

(内部刊物仅供学习交流)

国际足球理论与实践

Doctrine and Practice of International Football

(第 1 期) 2020.1



西安体育学院足球学院 主办

编 委 会

主编：席海龙

本期责任编辑：汪嘉雷

本期编委：刘娟 王雪冰 刘佳旒

国际足球理论与实践

Doctrine and Practice of International Football

(第 1 期) 2020.1

目 录

简讯动态

Casey Stoney: 为什么曼联女子足球队会聘用一名健康教练.....	1
正确的化学反应: 科学与莱斯特城足球的成功.....	2

学术研究

评估专业足球运动员相对于其位置的冲刺能力, 加速的密度和快速运球的能力.....	4
同时的肌肉力量和高强度间歇训练对职业运动员季前赛的影响.....	9
青少年足球比赛中重复的短跑动作.....	17

著作连载

RONDO 的科学“演进, 变化及转换” (一)	26
--------------------------------	----

思路方法

日本足协训练计划: 抢球.....	35
-------------------	----

Casey Stoney: 为什么曼联女子足球队会聘用一名健康教练

Casey Stoney: Why Manchester United Women employ a wellbeing coach

来源: <https://trainingground.guru/articles/casey-stoney-why-man-utd-women-employ-a-wellbeing-coach>

译者: 李甲 研究生院 17 级

曼联女队主教练 Casey Stoney 说, 她的团队与一位健康教练一起工作, 并参加研讨会, 以帮助她们应对社交媒体的影响。

“我们很早就发现球员需要额外的支持。” Stoney 告诉英国广播公司第五广播电台, 她从 2018 年 6 月起开始管理这只新组建的团队。

“尽管我并不喜欢这样, 但现在的年轻球员们在生活中已经离不开社交媒体了; 他们关心有多少人喜欢他们, 有多少人在关注他们, 网上有什么评论。我试着劝他们不要读这些信息, 但这毕竟属于球员的个人爱好。因此我们就找来了可以给他们建议的人, 帮助并教育他们, 这样他们就能更好地应对社交媒体所带来的不良影响。”

“我们还举办了关于社交媒体的研讨会, 并聘请了一位健康顾问教练, 他与我们的球员在一起工作。由于女子足球运动正在快速发展, 而且还是在曼联这样的俱乐部中效力, 因此队员们会得到更多的关注。”

“我们试图教导她们哪些信息可以阅读, 而哪些可以抛之脑后。”

诺维奇足球俱乐部的体育主管 Stuart Webber 曾经说过, 他的口号之一就是“忽略噪音”。他去年在 TGG 上的一篇文章中提出: “不要去看 Twitter, 因为他们什么也不知道。”

Stoney 也认为, “键盘侠”球迷们经常会抨击球员们的表现, 但他们根本不知道球员们在比赛中实际上被主教练安排了哪些任务和要求。

她说: “球迷们不知道我会在比赛计划里对球员们提出什么要求。球员可能在执行我的战术安排方面做的非常出色, 在我看来他们的表现或许能达到 9 分或 10 分, 但对于一名只想观看一场娱乐赛事的球迷来说, 可能只有 4 分或 5 分。”

“我总是说, 如果球员和教练组都对你的表现感到满意的话, 那么其他的事情就不那么重要了。”

Stoney 作为球队队长, 在 2012 至 2014 年间为英格兰队赢得了 130 场比赛, 她承认社交媒体也可能是一股有益的力量。

“社交媒体也有助于足球运动的发展”她说。“球员们使我们的赛事更具影响力, 他们相信自己的个人形象也在不断提升。我们希望他们除了在比赛中获得成功之外, 在商业和营销方面也能有所成就, 并确保他们的个人价值获得提升。但这些能否实现, 最终还是要取决于他们在球场上的表现。”

“球迷们确实希望看到球员们作为普通人的一面, 并与他们建立联系, 但你不能时刻把自己摆在一个容易受到伤害的位置上, 千万不要把自己的一切事情都在社交媒体上发布出来。”

“我们只是在尽力保护他们的安全, 并建议如何最好地使用社交媒体。”

她补充说, 当俱乐部签下一名球员时, 他们会“浏览球员之前在社交媒体上发布的历史记录并进行筛选, 建议他们哪些内容可能需要删除。同时告知球员他们现在已是众人关注的焦点, 即使有些事情他们觉得很有趣, 现在也不能再做了。”

正确的化学反应：科学与莱斯特城足球的成功

The Right Chemistry: Science and Leicester City's soccer success

来源: <https://montrealgazette.com/opinion/columnists/the-right-chemistry-science-and-leicester-citys-soccer-success>

译者: 李甲 研究生院 17 级

在球员们接受冰冻疗法以及饮用甜菜汁之后，莱斯特城足球俱乐部在 2016 年上演了童话般的夺冠奇迹。它们真的对球队夺冠产生了什么影响吗？

乔·施瓦茨 (JOE SCHWARCZ)，《蒙特利尔公报》特刊

更新日期: 2019 年 4 月 12 日

谁会不喜欢灰姑娘的童话故事呢？莱斯特城足球俱乐部在 2015-2016 赛季的英超联赛中获得了冠军，而在之前的一个赛季，我们仅仅排在联赛第 14 位。莱斯特城是如何打破 1: 5000 的夺冠赔率¹并在一年之内夺得冠军？据统计，在那童话般的一个赛季中，莱斯特城是联赛中球员伤病次数及使用球员次数最少的俱乐部。在最大冲刺速度测试方面，莱斯特城队的前锋 Jamie Vardy 以 35 公里/小时的速度保持着英超联赛的最快纪录。难道是莱斯特城找到了某种神奇的获胜公式吗？

同其他所有球队一样，球队教练组在训练中非常重视 40 米冲刺跑以及增强腓绳肌群力量的练习。但并非所有球队都会让球员们在大约零下 135 摄氏度的冰疗室中进行冲刺练习。这种全身冷冻疗法可以使血管收缩，减少到达四肢的血流量。据称，这种疗法可以减少受损软组织周围的炎症，因为到达这些部位的白细胞减少了，而白细胞通常会引起炎症。据推测，血管的收缩也会留下更多的血液在肺中，肺是机体为血液提供氧气的场所。当身体温度上升时，新鲜的含氧血液循环到肌肉中防止疼痛。此外，据说极度寒冷的压力会导致肾上腺素的释放，肾上腺素是一种或战或逃的荷尔蒙²，可以减轻疼痛，并使人感到精力充沛。

然而，当涉及到科学时，关于冷冻疗法有益的说法却缺乏足够证据。Cochrane³系统被广泛认为是基于实证研究的可靠汇编，它的一篇评论发现并没有足够的证据表明冷冻疗法可以缓解运动后的肌肉疼痛。同时，也没有足够多的证据证明该疗法能够提高运动表现，那些声称该疗法可以治疗关节炎、纤维肌疼痛、多发性硬化症状、睡眠障碍以及抑郁症的说法也同样如此。但人们一致认为，在极端寒冷的空气中浸泡的痛苦经历可以产生强大的安慰剂效应⁴。

¹ 译者注：此赔率意味着博彩公司极度不看好莱斯特城能够获得该赛季英超联赛冠军。

² 译者注：肾上腺素引起的反应有时被称为“战或逃”反应，因为他们准备让你与恐惧的事战斗或者逃跑。

³ 译者注：Cochrane 是享誉世界的英国临床流行病学专家，循证医学的奠基者。著名的 Cochrane 系统评价、Cochrane 协作网、Cochrane 图书馆均以其命名。

⁴ 译者注：安慰剂效应，指病人虽然获得无效的治疗，但却“预料”或“相信”治疗有效，而使病患症状

如果莱斯特城奇迹般的表现不太可能是因为冷冻疗法,那还有什么其他因素可能与之有关?其实,整个赛季中球员们都在饮用甜菜汁!

关于甜菜汁的研究数量多的惊人。有研究表明,甜菜汁具有抗炎症作用,能够减轻剧烈运动引起的肌肉疼痛,还有研究指出甜菜汁可能会提升耐力。一项研究以8名年轻男子为研究对象,让他们连续6天服用500毫升甜菜汁,并在后三天里使用固定脚踏车进行了运动试验,随后用黑加仑汁代替甜菜汁重复这个过程。研究结果显示,在饮用甜菜汁期间,氧利用率和耗氧时间稍有提升。然而,实验中的受试者很明显能够分辨出他们所喝的果汁的味道,并且知道甜菜汁所具有的益处。尽管如此,当将所有使用甜菜汁的研究都考虑在内时,似乎会得出这样的结论:经常饮用甜菜汁有助于提升运动中的耐力表现。

相关叙述

• Joe Schwarcz 的更多专栏

甜菜汁含有硝酸盐可能是其有益的原因之一。硝酸盐天然存在于各种蔬菜之中,如菠菜、芹菜、卷心菜和甜菜。口腔中的细菌可以将硝酸盐转化为亚硝酸盐,亚硝酸盐最终被吸收并储存到循环的血液中,它们是一氧化氮的来源。这反过来又有助于增加血液流动,同时也使血管在应对血压变化时受到损害的可能性更小。有趣的是,万艾可⁵中的活性成分正是通过促进一氧化氮的产生而使血液流向感兴趣的区域(the area of interest)。

现在看来,亚硝酸盐对我们是有好处的。这似乎令人惊讶,毕竟到处都是关于肉类加工中使用亚硝酸盐作为防腐剂的负面宣传!有一种观点认为亚硝酸盐在人体内反应形成可以致癌的亚硝胺。

