

世界优秀女子高尔夫球员 准备姿势对挥杆技术的影响研究

徐华雨¹, 王泽峰², 朱鹏岳¹, 展更豪¹, 杨占香³

(1. 首都体育学院, 北京 100191; 2. 国家体育总局体育科学研究所, 北京 100061;
3. 河北省体育科学研究所, 石家庄 050011)

摘要:目的: 分析世界优秀女子高尔夫球员挥杆技术动作中部分技术动作对整体挥杆技术的影响, 为我国高尔夫运动的科学训练提供理论支持和帮助。方法: 采用二维录像解析法获取2019年乐卡克北京女子精英赛部分优秀参赛球员1号木杆准备姿势技术及挥杆技术动作中的部分参数数据, 并进行分析研究。结果: ①准备姿势时膝关节角度、踝关节角度、膝臀线与臀颈线夹角、臀颈线与右臂夹角4个角度两两之间均具有显著相关性 ($P < 0.05$)。②上杆9点钟时球杆与左臂夹角和准备姿势时膝关节角度、踝关节角度、臀颈线与右臂夹角、球杆与手臂夹角4个角度之间均具有显著相关性 ($P < 0.05$), 上杆9点钟时球杆与左臂夹角和膝关节角度、踝关节角度呈负相关。③击球瞬间杆颈角度和准备姿势时杆颈角度具有显著相关性 ($P < 0.05$), 准备姿势时杆颈角度比击球瞬间杆颈角度小 $5.68 \pm 2.266^\circ$ 。结论: 在准备姿势部分, 教练应综合考虑单个角度改变所带来的整体变化; 通过调整球员准备姿势, 改变上杆的挥杆半径, 为下杆储蓄更多能量, 以改善击球效果; 击球瞬间杆颈角度与准备姿势时杆颈角度并不一致, 这是在教学训练中急需纠正的一点。

关键词: 高尔夫; 挥杆技术; 女子职业球员; 准备动作; 生物力学

中图分类号: G849.3

文献标志码: A

文章编号: 1008-3596 (2020) 04-0019-05

高尔夫球在我国发展较晚^[1], 虽然近年来, 我国越来越多的优秀职业高尔夫球员在国际赛场崭露头角^[2], 但我国球员国际积分统计排名仍较为落后。由于各方面的原因, 我国高尔夫球挥杆技术方面的研究较为薄弱, 更多的是依赖国外的各种技术教学理论^[3-4]。一方面是国外的高尔夫运动发展早于我国, 普及程度也远高于我国, 其发展更为全面和系统^[5]; 另一方面, 我国高尔夫球仅发展了30多年, 目前市场上的高尔夫球教

练及其他教育者大多是球童出身或中途转项而来, 其在运动理论基础知识和高尔夫球技术研究方面较为欠缺, 特别是在技术分析实验方面较为薄弱^[6]。随着我国高尔夫运动的发展, 越来越多的学者及研究人员开始对高尔夫球挥杆这一复杂技术进行多方面的研究, 其中不乏各种新的科学研究方法和手段。但在研究对象方面, 多局限于高尔夫球专业的学生或初学者, 对优秀职业高尔夫球员的研究甚少。为此, 本研究以世界

收稿日期: 2020-02-28

基金项目: 国家体育总局体育科学研究所基本科研业务费 (基本 16-48)

作者简介: 徐华雨 (1995—), 女, 江苏连云港人, 在读硕士, 研究方向为体育教育训练学。

通讯作者: 展更豪 (1969—), 男, 河南周口人, 副教授, 硕士, 硕士生导师, 研究方向为排球、高尔夫球教学与训练。

文本信息: 徐华雨, 王泽峰, 朱鹏岳, 等. 世界优秀女子高尔夫球员准备姿势对挥杆技术的影响研究[J]. 河北体育学院学报, 2020, 34 (4): 19-23.

