枪支跳动遮挡碟靶的情况发生。若在枪支跳动大时回枪击发极易造成脱靶，因此要加强运动员在随靶阶段的力量保持和身体重心的平稳，做好人枪结合，1 靶击发完毕后迅速盯 2 靶，以盯带回，切忌在未确定 2 靶空间位置前盲目回枪。

3.3 2 靶击发阶段节奏分析

2 靶击发阶段是双靶射击技术的重要环节，也是目前我国优秀双向飞碟运动员出现脱靶几率

最高的环节。由于双向飞碟分高低两个碟靶，在回枪时要求运动员动作平稳，重新构成人枪的吻合关系。从表 4 可看出，3 名运动员的 2 靶击发节奏个性化特征较显著。结合运动员 1 靶击发阶段和随靶阶段节奏特征分析 2 靶击发节奏，3 名运动员分别是唐×：快、慢、慢；孙××：快、快、慢；魏×：快、慢、慢。即当运动员 1 靶击发快时，随靶和 2 靶击发阶段就应放慢节奏去打；当 1 靶击发快、随靶阶段也快时，2 靶击发节奏会相应地更加放慢。如魏×在 1 靶击发阶段节奏最快，而在 2 靶击发阶段时间平均值达到 0.421 秒，为三人中最慢。这种节奏规律反映出运动员 2 靶是否中靶受 1 靶击发和随靶阶段节奏的影响很大。因此运动员要紧密结合自身的个性特征进行有针对性的节奏感练习。

表 4 2 靶击发阶段运动员用时表 s

运动员	2 靶脱靶	2 靶中靶
唐×（男）	0.333±0.03	0.333±0.03
孙××（女）	0.395±0.03	0.396±0.03
魏×（女）	0.411±0.04	0.421±0.05

对 2 靶击发阶段脱靶组和中靶组的节奏进行对比分析，可以看出唐×和孙××在脱靶和中靶时节奏基本相同，说明运动员经过反复训练，技术动作已达到自动化水平，在 2 靶阶段的回枪、瞄准和击发动作形成高度的一致性，是凭“感觉”在打。这更加说明运动员在 1 靶击发和随靶阶段的技术质量是决定 2 靶中靶率的关键所在。

3.4 击发全过程节奏分析

目前双向飞碟打法风格普遍提倡“快打”，世界纪录、全国纪录也均由“快打型”运动员保持。由表 5 可看出，3 名运动员脱靶和中靶的时间节奏存在相似之处，表现为 2 靶脱靶组的总时间都比中靶组的慢 0.01 秒，即运动员整体击发节奏慢时更易造成 2 靶脱靶。由于飞碟项目是室外比赛，受风天和飞行不规则靶的影响较大。教练员张文杰认为，快打技术能使射手及时发现变化靶或在变化初期完成动作配合，减少因变化靶引起的失误^[9]。同时快打技术可以帮助运动员靠感觉去做动作，减少注意力分散的影响，在形成吻合关系的瞬间完成击发。因此，要加强运动员对快打技术的理解，把握好各技术阶段的节奏，

坚信双向飞碟“快打”技术是提高运动员命中率的关键。

表 5 击发全过程运动员用时表 s

运动员	2 靶脱靶	2 靶中靶
唐×（男）	1.08±0.03	1.07±0.02
孙××（女）	1.11±0.03	1.10±0.02
魏×（女）	1.09±0.05	1.08±0.03

4 结论及建议

4.1 结论

(1) 1 靶击发阶段的节奏会直接影响 2 靶中靶情况，表现为运动员在 1 靶击发阶段用时越长，2 靶质量越差，想要提高 2 靶的命中率必须要重视 1 靶的动作质量。

(2) 优秀双向飞碟运动员对击发节奏的调控能力较强，随靶阶段的人枪结合能力会影响运动员的 2 靶命中率。

(3) 优秀双向飞碟运动员在 2 靶击发阶段时间节奏一致性较强，动作自动化程度高。

(4) 优秀双向运动员整体击发节奏慢时更易造成 2 靶脱靶。

4.2 建议

(1) 教练员要重视运动员打 1 靶的能力培养，在保证 1 靶质量情况下坚持快打技术训练。同时要注重运动员随靶阶段人枪结合能力的训练。

(2) 要重视对运动员的技术监控和分析，充分发挥科技助力作用，可采用高速摄像等手段指导训练，用科学的方法帮助运动员提高成绩。

参考文献：

[1] 张文杰,石宏达.飞碟双向双靶快打技术探讨[J].山东体育学院学报,2003(3):74.

[2] 国家体育总局.中国教练员岗位培训教材:射击[M].北京:人民体育出版社,1999.

[3] 刘同书.浅析飞碟双向双靶射击技术要点[J].哈尔滨体育学院学报,2002(2),122.

[4] 王晓,李四化.飞碟射击训练思考[M].北京:北京体育大学出版社,2016.

[5] 武文强,毛松华.飞碟射击动作技术及脱靶原因的系统研究[C]//首届中国体育博士高层论坛论文集,2006:9.

[6] PUGLISI M L,LA ROCCA R,SARRA FIORE A, et al. Evaluation of postural balance in skeet shoot-

ing[J]. International Journal of Education and Research,2014,2(12):53.

[7] CAUSER J,BENNETT S J,HOLMES P S,et al. Quiet eye duration and gun motion in elite shotgun shooting[J]. Medicine and Science in Sports and Exercise,2010,42(8):1599.

[8] 钱小兵. 多向飞碟单发训练的探索[J]. 体育科研, 2012,33(4):92.

[9] 张文杰. 飞碟双向“快打”技术探讨[J]. 山东体育科技,2001(2):13.

A Study on the Relation Between Shooting Rhythm and Miss Target of Excellent Skeet Shooter in Position3

GENG Zhengyang¹, WU Wenqiang¹, CAI Yong¹, MAO Songhua²

(1. China Athletics College, Beijing Sport University, Beijing 100084, China;
2. Shooting and Archery Administration Center, General Administration of Sport of China, Beijing 100763, China)

Abstract: Target number3 is the most difficult one among the eight ones in skeet shooting, which is the key to restrict the overall hit rate of athletes. The double targets of skeet shooting is divided into three stages of the first target, following target and the second target, and the characteristics of shooting rhythm of three domestic excellent athletes are analyzed in this paper . Firstly, the rhythm of the first target shooting stage directly affects the target situation of the second target. The longer the first target shooting time is, the worse the quality of the second target is. In order to improve the hit rate of the second target, the action quality of the first target must be improved. Secondly, the combination ability of man and gun will affect the hit rate of the two targets. Thirdly, the time rhythm of the two target shooting stage of excellent athletes is consistent, and the action automation is high. The slow pace of the whole shooting is more likely to cause the miss of the two targets. It is suggested that the athletes should improve their ability to hit the first target and strengthen the training of fast hitting technology on the premise of ensuring the quality of the first target. They should also improve the ability of combining man and gun in the following target stage, strengthen the monitoring and analysis of technology, and assist in sports training to improve their performance scientifically.

Key words: skeet; shooting; firing rhythm; miss relation; position of target number 3; following target; combination of man and gun