到底哪个才是正确的?亚硝酸盐是好还是坏?也许,当亚硝酸盐存在于水果和蔬菜中时,我们更可能看到它们的积极作用。因为在蔬菜中存在的各种维生素和抗氧化剂会抑制亚硝胺的形成,而这在加工的肉类中却无法实现。此外,肉类中的蛋白质是亚硝胺形成所需的胺类物质的来源,因此,肉类中的亚硝酸盐和通过硝酸盐的摄入而形成的亚硝酸盐相比,对人体更加危险。

那么,饮用甜菜汁有什么坏处吗?好吧,如果你忘了自己喝过许多甜菜汁,可能会拥有一个可怕的洗手间经历。负责让甜菜变成红色的甜菜红素苷会形成一条引人注目的通道。⁶

莱斯特城在那个灰姑娘般的赛季之后发生了什么?训练的方法并没有改变,但球队的排名却跌落至第12位。因此,成功的原因可能不是冷冻疗法或饮用甜菜汁。有时,在体育运动中,星星恰好排成了一条直线。⁷

得到舒缓的现象。

⁵ 译者注:一种治疗阳痿的壮阳药,俗称伟哥。

⁶ 译者注:此处应为作者开的玩笑,意为饮用甜菜汁并没有什么坏处,只是会使自己的尿液变成红色。

⁷ 译者注:此处应指概率很小的事情却变成了现实。

评估专业足球运动员相对于其位置的冲刺能力，加速的密度和快速运球的能力

(HALIL Taskin)

EVALUATING SPRINTING ABILITY, DENSITY OF ACCELERATION, AND SPEED DRIBBLING ABILITY OF PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS WITH RESPECT TO THEIR POSITIONS

译者：徐佳发 研究生院 18 级 姬毅 研究生院 19 级

摘要：

本研究以 243 名职业足球运动员为测试对象，评估专业足球运动员相对于其位置的滚动能力，加速密度和快速传球能力。这些足球运动员在土耳其的不同联赛中比赛。由 FIFA 设计的 F-MARC 测试电池用于足球运动员。对于足球运动员的位置，我们没有发现 30 米短跑测试和四线短跑测试值的统计差异。另一方面，运球测试值在足球运动员位置方面存在统计差异。结果发现，防守球员，中场球员和前锋的测试值优于守门员的测试值。总之，本研究在赛季训练中进行，职业足球运动员的 30 米冲刺和四线冲刺测试的能力之间存在相似之处。因此，在冲刺能力方面所有位置都必须有快速的运动员。防守者，中场球员和前锋在运球能力上有相似之处。相比之下，守门员的运球能力不同于这三个位置的球员。尽管在防守者，中场球员和前锋的训练计划中还有更多的运球练习，但运球能力测试并未广泛用于守门员。相应地，运球能力不是守门员的特定指标，并且该测试不应用于选择守门员。

足球是世界上使用最广泛的运动之一，其特征是短距离短跑，冲刺或减速，转弯，跳跃，踢和抢断。精英足球是一项复杂的运动，其表现取决于许多因素，例如身体素质，心理因素，球员技术和球队战术。通常认为，与过去相比，这些年来，游戏已发展得更快，更激烈，更具侵略性。

众所周知，高速运动中做动作会影响足球运动的表现，并且可以归类为需要最大速度，加速度或敏捷度。速度和加速度是足球运动中的重要素质，短距离的跑步速度是成功的基础。在各种足球规则中，加速是决定比赛情况的重要特征。但是，对于足球运动员的加速特性，加速训练的效果或不同训练方式的效果知之甚少。与足球中的位置无关，运球速度的表现是足球运动员的特征。

足球运动员，以及许多其他田径场上的运动员，在比赛过程中执行多次冲刺。在 90 分钟的足球比赛中，精英球员平均每场比赛要覆盖 10 到 11 公里。尽管在同一位置上不同球员的距离有所不同，但研究表明，中场球员比防守者或进攻者走得更远 他们在团队中的联系角色。

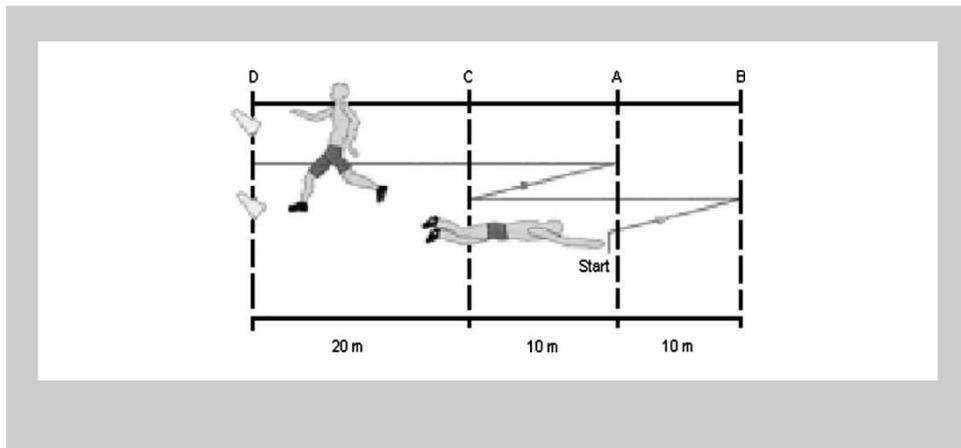
在防守球员中，后卫通常比中卫覆盖更多的距离，因为他们通常在进攻阶段参与更多。尽管所有运动员的运动大部分处于低强度或次最大强度，但据估计，平均工作量约为最大摄氧量的 70% - 75 %，接近无氧阈值。

在这种有氧环境中，大约每 90 秒就会发生一次短跑回合，平均持续 2 到 4 秒。短跑占比赛总距离的 1 - 11%，相当于有效比赛时间（即球在比赛中的时间）的 0.5 - 3.0%。在另一项研究中，据报道平均冲刺距离为 15 m，最大冲刺距离为 40 m。中场球员在较低的强度下可以掩盖更大的距离，而进攻者在短距离时可以掩盖更大的距离。这表明不同的比赛位置之间的要求可能有所不同。因此，本

研究的目的是评估职业足球运动员相对于其位置而言的短跑能力,加速密度和运球能力。

问题的实验方法

这项调查涉及分段设计,以评估职业足球运动员相对于其位置的短跑能力,加速密度和运球能力。总共获得了 243 名职业足球运动员。这些足球运动员在土耳其的不同联赛中比赛。由 FIFA 设计的 F-MARC 测试电池用于足球运动员。



总共对 243 名足球运动员,守门员,后卫,中场和前锋进行了检查。这些足球运动员在土耳其的不同联赛中比赛。42 名守门员的平均(SD)年龄为 24.33 ± 3.48 岁,身高为 1.86 ± 0.03 m,体重为 77.62 ± 3.26 kg; 59 名防守球员的平均(SD)年龄为 22.83 ± 2.84 岁,身高为 1.79 ± 0.04 m,体重为 73.86 ± 65.32 千克; 91 名中场球员的平均(SD)年龄为 22.56 ± 3.18 岁,身高为 1.84 ± 0.62 m,体重为 70.84 ± 3.69 kg; 51 名前锋的平均(SD)年龄为 22.53 ± 3.36 岁,身高为 1.81 ± 0.05 m,体重为 74.02 ± 65.06 kg。在进行实验之前,所有受试者都被告知研究的风险并获得知情同意,这是其专业合同的一部分。该研究得到伦理委员会的批准,并符合《赫尔辛基宣言》的条件。

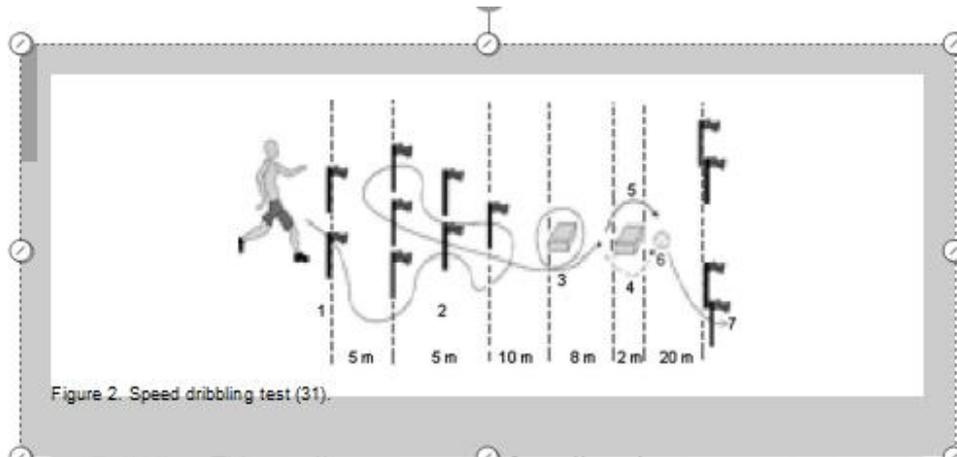
在这项研究中,使用了 FIFA 设计的 F-MARC 测试电池(31)。测试电池应产生有关热身程序,足球技巧以及功率,速度和耐力的信息(31)。包括研究在内的所有足球运动员都具有相同的身体素质,因为他们参加了为期 6 周的准备期。测试在比赛季节的 9 月第二周进行,并且在进行测试之前将所有测试的目的告诉了球员。测试从 20 分钟的预热阶段开始。在进行测试时,要考虑相同的天气条件。随后进行 30 米冲刺,四线冲刺和运球测试。