优秀女子职业高尔夫球员的挥杆技术为研究对象,从生物力学的角度揭示挥杆技术的运动规律,为我国高尔夫运动的发展尽绵薄之力。

1 研究对象及方法

1.1 研究对象

以参加2019年5月24—26日LPGA乐卡克北京女子精英赛的部分球员为研究对象。采集球员1号木杆开球视频,共采集样本60个(表1)。研究对象均为右利手球员,其中包括我国球员36人,韩国、日本、泰国等国家球员24人。

表1 球员基本信息

指标	数据
年龄/y	23.586±4.724
转职业时间/y	5.277±3.194
平均开球距离/yd	238.448±10.907
上道率/%	73.341±8.138

注:球员相关信息来源于2019年9月27日CLPGA官方网站的数据统计

1.2 研究方法

1.2.1 文献资料法

登录CLPGA、LPGA官方网站搜集球员及相关赛事资料,以完善本文所需数据。通过中国知网、万方数据库搜集相关研究文献,查阅并搜集有关书籍,了解高尔夫球挥杆技术的研究成果和进展,为本研究提供参考借鉴和理论依据。

1.2.2 数理统计法

本研究主要是通过对优秀女子高尔夫球员挥杆技术动作中的挥杆前技术动作和挥杆技术动作部分阶段的关节角度及球杆与肢体夹角等数据进行相关性分析,了解挥杆技术中哪些关键点存在相关性。主要运用SPSS19.0和EXCLE软件对数据进行整理归纳,并进行数据的相关性分析。

1.2.3 二维录像解析法

本研究使用两台日本索尼高速摄像机,频率为1000帧/秒,两台高速摄像机在同一水平高度下,主光轴夹角约90°,分别从球员站位的正前方和正后侧方(上杆方向)进行拍摄(图1),采集研究对象的挥杆视频,采样结束后对所有视频数据进行备份存储。使用Dratfish软件进行视频数据解析获取相关数据。

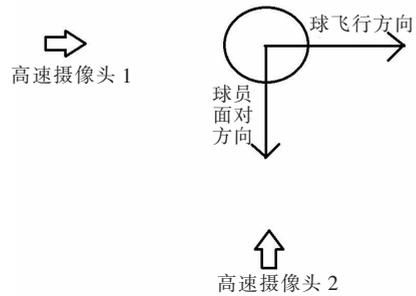


图1 实验场地布置图

2 相关概念界定

全挥杆的身体关节及形成角度研究主要涉及单关节如髋、肩、肘、膝等,关节之间形成的角度关系如躯干前倾角度,以及手臂与球杆形成的角度等^[7]。膝关节角度过大过小都将对蹬伸的速度和力量产生影响^[8]。本研究中所用的膝关节角度、踝关节角度、膝臀线与臀颈线夹角、臀颈线与右臂夹角都是从球员正后侧方视角来观测的,其中膝臀线与臀颈线夹角是指膝关节中间点与臀部中间点两点连线和臀部中间点与颈部中间点两点连线所形成的夹角(图2)。上杆9点钟球杆与左臂的夹角是从球员正前方观测的,是指在球员上杆过程中,当球杆指向为9点位置(即球杆水平)时,球杆与球员左臂所形成的夹角(图3)。杆颈角度是从球员正后侧方观测的,指地平面与杆颈所形成的角度^[9](图4),该角度数据于球员准备姿势时刻和击球时刻分别采集。