每次测试以 3 分钟为间隔进行两次,并记录最佳结果。两次测试之间有 5 分钟的休息时间。使用了足球,运球棒,锥,秒表和卷尺测量距离。

在下面的段落中总结了测试中使用的方法。

30 米短跑

该测试可以评估短跑能力。播放器在起点处等待信号。根据信号,他以最大速度奔跑。当他到达终点时,起点和终点之间的时间用光电管或天文钟测量,以秒为单位。



四线冲刺跑

该测试可以评估短跑能力和强烈加速。选手躺在起跑线（A）后面的地面上。在“准备就绪，开始行驶”信号上，他驶向B线10 m，并用脚触摸。然后他转身，从B线向回走20 m，回到C线，并碰触到这条线。然后，他再次转弯，从C线到A线行驶10 m，碰到该线，转弯，然后在两个旗杆之间的终点线行驶30 m。应检查线条是否接触。使用手持秒表，检查员可以测量“开始”信号到越过终点线之间的时间，以0.1秒为单位（图1）

快速运球

该测试允许在时间压力下评估协调的运球和速度。在信号“准备就绪，开始，”上，球员从线后（图中的1）开始接球。5 m后，他绕着三角形的第一个柱（2）向右运球。按照设定的顺序，他在其他位置上运球。10 m后，他绕一块（3）运球。然后，在8 m之后，他将球打到正方形（4）的一侧，然后绕过另一侧（5）进行收球（6）。然后他穿过一扇门冲刺，将脚踩在球上（7）。考官测量从发出“Go”信号到球员将球放到脚下所花费的时间。用秒表以0.1秒为单位进行测量（图2）（31）

统计分析

SPSS 13.0 统计程序用于评估和计算数据。我们总结了数据并评估了均值和标准差。为了解释测量之间的差异，根据正态性检验的结果使用单向方差分析，根据方差的均质性结果使用事后多重比较检验的 Tukey 检验。显著性水平取为 0.05。

TABLE 1. Data summary for soccer players by their positions.

Variables	Goalkeepers n = 42		Defense Players n = 59		Midfielders n = 91		Forwards n = 51	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Age (y)	24.33	3.48	22.83	2.84	22.56	3.18	22.53	3.36
Height (m)	1.86	0.03	1.79	0.04	1.84	0.62	1.81	0.05
Weight (kg)	77.62	3.26	73.86	5.32	70.84	3.69	74.02	5.06
30-m sprint (s)	4.26	0.13	4.21	0.18	4.22	0.16	4.21	0.13
Four-line sprint (s)	14.19	0.26	14.14	0.31	14.18	0.36	14.22	0.33
Speed dribbling (s)	21.14	0.58	20.68	0.40	20.52	0.38	20.69	0.59

TABLE 2. Comparison of 30-m sprint, four-line sprint, and speed dribbling tests with respect to players' positions.

Variables		Sum of squares	Mean squares	F	Significance
30-m sprint	Between positions	0.091	0.030	1.243	0.295
Four-line sprint	Between positions	0.175	0.058	0.549	0.649
Speed dribbling	Between positions	11.252	3.751	16.820	0.000

TABLE 3. Multiple comparison of speed dribbling test results with respect to players' positions.

(I) Positions	(J) Positions	Mean difference (I-J)	SE	Significance
Goalkeeper	Defense	0.46205	0.10321	0.000
	Midfielder	0.62401	0.09723	0.000
	Forward	0.45494	0.12154	0.002
Defense player	Goalkeeper	20.46205	0.10321	0.000
	Midfielder	0.16196	0.06565	0.087
	Forward	20.00710	0.09813	1.000
Midfielder	Goalkeeper	20.62401	0.09723	0.000
	Defense	20.16196	0.06565	0.087
	Forward	20.16907	0.09182	0.351
Forward	Goalkeeper	20.45494	0.12154	0.002
	Defense	0.00710	0.09813	1.000
	Midfielder	0.16907	0.09182	0.351

结果:

42名守门员的平均(SD)30分钟冲刺为 4.26 ± 0.13 秒,四线冲刺为 14.19 ± 0.26 秒,运球速度为 21.14 ± 0.58 秒;59名防守球员的30分钟平均(SD)冲刺为 4.21 ± 0.18 秒,四线冲刺为 14.14 ± 0.31 秒,运球速度为 20.68 ± 0.40 秒;91名中场球员的平均(SD)30米短跑速度为 4.22 ± 0.16 秒,四线短跑速度为 14.18 ± 0.36 秒,运球速度为 20.52 ± 0.38 秒;51个前进队的平均(SD)30米短跑速度为 4.21 ± 0.13 秒,四线短跑速度为 14.22 ± 0.33 秒,运球速度为 20.69 ± 0.59 秒(表1)。

在30米短跑测试和四线短跑测试值中,关于足球运动员的位置,我们没有发现任何统计学差异($p < 0.05$)(表2)。另一方面,根据足球运动员的位置,运球测试值存在统计学差异($p < 0.05$)(表2)。

当分析足球运动员的速度运球能力时,发现防守球员,中场球员和前锋的测试值优于守门员的测试值($p < 0.05$)(表3)。防守球员,中场球员和前锋的速度运球测试值没有统计学差异($p = 0.05$)(表3)。

足球表现取决于多种因素。其中,众所周知,技术能力和耐力会对比赛表现产生重大影响(31)。如果可以使用足球比赛同时训练这两种能力,那将是极其有效地利用训练时间和身体负荷的方法。然而,传统上已经使用不带球的跑步训练机来训练足球运动员的耐力能力。一个主要原因是人们认为足球比赛不能提供足够的运动强度来有效改善对足球耐力很重要的生理机制(14、23、39)。

传统上,许多足球队都使用跑步训练来提高运动员的耐力适应性(23)。花费在发展技术能力上的训练时间的增加和/或所需总训练时间的减少可能对足球队有用(23)。

检查了来自德国,法国和捷克共和国的588名运动员的技能水平,顶级运动

员的平均速度盘球时间为 20.20 ± 1.1 秒，三级足球运动员的平均速度盘球时间为 20.7 ± 1.0 秒，业余足球运动员的平均速度盘球时间为 21.4 ± 1.6 秒 (31)。这些结果与本研究的結果相似。与运球速度較低的成年运动员相比，成年的顶级运动员取得了明显更好的成绩 (31)。由赖利 (Reilly) 和福尔摩斯 (Holmes) (29) 改进的激流回旋运球测试用于衡量精英和非精英足球运动员的技术能力。

在这项研究中，精英足球运动员的平均盘球时间为 15.49 ± 0.50 秒，非精英足球运动员的平均盘球时间为 18.34 ± 1.13 秒，这些结果具有统计学意义 ($p, 0.01$)。

加速是团队运动运动员成功的重要因素 (7)。此外，速度的变化率使玩家能够在最短的时间内达到最大速度 (21)。关于速度表现，加速能力是足球运动员在比赛中取得成功的重要因素，在这种情况下，必须首先达到球的位置或为比赛发展而准备就位 (34)。检查了来自德国，法国和捷克共和国的 588 名选手的四线冲刺能力，顶级选手的平均四线冲刺时间为 14.2 ± 0.5 秒，第三名的平均四线冲刺时间联盟足球运动员的平均冲刺时间为 14.2 ± 0.5 秒，业余足球运动员的平均四线冲刺时间为 14.6 ± 0.8 秒 (31)。在同一项研究中，16 至 18 岁的高水平运动员在速度盘带和四线短跑方面取得了明显更好的成绩 (31)。这些结果与本研究的結果相似。

速度最重要的特征是追球，获得防守优势以清除危险球或创造进球机会的重要方面 (34)。关于 30 米的速度，没有发现差异。Eniseler 等。 (10) 根据他们的联赛级别确定足球运动员 30 米速度测试的一些值，如下所示：一级联赛 30 米速度为 4.07 ± 0.12 秒，二级联赛 30 米速度为 4.10 ± 0.11 秒，级别 III 联赛 30 米的速度为 4.13 ± 0.10 秒，业余水平 30 米的速度为 4.16 ± 0.12 秒。土耳其超级联赛中球员的冲刺时间在 10 到 30 米之间没有区别 (13)。对于 25 名平均年龄为 19.9 ± 1.3 岁，平均身高为 177.6 ± 6.4 cm 的男足球运动员，比赛季节的 36.5 米冲刺值为 5.0 ± 0.2 (33)。在 Silvestre 等人的研究中。 (34)，足球运动员在平均 4.9 ± 0.2 秒内执行的 36.5 米冲刺值被确定为：守门员 5.3 ± 0.1 秒，后卫 4.9 ± 0.2 秒，中场球员 5.0 ± 0.2 秒和前卫 4.9 ± 0.2 秒。

训练有素的足球运动员的 30 米冲刺能力为 4.19 ± 0.14 秒 (20) 防守者，中场球员和前锋之间在奔跑速度方面没有发现明显差异 (15) 防守者，中场球员和前锋之间在跑步速度上没有显著差异 ($p, 0.001$) (16) 在另一项研究中，发现职业足球运动员的平均 30 米冲刺值为 4.28 ± 0.16 秒 (19)。在超级联赛中，每 30 s 冲刺值为 4.16 秒 (11)，而职业足球运动员的 30 s 冲刺值为 4.15 秒 (37)。Cometti 等。 (5) 在一项针对法国精英，亚精英和业余选手的研究中，发现精英和亚精英选手在 10 米短跑中跑得更快 (p 值显著为 0.05)，但在 30 米短跑中则没有统计数据组之间的意义。总之，这项研究表明，职业足球运动员的 30 米冲刺和四线冲刺测试的能力之间存在相似之处。在后卫，中场和前锋的运球能力上存在相似之处。相反，守门员的运球能力与这三个位置的球员不同。

实际应用：

就竞争而言，我们的结果可以被认为是重要的。换句话说，只有能力水平彼此接近的足球运动员才能互相竞争。因此在冲刺能力方面所有位置都必须有快速的运动员。尽管在后卫，中场球员和前锋的训练计划中还有更多的运球练习，但运球能力测试并未广泛用于守门员。相应地，运球能力不是守门员的特定指标，并且该测试不应用于选择守门员。

同时的肌肉力量和高强度间歇训练对职业运动员 季前赛的影响

EFFECT OF PRESEASON CONCURRENT MUSCULAR STRENGTH AND HIGH -INTENSITY
INTERVAL TRAINING IN PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS

译者：刘娟 刘佳旋 足球学院 17 级

摘要

这项研究同时检测了肌肉力量和高强度间歇训练对职业运动员的爆发力和有氧耐力对赛季前的影响。有 39 名运动员参与这项研究，同时包含实验组（20 名队员）、对照组（19 名队员），均参与了历时 8 周的常规足球训练，但实验组接受每周两次额外的肌肉力量和高强度间歇训练。肌肉力量训练为四组，每组 6 次（最大重复次数），四组练习是高拉、蹲起跳、卧推、杠铃蹲起和引体向上练习。高强度间歇训练为以个人的最大有氧速度冲刺 15 秒，休息间隔时间 15 秒，一共 16 次。实验组明显增加了卧推和杠铃蹲起的最大重复次数，但体重并无变化。与对照组相比，实验组在纵跳高度、10m 和 30m 冲刺时间、YO-YO 间歇恢复测试和最大有氧速度距离及最大有氧速度方面有显著提高。高强度间歇跑与高负荷肌肉力量训练可同时进行并提高运动员的爆发力和有氧耐力。

关键词：足球，混合训练，体重训练，周期性，间歇性

介绍

足球中需要许多具有爆发力的动作，例如跳、踢、铲球、变向、冲刺、变速。这些爆发力的提高是在肌肉力量训练后发现的，这些训练增加了适当肌肉群的肌肉收缩能力。另外，据报道，职业足球运动员的跳跃高度（ $r=0.78$ ），10m($r=0.94$) 和 30m($r=0.71$) 冲刺跑与最大肌肉力量有关。有两种原理可以使肌肉力量增加：增大肌块和神经适应。前者是增加肌肉的横截面积而产生更大的体重，但在足球运动员中这种方式并不适用，额外的肌肉重量增加会降低整体的表现。另外，神经适应是通过吸收肌肉纤维的同时尽可能少的增加肌体积来增加肌肉力量。因此，为了在不增加身体体重的情况下最大限度的增加力量，对于已经有足够肌肉质量的足球运动员的训练就应该包括高负荷和短时间重复训练，即 4-6RM（最大重复次数），每组 3-4 次，每次间隔休息 2-5 分钟。

尽管爆发力很重要，但球员在一

场 90 分钟比赛中奔跑 8-12 千米，而且一场比赛中球员的能量 98% 都来自于有氧耐力。为了提高有氧耐力，一般都采用传统的长时间耐力跑。然而，这种运动主要依赖于脂肪氧化，而不是特定为间歇的、高强度的足球训练需要脂肪和碳水化合物氧化。具体来说，在 90 分钟的间歇运动中，脂肪氧化几乎比持续运动低 3 倍，碳水化合物氧化大约比持续运动高 1.2 倍。

因此，为了应对足球运动特殊的体能要求而制定了间歇运动方案，关于这点，之前的一项针对职业球员的研究表明，持续 10 周，每周一次的重复冲刺和高强度间歇训练，可以显著提高 40 米冲刺时间和最大有氧速度。此外据报道，在相同的机械功和训练时间的情况下，高强度间歇训练比持续训练的最大摄氧量提高更加明显。与娱乐练习和从未训练的人不同，受过训练的人只有通过高强度间歇训练才能进一步提高。

由于爆发力和有氧耐力对球员运动的表现非常重要,因此教练提高运动员的爆发力和有氧耐力具有重要的现实意义。在此背景下,以往关于同时进行肌肉力量和有氧耐力训练的研究得出了相互矛盾的结果;一些研究报告了互补效应,而另一些研究显示了干扰效应。Chtara 等人发现,与单独进行有氧耐力训练相比,同时训练显著提高了个体的最大摄氧量(V_{O2max})、最大有氧速度(MAS)和最大耗氧时间。也有报道称,力量和耐力训练相结合比单项训练更能提高成绩。相反,有报道称,力量训练会导致肌肉块增大,增加收缩蛋白和收缩力,这可能会降低线粒体密度,降低氧化酶活性,从而抑制有氧耐力的提高。与力量训练不同,有氧耐力训练不会导致肌块增大,但会增加线粒体含量和氧化能力,并将肌纤维特性从快肌纤维转为慢肌纤维,从而对爆发力产生负面影响。然而,据我们所知,目前还没有研究同时进行肌肉力量和高强度间歇训练对职业足球运动员的影响。

因此,本研究旨在探讨 8 周的季前赛同时进行肌肉力量和高强度间歇跑训练对职业足球运动员爆发力和有氧耐力的影响。有报道称,旨在增强神经适应而不导致肌块增大的力量训练方案可使有氧耐力的干扰最小化。我们假设:当选择适当的训练方案时,同时进行训练可以提高职业足球运动员的爆发力和有氧耐力。

方法

为了检验季前赛同时进行的肌肉力量和高强度间歇训练对职业足球运动员体能表现的影响,所有运动员都参加了赛前测试以测量他们的基本数据。具体来说,所有人都参加了 2 个测试环节,间隔 4 天,依次为:第 1 天最大纵跳、射门,30 米冲刺、YOYO 间歇恢复测试(YIIRT);和第 2 天的 V_{ma} Eval 测试。这些测试是在足球场上进行的,所有球员都穿着足球运动服。在测试前,运动员要进行 20 分钟的热身运动,包括慢慢慢跑、静态和动态拉伸。在全部恢复以后的测试之前有 10 分钟的休息时间。当球员提出要求时,允许补水和额外的休息。此外,最大肌肉力量测试在 V_{am} Eval 测试 5 小时后进行。初步测试后,实验组(EG, 20 人)和对照组(CG, 19 人)均进行了 8 周的足球赛前训练,其中 EG 进行了额外的肌肉力量训练和高强度间歇训练。肌肉力量训练在周一和周四上午进行,每次持续时间为 90 到 120 分钟,而高强度间歇训练在周一和周四下午(上午训练后约 5 小时)进行,在 90 分钟足球训练结束后进行。在 8 周的训练后,所有的运动员再次都参加了测试,并将这些值与前一次的值进行比较,以检验加练的效果。所有试验均在当天大约同一时间进行,环境条件相似(温度:31-33℃;潮湿的密度:75 - 85%)。

本研究采用了针对足球比赛表现的性能测试。从这方面来看,最大纵跳是足球运动员最具鉴别性的爆发力变量。30 米冲刺和 10 米圈速被认为是足球运动员的标准冲刺测试。射门是足球的一项重要技能,也是进球的方式之一,它能使球队和个人取得成功。YIIRT 是一项针对足球运动员有氧和无氧代谢的专门测试。最后, V_{am} Eval 测试是一个持续的最大增量跑步测试,它估计与最大有氧运动速度(MAS)相关的速度,并已用于评估足球运动员。因此,在本研究中,我们检测了运动员的下半身力量(杠铃蹲起)和爆发力(最大纵跳、射门、10 米圈速和 30 米冲刺)、上半身力量(卧推)、间歇有氧耐力(Yo-Yo 间歇恢复测试)和持续有氧耐力(V_{am} Eval 测试)。

主题

共有 39 名代表香港最高水平的职业男足运动员参与了这项研究。在赛季开

始之前，所有球员在休完 45 天的假期后，都要进行 8 周的赛季前训练。

在季前赛阶段，球员们每周有 6 到 8 次足球训练，每次持续约 90 分钟。每次训练一般包括 10 分钟的热身、30 分钟的技术训练、30 分钟的战术训练、15 分钟的模拟比赛和 5 分钟的放松。相比之下，球员在赛季中每周有 5 到 6 次足球训练，每次持续约 90 分钟，每个周末有一场正式比赛。在赛季中，球员每周不超过 1 次肌肉力量训练来保持他们的身体力量。“第一组为 EG (n= 20), 预备组为 CG (n= 19), 守门员被排除在这项研究之外。”年龄、体重、身高、体重指数见表 1。该研究是根据《赫尔辛基宣言》进行的，在评估开始之前，该方案已得到临床研究伦理委员会的充分批准。在对本次调查的目的、益处和风险进行了简短而详细的解释之后，所有参与者都签署了书面知情同意书。在研究过程中，所有的参与者都被要求保持正常的每日食物和水的摄入量，没有进行饮食干预。

程序

最大肌肉力量。根据 Marques 等人的描述，记录半蹲和卧推的力量是受试者能够举起的最大重量。在本研究中，进行了一项自由重量级的半蹲训练，允许运动员弯曲膝盖达到半蹲的位置（股骨和胫骨之间的膝关节大约 90 度），杠铃放在肩膀上（后深蹲）。自由重量卧推练习的杠铃位置从肘部完全伸展的向上位置开始，移动到胸部水平进行短暂的停顿，最后回到起始位置。在熟悉过程中，每个受试者的手和脚的位置都被确定，并且在所有测试过程中保持不变。重复操作错误不被记录。在测试前，球员们进行 2 组热身，每组重复 8 次，每次重复约 65 ~ 75% 的最大负荷。为了确定最大力量，蹲起跳增加 5 公斤负重，卧推增加 2 公斤负重，直到运动员不能用正确的技术重复完成 6 次。每组之间有 3 分钟的休息时间。蹲起跳和卧推的最大重复次数 (1RM) 由 6RM 用公式 (即， $6RM = 1RM$ 的 85%) 来自美国国家体能协会。所有运动员的最大肌肉力量测试不超过 4 组。作者对测试过程进行了监控，以确保正确的运动技术和安全。

最大纵跳。赤脚的球员从一个直立的站姿开始。要求运动员以手臂摆动的方式进行垂直反动作跳跃，跳跃高度由便携的平台根据飞行时间确定。每名运动员进行 3 次跳跃，间隔休息 1 分钟，并使用最佳数据进行分析。

射门。运动员以最快的速度踢一个静止的球。一个国际足联标准尺寸和充气的球被朝着 1x1m 的目标，踢了 4 米，球员们被要求尽可能用力击球，每一次击球允许 5 次，中间休息 1 分钟。球的速度由距离固定球 0.3 米的雷达枪测量，并按照说明书的指示指向目标。选择命中目标并产生最高球速的球进行分析。

TABLE 1. Players' physical characteristics before and after the 8 weeks of training.