图2 膝臀线与臀颈线夹角示意图

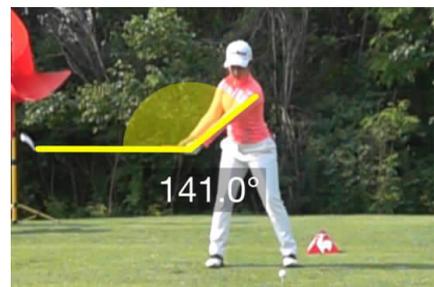


图3 上杆9点钟球杆与左臂夹角示意图



图4 杆颈角度示意图

3 研究结果与分析

3.1 准备姿势时刻部分关节角度分析

表2是对准备姿势时刻膝关节角度、踝关节角度、膝臀线与臀颈线夹角以及臀颈线与右臂夹角4个角度之间的相关性分析。膝关节角度和踝关节角度、膝臀线与臀颈线夹角、臀颈线与右臂夹角3个角度之间的相关系数分别为0.871、0.575、0.855 ($P < 0.05$)。踝关节角度和膝臀线与臀颈线夹角、臀颈线与右臂夹角之间的相关系数分别为0.785、0.954 ($P < 0.05$)。膝臀线与臀颈线夹角和臀颈线与右臂夹角的相关系数为0.784 ($P < 0.05$)。可见,膝关节角度、踝关节角度、膝臀线与臀颈线夹角以及臀颈线与右臂夹角4个角度两两之间均具有显著相关性 ($P < 0.05$),其中膝关节角度和膝臀线与臀颈线夹角、臀颈线与右臂夹角是负相关关系,踝关节角度和膝臀线与臀颈线夹角、臀颈线与右臂夹角也是负相关关系。

表2 球员准备姿势技术部分参数 ($n=60$) ($^{\circ}$)

关节角度	数据
膝关节角度	144.1±12.060*
踝关节角度	65.88±19.867*
膝臀线与臀颈线夹角	140.47±12.198*
臀颈线与右臂夹角	56.62±22.849*

注:*表示 $P < 0.05$,下同

分析结果显示:在其他变量不变的情况下,膝关节角度越大,踝关节角度越大,膝臀线与臀颈线夹角越小,臀颈线与右臂夹角越小。膝关节角度、踝关节角度和膝臀线与臀颈线夹角三者之间相关系数高,是球员为保持身体平衡和准备姿势时刻重心位置不变的结果。在高尔夫球运动中,保持身体平衡是一个重要因素^[10]。当教练给球员调整准备姿势时,不能一味要求球员只增大或者减小某一个关节或部位的角度。因为任何一个关

节角度的变化,都会引起其他相关关节角度的变化。在一定范围内,臀颈线与右臂夹角不受重心位置的影响。在一般情况下,球员可在一定范围内根据自己的感受调节球杆与身体的距离。相比于其他3个关节角度,臀颈线与右臂夹角的灵活度更高一些。但当臀颈线与右臂夹角发生变化时,其他3个关节角度也相应发生改变,臀颈线与右臂夹角越大,膝关节角度越小,踝关节角度越小,膝臀线与臀颈线夹角越大。因此,教练发现球员准备姿势时刻球杆与身体的距离过远或过近时,不能够单一考虑臀颈线与右臂夹角的问题,不能只调整该角度的大小,对膝关节角度、踝关节角度以及膝臀线与臀颈线夹角都应做出相应的调整。

3.2 上杆9点钟部分参数分析

在表3中,上杆9点钟球杆与左臂夹角为 $139.80 \pm 8.643^{\circ}$,该角度和膝关节角度、踝关节角度、臀颈线与右臂夹角、准备姿势球杆与右臂夹角的相关系数分别为0.268、0.277、0.291、0.285,均具有显著相关性 ($P < 0.05$)。其中,上杆9点钟球杆与左臂夹角和膝关节角度、踝关节角度是负相关关系。当膝关节角度变小、踝关节角度变小、臀颈线与右臂夹角变大、准备姿势球杆与右臂夹角变大时,上杆9点钟球杆与左臂夹角变大;反之则变小。在膝关节角度变小、踝关节角度变小、臀颈线与右臂夹角变大、准备姿势球杆与右臂夹角变大时,球员的身体重心降低,且手与身体的距离变大,从引杆到上杆9点钟位置肩部参与较多,手部参与较少,所以上杆9点钟球杆与左臂夹角会增大。同时还发现上杆9点钟球杆与左臂夹角和上杆其他时刻(7点、8点、10点、11点、12点)球杆与手臂夹角之间均具有显著相关性(表4)。上杆9点钟球杆与左臂夹角和上杆其他各时刻球杆与手臂夹角的相关系数分别为0.612、0.873、0.917、0.818、0.782 ($P < 0.05$)。

表3 上杆9点钟球杆与左臂夹角和准备姿势部分参数分析 ($n=60$) ($^{\circ}$)

指标	数据
上杆9点钟球杆与左臂夹角	139.80±8.643
膝关节角度	144.1±12.060*
踝关节角度	65.88±19.867*
臀颈线与右臂夹角	56.62±22.849*
准备姿势球杆与右臂夹角	144.65±6.514*