	Experimental group (n = 20)		Control group (n = 19)	
	Pre	Post	Pre	Post
Age (year)	24.6 ± 1.5	-	21.0 ± 1.0	-
Body mass (kg)	71.4 ± 1.9*	71.1 ± 1.8	63.7 ± 1.6	64.7 ± 1.5
Height (m)	1.76 ± 0.02	1.76 ± 0.02	1.73 ± 0.01	1.73 ± 0.01
Body mass index (kg·m ⁻²)	23.1 ± 0.4	23.0 ± 0.4	21.3 ± 0.5	21.7 ± 0.5

Values are mean ± SEM.

*Significant difference between groups at $p \leq 0.05$.

30 米冲刺。运动员被要求完成 10 分钟的特定热身，包括慢跑、静态和动态拉伸，以及几次加速跑。在每次冲刺之前，运动员站在起跑门后 0.5 米处，用红外光电芯测量冲刺时间（Speed trap II 无线计时系统，Brower 计时系统，澳大利亚）位于起始线 0 米，10 米和 30 米处，高度为 1 米。总共有 3 项试验，每项试验之间

允许 3 分钟的恢复时间。选择最佳（最快）30 米冲刺时间和相关的 10 米冲刺时间进行分析。

Yo-Yo 间歇性恢复测试。因为踢足球包括高强度、间歇性运动，强调无氧和有氧代谢途径，YYIRT 测试模拟了足球特有的运动模式。YYIRT 由 $2 \times 20\text{m}$ 的折返跑组成，以更快的速度运行，中间有 10 秒钟的主动恢复（慢跑或步行），由预先录制的声音信号引导。在本试验中，跑步速度从 10 公里逐渐提高到 $19\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ ，最大总距离可覆盖在 3640 的试验期间。当运动员无法保持所需的速度时，测试被终止，并记录在折返中覆盖的距离以供分析。

Vam Eval 测试。持续测试以 $8\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的速度开始，连续每分钟增加 $0.5\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的速度，直到精疲力竭。运动员在 20 米的间歇根据听觉信号调整跑步速度，由足球场的视觉标记来描绘。一个较长的声音标志着跑步速度的变化。最大有氧速度（MAS）是运动员完成的最后一分钟阶段的 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ 速度。未完成的一分钟阶段没有考虑在内。记录了本试验中覆盖的最大距离（最大有氧速度距离）。连续测量心率（Polar, Lempele, Finland），平均值超过 5 秒。在 Vam Eval 测试中记录的最高值被认为是最大心率（HRmax）。

肌肉力量训练。其中一名调查员是美国国家体能协会（NSCA）的认证体能训练专家（CSCS），整个研究过程中负责设计和监督训练程序。下面的练习是在一组直线中进行的（即一次又一次的练习），每个 6RM 的 4 次，每次之间休息三分钟，通过神经适应最大限度地提高力量：高拉，蹲起跳，卧推，杠铃蹲起，引体向上。每次运动员成功完成前一次训练的负荷时，负荷都会增加，蹲起跳和杠铃蹲起增加 5 公斤，高拉、卧推和引体向上增加 2 公斤。据报道，这种类型的力量训练可以引起轻微的肌肉肥大，并且不会干扰有氧耐力的发展。除了这些练习外，运动员们还进行了一个增强式仰卧起坐，投掷一个 3 公斤的实心球，每组 3 次，重复 15 次，以增强他们的核心肌肉。

高强度间歇训练。在 15 秒的工作时间内，运动员必须根据自己的最大有氧速度完成预定的距离。经过 15 秒的被动休息后，他们再次开始向相反的方向跑 15 秒，根据每个运动员的 MAS（MAS 的 120%）进行个性化的距离设置。

TABLE 2. Effects of 8 weeks of concurrent muscular strength and high-intensity interval training on physical performances.

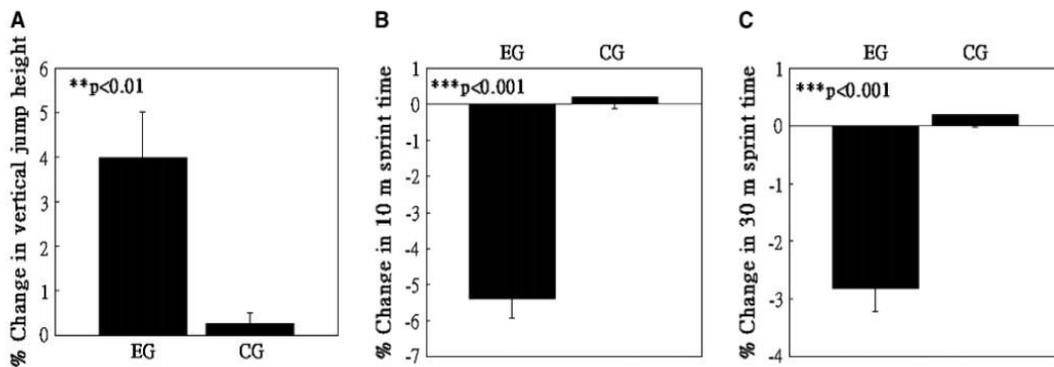
	Experimental group (n = 20)		Control group (n = 19)		Statistical power
	Pre	Post	Pre	Post	
Vertical jump height (cm)	63.5 ± 1.1	66.0 ± 1.4*†	61.1 ± 1.2	61.3 ± 1.2	0.92
Ball-shooting speed (km·h ⁻¹)	105.6 ± 1.5†	105.1 ± 1.4†	98.5 ± 1.4	98.6 ± 1.9	0.17
10-m sprint time (s)	1.89 ± 0.02†	1.78 ± 0.02*	1.82 ± 0.01	1.82 ± 0.01	1
30-m sprint time (s)	4.41 ± 0.03	4.29 ± 0.03*†	4.47 ± 0.03	4.47 ± 0.02	0.98
YYIRT (m)	1510 ± 75	1808 ± 98*	1541 ± 52	1678 ± 51*	0.55
MAS (km·h ⁻¹)	15.9 ± 0.2	16.4 ± 0.2*	16.1 ± 0.1	16.2 ± 0.1	0.84
MAS _{distance} (m)	3244 ± 83	3542 ± 108*	3300 ± 45	3356 ± 49*	0.88
HR _{max} (beat·min ⁻¹)	185 ± 2	185 ± 2	187 ± 2	187 ± 2	0.07

Values are mean ± SEM.

*Significant difference between pretests and posttests at $p \leq 0.05$.

†Significant difference between groups at $p \leq 0.05$.

YYIRT = Yo-Yo Intermittent Recovery Test; MAS = maximal aerobic speed; MAS_{distance} = distance coverage during MAS test; HR_{max} = maximal heart rate.



1. Percentage changes of explosive performances after 8 weeks of preseason training.

跑步速度选择,因为这个强度已被证明可以增加运动员的最大摄氧量。更多的时间间隔在目前的季前赛研究与之前的季前赛研究进行了比较,使用了12到15个间隔,因为在季前赛期间与赛季期间的维持相比,体能的提高是一个主要的关注点。

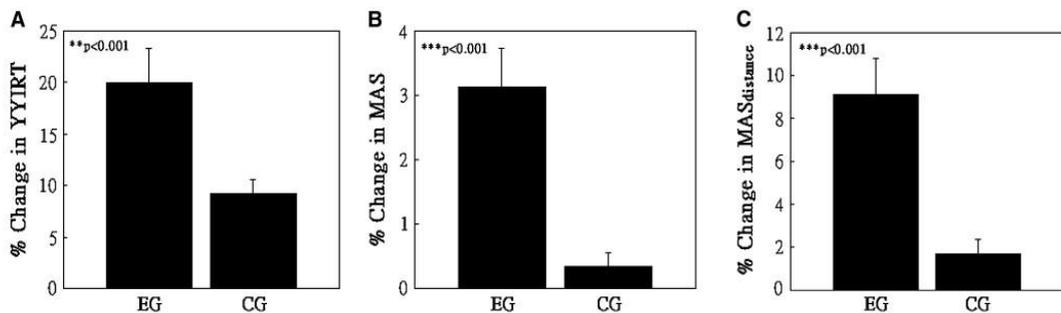
统计分析。数据以均数±SEM表示。采用独立样本t测试检验两组(如E和CG)在预试时的差异,发现各组在初始体重、射门速度和10米冲刺时间上存在显著差异。因此,采用协方差分析(ANCOVA)控制预检验值。这个分析为EG和CG的后测值创建了一个调整的平均值。此外,重复测量方差分析(2x2)用于检查两组之间的差异在2个测试。受试者之间的差异通过事后测试(与Bonferroni alpha对照)进行评估。使用配对样本进行进一步分析。此外,计算受试者内部百分比变化,并通过独立样本t测试检验EG和CG之间的差异。计算独立参数的统计功率。以 $p \leq 0.05$ 为显著水平。

根据weir的建议,采用类内相关系数(ICC)和扫描电镜(SEM)来评估各项试验的可靠性。结果表明,这些测试具有较高的重复性:最大纵跳(ICC=0.99; SEM≤1.4),击球(ICC>0.98; SEM≤1.9),30米冲刺(ICC>0.98; SEM≤0.03)。两次试验法的系数的方差YYIRT被报道为4.9%和Vam Eval测试曾被发现是一个有效的和可靠的评估方法与最大摄氧量相关的速度。据报道,从多次重复中评估最大肌肉力量的可靠性在半蹲(ICC=0.95)和卧推(ICC=0.95)中很高。

结果

在 8 周的同时训练后,在 EG 中,1RM 杠铃蹲起从 $123.0 \pm 1.5\text{kg}$ 增加到 $148.0 \pm 1.9\text{kg}$ ($+25\text{kg}$, $p \leq 0.05$), 1RM 卧推从 $65.3 \pm 1.5\text{kg}$ 增加到 $70.4 \pm 1.1\text{kg}$ ($+5.1\text{kg}$, $p \leq 0.05$)。此外,与前测相比,两组的身高、体重或体重指数均无差异 ($p > 0.05$) (表 1)。EG 表现出显著的受试者内改善纵跳高度 ($+2.5$ 厘米, $p \leq 0.05$), 10 米 (-0.11 秒, $p \leq 0.05$) 和 30 米 (-0.12 秒, $p \leq 0.05$) 冲刺时间, YYIRT ($+298$ 米, $p \leq 0.05$), MAS ($+0.5\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$, $p \leq 0.05$), MAS 距离 ($+298$ 米, $p \leq 0.05$) 在同时训练后,CG 在同一训练周期内仅在 YYIRT ($+137\text{m}$, $p \leq 0.05$) 和 MAS 距离 ($+56\text{m}$, $p < 0.05$) (表 2) 有显著改善。

经过 8 周的训练,EG 在纵跳、10 米和 30 米冲刺时间 (图 1)、YYIRT、MAS 和 MAS 距离方面的改善率高于 CG (图 1)。统计功率分析显示,同时训练对纵跳高度、10 米和 30 米冲刺时间、MAS 和 MAS 距离有较强的影响,但对 YYIRT 和对射门速度的影响很小 (表 2)。



2. Percentage changes of aerobic endurance after 8 weeks of pre-season training.

讨论

本研究的结果支持了我们的假设,即同时训练将提高职业足球运动员的爆发力和有氧耐力。这个研究结果表明,与肌肉力量和高强度间隔 (EG) 同时训练的职业足球运动员在纵跳高度、10 米和 30 米冲刺时间、YYIRT、MAS 和 MAS 距离的百分比提高显著 (≥ 0.05), 与足球单独训练 (CG) 相比 (图 1 和 2)。此外,经过 8 周的同时训练,EG 的体重与前测相似 ($p > 0.05$, 表 1), 这可以通过本研究选择的防止肌肉肥大的力量训练方案 (6RM4 次) 来解释。因此,肌肉肥大引起的肌肉力量训练对有氧耐力 (线粒体密度降低和氧化酶活性降低) 的潜在负面影响最小。在 EG 中进行 8 周的肌肉力量训练后,肌肉力量 (杠铃蹲起和卧推) 显著增加,与足球单独训练 (CG) 相比,相当于纵跳、10 米和 30 米冲刺时间的百分比明显提高 (图 1)。这与先前的研究结果一致,这些研究报道了肌肉力量与爆发力之间的高度相关性。然而,在本研究中,在肌肉力量训练后,EG 中的射门速度没有变化。之前的一项研究报告称,射门速度与腿部力量呈正相关,但另一项研究发现,射门速度与任何力量参数之间都没有显著关系。

此外,据报道,射门是一种多关节活动,它高度依赖于时机和涉及的身体部分之间的能量转移。在高角速度($r=0.90$)时,踢腿性能与膝关节伸展的相关性高于低角速度($r=0.61$)。

在本研究中使用的肌肉力量练习不集中于运动速度的发展和力量的转移(蹲起跳除外),这可以解释EG射门性能没有改善的原因。

本研究首次对足球运动员使用高强度间歇训练和肌肉力量训练。高强度间歇训练明显改善了氧耐力,表现在YYIRT、MAS和MAS距离的增强,而足球单独训练仅发展YYIRT和MAS距离。此外,与CG相比,YYIRT、MAS和MAS距离的EG的被试内改善明显更大。因此,高强度间歇训练可以被认为是一种替代持续有氧训练的同时训练。这支持了先前关于同时进行肌肉力量训练和有氧间歇训练的研究,这提高了在身体活动上个体的有氧能力。然而,在Chtara等人的这项研究中,肌肉耐力和爆发力的训练分为两个阶段。此外,他们使用的肌肉力量训练包括短暂的休息间隔(20-30秒),训练总持续时间较短(30分钟),这对肌肉力量和爆发力几乎没有影响。Docherty和Sporer提出了同时进行肌肉力量训练和有氧耐力训练的干扰模型。他们说,肌肉肥大型训练,加上高强度的有氧间歇训练,有最大的干扰效果。具体来说,肥大型强度训练增加了收缩蛋白,但对线粒体密度和氧化有负面影响,随后抑制有氧耐力,而持续有氧耐力训练增加了线粒体含量和氧化能力,并将肌肉纤维的特性从快速转变为缓慢的抽动,从而影响发展爆发力。相反,高负荷3-6RM的肌肉力量程序与高强度间歇训练同时进行,降低了干扰效应。这是因为这种类型的肌肉力量训练强调神经系统,但不对工作肌肉提出代谢需求(即蛋白质合成)。因此,激活的肌肉可以增加其氧化能力,作为对有氧间歇训练的训练反应,而不影响神经适应,从而改善有氧耐力。高强度间歇训练比持续有氧训练有几个优点。据报道,在间歇训练中观察到最大心输出量和骨骼肌线粒体氧化能力的改善,但在持续训练中没有观察到。这表明,间歇训练可以最大限度地提高外周肌肉和中枢心肺适应能力,并促进功能改善。此外,本研究中的运动员表示他们更喜欢间歇训练,而不是持续的有氧训练,他们报告说他们更有动力做高强度的间歇训练。长期有氧训练通常持续大于30分钟,而高强度的间歇训练通常要短得多(即8分钟),这可以被认为是一种具有时间效率的训练方法。此外,高强度间歇训练的运动模式和强度比持续训练更接近足球比赛期间所需的努力类型。然而,从我们在本研究中的观察来看,职业球员在间歇训练的前两周是精疲力竭的,如果对业余或年轻的足球运动员采用相同的训练方法,则可能需要较少的间歇时间。建议同时训练肌肉力量和超大间歇(本研究中MAS的120%)训练应在赛季前而不是赛季内进行,因为同时训练和竞争性比赛日程安排所带来的高训练负荷可能会导致恢复/休息时间不足或过度疲劳。或者,为了在赛季中同时进行训练,有人建议,交替艰苦-轻松的训练日可以减少训练的单调性,防止运动员过度疲劳和过度训练。此外,据报道,在这个赛季中,持续时间更长和强度更低的运球间歇训练(4×4分钟,3分钟恢复HRmas的90-95%)提高了有氧能力,对爆发力没有负面干扰。

在设计间歇训练时,几个因素,如恢复方式、工作/休息时间和速度,会引起不同的生理反应。在这方面,Dellal等人研究了恢复方式,发现在MAS的100%(1:1工作/休息比率)的30秒的间歇训练中,在MAS的100%(1:1工作/休息比率)下,主动恢复(慢跑)比被动恢复可引起约9%的更高的心率反应。据报道,在另一项使用循环测力计的研究中,在间歇训练中,主动恢复比被动恢复导致肌肉氧血红蛋白下降更快,更短的疲劳时间。Price和Moss以相同的工作/

休息比率（1: 1.5）和相同的总持续时间（约 20 分钟），研究了工作/休息（被动）持续时间对 MAS 的 120%间歇训练的影响。他们发现，与他们的短程序（6:9 秒）相比，他们的长程序（24: 36 秒）血液乳酸明显更高，血液 pH 值明显更低。Dupont 等人研究了跑步速度对间歇性跑步的影响，发现相比于 MAS 的 110%或 120%，MAS 的 130%引起的心率和血乳酸反应更高。此外，他们报告说，在 MAS 的 120%下跑步会引起较高的峰值摄氧量价值，而在最大摄氧量大于 95%下进行较长时间的训练，会导致有氧能力的更大改善。虽然结果可以从目前的研究和相关的科学文献中逻辑推导出来，但是未来的研究需要结合肌肉力量训练与不同间歇跑方案来提供支持这一假设的经验证据。

实际应用

在季前赛期间，体能训练专家可以同时使用肌肉力量训练和高强度间歇跑来提高职业足球运动员的爆发力、间歇性和持续的有氧耐力。具体来说，尽量减少上述同时训练模式的干扰效应，建议高负荷少重复（6RM4 次，两组之间休息 3 分钟），在肌肉力量训练中，强调神经适应，避免已经有足够肌肉质量的足球运动员肌肉肥大。此外，高强度间歇跑 15: 15 秒（最大有氧速度的 120%和被动恢复）可以有效地提高有氧耐力。与传统的连续有氧耐力训练相比，高强度间歇跑是一种提高有氧能力的时间效率训练方法。但是，在间歇训练之前，必须考虑恢复方式、工作/休息时间和速度，因为它们会引起不同的生理反应。我们还建议在季前赛而不是在赛季中进行同时训练，因为由同时训练和预定的竞争性比赛引起的高训练负荷可能导致恢复/休息不足或过度训练。或者，为了在赛季中进行同时训练，有人建议，交替的艰苦-轻松训练日可以减少训练的单调性，防止运动员过度疲劳和过度训练。