表4 上杆9点钟球杆与左臂夹角和其他上杆时刻球杆与左臂夹角参数分析 ($n=60$) ($^{\circ}$)

指标	数据
上杆9点钟	139.80±8.643
上杆7点钟	164.58±8.575*
上杆8点钟	149.02±7.762*
上杆10点钟	127.98±9.682*
上杆11点钟	111.77±9.666*
上杆12点钟	95.57±11.104*

由以上分析可见,准备姿势对上杆技术存在一定影响。Nesbit 等人^[11]研究表明,对球员挥杆半径进行调整可以显著改变击球时的速度。在挥杆过程中,挥杆半径越大,上杆蓄力越充分,加速度越大,球的飞行距离也越远。上杆9点钟球杆与左臂夹角是组成挥杆半径的一部分,球杆与手臂夹角越大,挥杆半径越大;反之,则挥杆半径越小。教练员或球员可以通过调整膝关节角度、踝关节角度和臀颈线与右臂夹角,来调整上杆9点钟球杆与左臂夹角,以达到改变上杆过程挥杆半径的目的。

3.3 准备姿势时杆颈角度与击球瞬间杆颈角度相关性分析

表5为准备姿势和击球瞬间两个时刻杆颈角度的相关性分析。准备姿势时杆颈角度和击球瞬间杆颈角度之间的相关系数为0.736 ($P < 0.05$),具有显著相关性。准备姿势时刻杆颈角度小于击球瞬间时刻杆颈角度,差值为 $5.68 \pm 2.266^{\circ}$ 。

表5 准备姿势时杆颈角度和击球瞬间杆颈角度参数分析 ($n=60$) ($^{\circ}$)

指标	数据
准备姿势时杆颈角度	39.12±2.787
击球瞬间杆颈角度	44.80±3.318*
二者差值	5.68±2.266

杆颈角度主要受球杆的杆身躺角、球员自身身高和站位高度三方面影响,在本研究中球杆的杆身躺角和球员身高是固定值,造成两个时刻杆颈角度之间存在差值的原因是:相较于准备姿势时刻的站位高度,击球瞬间球员站位高度变高了,由此可见,优秀女子职业高尔夫球员在击球瞬间膝臀线与臀颈线的夹角增大(图5),并不是像很多高尔夫球教练在教学过程中所讲的,球杆在击球瞬间要回到与准备姿势时一样的位置。

准备姿势时的杆颈角度并不代表击球时刻的杆颈角度。击球瞬间杆颈角度对球的飞行方向有一定程度的影响^[9]。在高尔夫球教学训练中,在没有其他变量影响的情况下,当球的飞行方向与目标方向出现偏差时,教练可以通过调整球员准备姿势时刻的杆颈角度来改变球员击球瞬间杆颈角度,以达到改善球飞行方向的目的。



图5 准备姿势和击球瞬间对比图

4 结论

(1) 膝关节角度、踝关节角度、膝臀线与臀颈线夹角以及臀颈线与右臂夹角4个角度两两之间均具有显著相关性。膝关节角度和膝臀线与臀颈线夹角、臀颈线与右臂夹角是负相关关系,踝关节角度和膝臀线与臀颈线夹角、臀颈线与右臂夹角也是负相关关系。在教学训练中,教练应综合考虑准备姿势中各个角度变化所带来的整体变化。

(2) 上杆9点钟球杆与左臂夹角和准备姿势时膝关节角度、踝关节角度、臀颈线与右臂夹角、球杆与手臂夹角具有显著相关性,上杆9点钟球杆与左臂夹角和膝关节角度、踝关节角度呈负相关。同时,上杆9点钟球杆与左臂夹角和其他上杆时刻球杆与左臂夹角之间都具有显著相关性。因此,教练员可以通过调整球员的准备姿势,改变上杆的挥杆半径,为下杆储蓄更多能量,以改善击球效果。

(3) 准备姿势时刻杆颈角度和击球瞬间杆颈角度具有显著相关性。在击球瞬间杆颈角度比准备姿势时杆颈角度大 $5.68 \pm 2.266^{\circ}$ 。在击球时刻,球员手的位置、球杆的位置并不是按照教练在训练中所要求的回到准备姿势时手以及球杆的位置,这是在训练中急需纠正的一点。

参考文献:

- [1] 李淑媛,罗冬梅,周兴龙. 高尔夫球员全挥一号木杆技术动作运动学分析[J]. 北京体育大学学报,2013,36(6):131.
- [2] 李博文. 高尔夫运动中三种球位挥杆击球技术动作运动学特征的研究分析[D]. 上海:上海体育学院,2018.
- [3] 赵震波. 不同水平高尔夫球手全挥杆动作技术特征的比较研究[C]//中国体育科学学会. 第九届全国体育科学大会论文摘要汇编:第3册,2011:2.
- [4] 李淑媛. 高尔夫球手全挥杆技术特征及其相关身体素质特征的研究[D]. 北京:北京体育大学,2012.
- [5] 王德志. 我国优秀高尔夫球手挥杆技术运动学特征的研究分析[D]. 北京:北京体育大学,2010.
- [6] 吴水田,李佳莎,黄健乐. 高尔夫专业挥杆技术分析实验研究[J]. 实验科学与技术,2011,9(2):54.
- [7] 秦鹏飞. 高尔夫全挥杆动作的生物力学分析[C]//中国体育科学学会运动生物力学分会. 第十八届全国运动生物力学学术交流大会(CABS 2016)论文集,2016:2.
- [8] 郝建英,袁春华. 女子职业高尔夫选手开球动作技术分析:以LPGA满贯得主冯珊珊、克里斯蒂·科尔、申智爱开球技术为例[J]. 运动,2014(15):18.
- [9] 廖双道,黄运江. 高尔夫球具基础知识[M]. 长沙:湖南人民出版社,2012:17-18.
- [10] 孙小涵. 论高尔夫木杆挥杆技术动作的运动力学分析[J]. 科技风,2017(15):234.
- [11] NESBIT S M, MCGINNIS R S. Kinetic constrained optimization of the golf swing hub path[J]. Journal of Sports Science and Medicine,2014,13(4):859.

A Study on the Influence of Preparation Posture on Swing Technique of World's Elite Female Golfers

XU Huayu¹, WANG Zefeng², ZHU Pengyue¹, ZHAN Genghao¹, YANG Zhanxiang³

(1. Capital University of Physical Education and Sports, Beijing 100191, China;

2. China Institute of Sport Science, General Administration of Sport of China, Beijing 100061, China;

3. Hebei Institute of Sport Science, Shijiazhuang 050011, China)

Abstract: *Objective:* This paper analyzes the influence of some technical actions on the overall swing technology of the world's elite female golf players to provide theoretical support and help for the scientific training of golf in China. *Methods:* Two-dimensional video analysis methods were adopted to obtain the data of some parameters of driver preparation and swing technique of some excellent players in Le Coq Sportif Beijing Ladies Classic in 2019. *Results:* ① There was significant correlation between the angle of knee joint, ankle joint, hip line and hip neck line, hip neck line and right arm ($P < 0.05$). ② Back swing to 9 o'clock point, the angle between the club and the left arm, knee joint angle, ankle joint angle, hip neck line and right arm angle, and the angle between the club and the arm were all significantly correlated ($P < 0.05$). Back swing to 9 o'clock point, the angle between the club and the left arm, knee joint angle and ankle joint angle were negatively correlated. There was a significant correlation between the angle of the neck at the moment of hitting and the angle of the neck at the time of preparation ($P < 0.05$). The angle of the neck at the time of preparation was $5.68 \pm 2.266^\circ$ smaller than that at the moment of hitting. *Conclusion:* The coach should consider the overall change brought by the change of single angle comprehensively in preparation, and change the swing radius of the upper stroke by adjusting the players' preparation posture to save more energy for the lower stroke and improve the hitting effect. The angle of the neck at the moment of hitting is not the same as that at the time of preparation, which needs to be corrected in teaching and training.

Key words: golf; swing technique; female professional player; preparation posture; biomechanics