青少年足球比赛中重复的短跑动作

Repeated-Sprint Sequences During Youth Soccer Matches

作者 M. Buchheit, A. Mendez-villanueva, b.m. Simpson, p.c. Bourd

译者: 王本林 研究生院 18 级 陈超凡 研究生院 19 级

摘要:

本研究考察了训练有素的年轻足球运动员重复短跑序列(RSS)的发生和性质, 以及其与年龄、比赛位置和比赛时间的关系。使用全球定位系统(GPS)对 99 名训练有素的年轻 soccer (U13、U14、U15、U16、U17 和 U18) 运动员进行了 42 场国际比赛的时间-运动分析。冲刺活动被定义为至少一次强度高于个人峰值速度 61% 的 1-s 跑; RSS, 作为最少连续 2 个 sprint, 中间穿插最多 60 个 sprint。在比赛的前半段, 年轻的球队与老组相比, 具有更大的 RSS 数量 ($P < 0.001$): $U13 > U14 > U16 > U15 > U18 > U17$ 。的年轻球员的表现也更好。U14: 2.8 ± 0.3 vs. 2.6 ± 0.3 , $P < 0.05$) 及以上 (e.g. U14 与 U17: 2.8 ± 0.5 vs. 2.6 ± 0.5 s, $P < 0.05$) 每个序列的冲刺比老玩家多。在大多数年龄组中, 比赛姿势也会影响相对过饱和度, 并在整个比赛中降低 ($P < 0.001$)。RSS 的发生和性质都受到年龄、位置和播放时间的影响。目前的结果也对重复冲刺能力的重要性提出了质疑, 这是足球运动员在成长过程中身体表现的重要组成部分。

介绍:

每年有数百万年轻足球运动员报名参加世界各地职业足球俱乐部的发展项目。在价值数百万美元的足球产业中, 早期发现和培养足球人才所带来的经济效益是显而易见的, 各职业俱乐部之间为了招募有才华的年轻球员展开了激烈的竞争。与此相一致的是, 大多数职业足球学校都实施了优化年轻球员技术、战术和身体技能早期培养的策略。然而, 关于优秀的年轻足球运动员在比赛中生理需求的信息却很少 [8, 12, 22, 43]。了解足球运动员在比赛中根据年龄和位置所承受的生理负荷是开发适当的长期训练干预以实现年轻球员潜力的必要条件。在高水平的成年足球运动员中, 比赛分析已经证明了反复产生穿插的高速动作的要求短暂的恢复期 [4, 5]。在随后的短跑中恢复和再现成绩的能力, 被称为重复冲刺能力 (RSA), 因此被认为是足球和其他团队运动运动员的一

种特殊的体能要求 [20, 40]。在职业足球运动员中, 在 RSA 测试 [33] 中, 在一场比赛中覆盖的分配和平均冲刺时间之间有显著的相关性。RSA 也被证明可以区分职业选手和业余选手 [2, 25, 36]。

令人惊讶的是, 尽管人们对 RSA 越来越感兴趣, 但在足球比赛中重复短跑序列 (RSS) 的确切性质和发生目前还不清楚。事实上, 到目前为止, RSA 的性质只在成人曲棍球运动员 [41] 中被描述。由于这些发现对其他团队运动需求的影响是有问题的, 因此需要对足球比赛中的时间运动进行分析, 以根据位置和年龄确定运动员的特定 RSS 配置文件。在足球运动员的发展过程中, 有关 RSS 的知识对指导训练和人才鉴定/发展都很重要。由于人们相信儿童比成人更能复制最大的努力, 因此可以假设年轻的玩家比年长玩家在竞争游戏中会产生更多的 RSS。相反, 由于与比赛相关的技术或

战术方面很可能在比赛期间决定球员的活动中扮演重要角色,所以很难预测年轻球员的RSS状况。

由于在足球比赛中,直接对手的身体表现是决定胜负的关键因素,用来定义比赛强度的速度通常基于绝对值[5, 15, 16, 34]。与此相反,基于客观生理测量的个体化阈值,定义高强度活动的第二个通气阈值[1])可以考虑个人能力,并提供了一种更准确的方法来检查不同身体能力的运动员的运动模式。因此,在不同年龄、训练有素的年轻足球运动员的竞技比赛中,对(重复)冲刺模式的检查,从而提高他们的表现水平[30, 31],也可以通过使用个性化的速度训练来提高。因此,本研究的目的在于探讨训练有素的年轻足球运动员在国际俱乐部友谊赛中相对相对过饱和度的发生与性质,以及相对过饱和度与年龄、位置和上场时间的关系。

方法:

参与者

对99名13岁以下(U13, $n = 13$, 149 ± 6 cm)的青少年足球运动员(14.5 ± 1.7岁)进行时间-动作比赛分析

14岁以下(U14, $n = 20$, 158 ± 7 cm)

15岁以下(U15, $n = 16$, 161 ± 7 cm, 48.9 ± 10.1 kg)

16岁以下(U16, $n = 17$, 164 ± 8 cm和 51.1 ± 6.9 kg)

(U17, $n = 16$, 171 ± 6 cm和 57.5 ± 4.8 kg)和18岁以下(U18, $n = 17$, 171 ± 9 cm和 56.3 ± 7.5 kg)来自同一所精英足球学院的球队。所有球员平均每周参加足球联合训练和竞技比赛14小时(6-8场足球训练,1场力量训练,1-2场训练,每周1场国内比赛,每3周2场国际俱乐部友谊赛)。此外,所有球员都有至少3年的足球专项训练经验。

实验程序

对每名外场球员进行了1-9次分析,他们在4个月的时间里共参加了42场国际俱乐部的友谊赛。所有比赛均在 100×70 m标准室外天然草地上进行,每队11人。U13和U14的比赛时间为 2×35 分钟,U15、U16和U17的比赛时间为 2×40 分钟,U18的比赛时间为 2×45 分钟。获得球员及其父母的书面知情同意。该研究是根据IJSM的伦理标准进行的,并符合《赫尔辛基宣言》的建议。

最高运行速度

短跑速度是个性化使用每个球员的峰值运行速度(PV)。由于生长对短跑成绩[31]的潜在混杂影响,在4个月的调查期内至少重新评估了一次PV值。PV被定义为在一个最大的40米冲刺中使用设置在10米间隔的双光束电子计时门测量的最快的10米间隔时间(Swift Performance Equipment, Lismore, Australia)。分割时间被测量到0.01秒。选手们开始每一次冲刺都是站着开始的,他们的前脚站在第一个计时门后0.5米处,并被要求在40米的距离内尽可能快地冲刺。选手们准备好就出发了,因此减少了反应时间,并以最快的10米冲刺时间完成了两次试车。

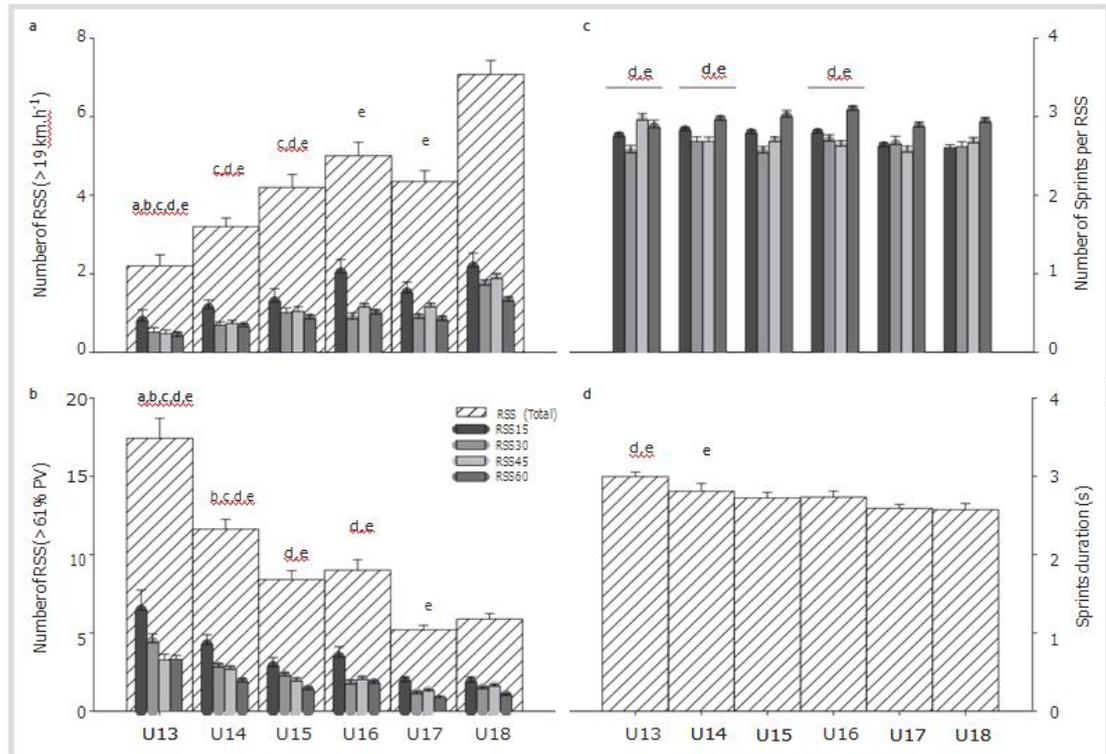
活动模式测量

一个全球定位系统(GPS)单元捕捉1赫兹的数据(SPI精英, GPSports, 堪培拉, 澳大利亚)被安装在每个球员的上背部使用可调节的氯丁橡胶背带。尽管可能低估了时间分辨率为1hz的高强度跑步距离,但与红外计时系统[3]相比,该

GPS 设备的短跑和 RSA 评估的准确性($r = 0.97$)较好。在缺乏“黄金标准”方法的情况下,目前的系统已被报道能够测量足球步态的个体运动模式。更重要的是,所使用的 GPS 装置具有良好的可靠性。 , $CV = 1.7\%$ [3], $< 5\%$ [14])。

匹配分析

总共评估了 635 场比赛。在队间和位置间的比较中,我们使用了整个上半场所有球员的时间运动数据($n = 344$ 个文件)。只使用前半部分是为了增加样本量,从而增加统计能力。考虑到年轻球员(特别是 U13 和 U14)的高替换率,仅使用完整比赛的数据可能会将这些年龄层的球员排除在位置分析之外(例如, U13 和 U14)。在 U13,没有一个中后卫打满全场。用于团队内部分析。 , 只保留了参与完整游戏的玩家的数据($n = 179$ 个文件)。在战术上,所有球队都采用 4-4-1-1 的阵型,即 4-4-2 的变体,其中一名前锋充当“第二前锋”,稍稍落后于他们的搭档。由于在分析过程中玩家在团队结构中的角色变化不大,所有玩家被分配到 6 个位置组中的 1 个;后卫(FB, $n = 72$),中后卫(CB, $n = 69$),中场(MD, $n = 67$),宽中场(W, $n = 64$),二前锋(2ndS, $n = 36$)和前锋(S, $n = 36$)。所有的比赛数据都用一个 custom-built Microsoft Excel 程序进行分析,该程序自动将整个比赛分为 6 个相等的时间段。虽然基于加速的分析可能也很有趣,但我们选择了关注实际的冲刺速度,以与重复冲刺的概念保持一致(即,我们选择了重复冲刺)。的可靠性评估已经通过这些 GPS 设备进行了检验[3, 14]。短跑活动被定义为至少 1-s 跑 > 19 公里。h-1(绝对速度阈值,改编自 Castagna 等人对年轻足球运动员的[13]和 Impellizzeri 等人对[24]作为 < 2 -s 短跑的平均速度),或 $>$ 占个人 PV 的 61%(个性化阈值)。在训练有素的团队运动员中,这个值被认为是在 1-s 起始冲刺[18]中可能达到的最高速度。使用激光速度测量装置(Laveg LDM 300C, Jenoptik AG, Jena, Germany)对我们的球员进行的初步测试与 Impellizzeri 等人使用的[24]类似,得到了可比较的值(未发表的数据)。RSS 定义为至少连续 2 次 ≥ 1 -s 的短跑,其间穿插最多 15 次(RSS15)、30 次(RSS30)、45 次(RSS45)或 60 次(RSS60)的短跑恢复的过程。 , 运行速度 $\leq 19\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ 或 \leq 个体 PV 的 61%)。还计算了每个序列的平均冲刺次数。



repeated-sprint 序列图 1 号 (RSS, RSS15 RSS30, RSS45 RSS60 序列与 15、30、45、60 年代的 sprint recov -红霉素) 使用绝对 ($> 19 \text{ km.h}^{-1}$, 面板 a) 或相对 ($> 61\%$ 的个人最高运行速度, 面板 b) 速度阈值, 每个 RSS 的冲刺数 (使用相对阈值, 面板 c) 和 sprint 平均持续时间 (面板 d) 观察到在第一次 U13 ($n = 43$ 个文件), U14 ($n = 76$ 文件), U15 ($n = 50$ 个文件), U16 ($n = 61$ 文件), U17 ($n = 48$ 个文件) 和 U18 ($n = 66$ 个文件)。a: 与 U14 比较有显著性差异 ($P < 0.05$), b: 与 U15 比较, c: 与 U16 比较, d: 与 U17 比较, e: 与 U18 比较。数据均为平均值 \pm 标准差。

统计分析:

数据以文本中的均数 \pm 标准差 (SD) 表示, 为清晰起见, 以图中的均数 \pm 标准差 (SE) 表示。用 Kolmogorov-Smirnov 正态性检验检验各变量的分布。用 Levene 检验检验方差齐性。由于存在大量的 0 值, 所以没有应用 log 转换。因此, 对于所有非高斯分布的数据, 不能使用参数度量测试。因此, 我们使用 Kruskal-Wallis' 检验和 Mann-Whitney 事后检验来分析数据, 以评估年龄或位置相关的差异和团队内的时间效应。而比赛时间可以作为协变量与使用参数分析 (即。 (ANCOVA) 为了准确地检查年龄相关的相对过饱和度的差异, 这不能通过非参数分析来完成。因此, 将每一半的 RSS 发生率标准化的 40 分钟减半。虽然线性外推法不能很好地反映游戏最后几分钟内实际 RSS 发生的疲劳效应, 但就我们所知, 这种数据分析没有其他的模型。因此, 为了简单起见, 保留了线性模型, 标准的 40 分钟半的 RSS 计算如下: RSS 的输出数 = RSS 观察数量 \times 40 / 每半场的有效比赛时间。此外, 由于特定年龄与职位组合的样本量较低, 因此未研究年龄与职位之间可能存在的相互关系。Pearson 的相关系数也被计算来评估每个序列中短跑次数、RSS 发生次数和短跑时间之间的关系。所有分析均使用 Minitab 14.1 软件 (Minitab Inc, Paris, France) 进行, 显著性水平设置为 $P \leq 0.05$ 。

结果:

RSS 的性质和分布

每种 RSS 类型的数目(即, RSS30 RSS15 RSS45 RSS60), 上半年, 提出了 ●►。 1 (a 和 b) 和 2(面板), 年龄和位置的函数, 分别。 当使用绝对或相对速度阈值时, 对于所有的玩家池, 有一个显著的“恢复时间”效应, 使得 $RSS15 > RSS30 > RSS45 > RSS60$ 的数量 ($P < 0.001$)。 每个序列的冲刺次数(例如:, ●►。 1, 面板 c 或 ●►图 2 面板 b) RSS60 更高, 与 $RSS60 > RSS15 > (RSS30 = RSS45)$ ($P < 0.001$)。 然而, 为了清晰起见, 所有的统计分析(年龄、位置和时间的影响)只给出了 RSS 总数和每个序列的平均冲刺次数(见下文)

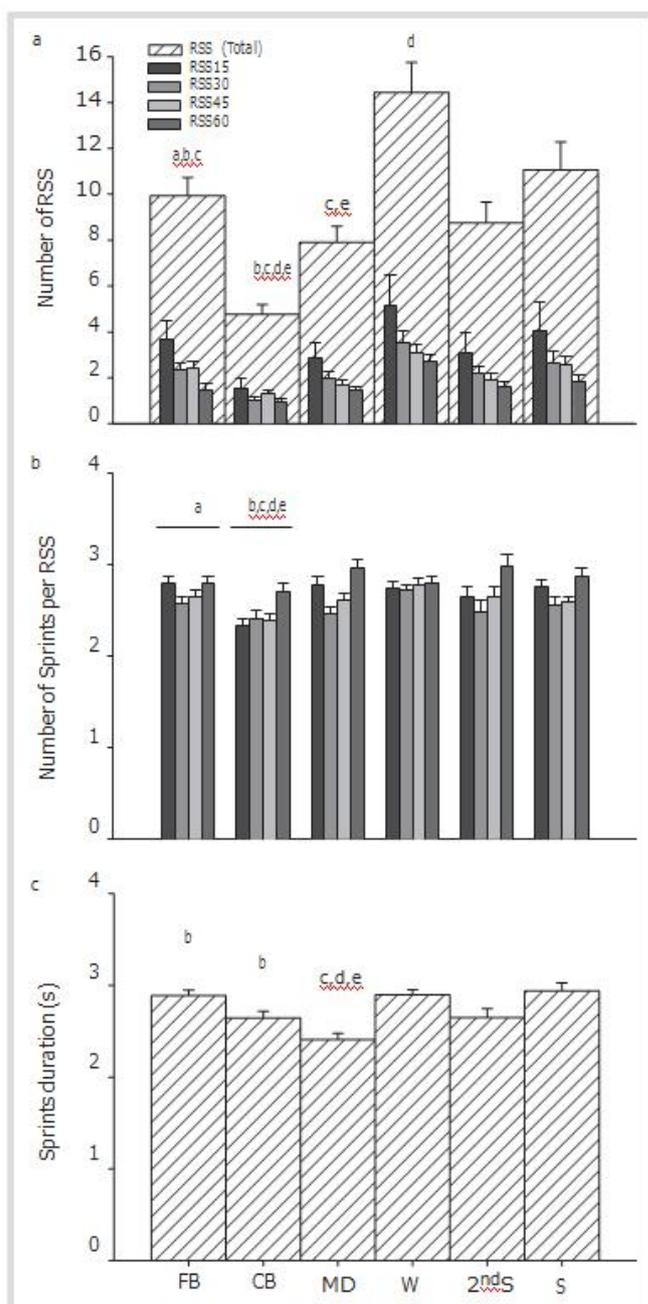


图 2 重复短跑序列的数量(RSS, RSS15, RSS30, RSS45 和 RSS60 之间有 15、30、45 和 60 秒的短跑恢复, 面板 a), 每个 RSS 的短跑次数(使用相对阈值, 即, > 61% 的个人峰值速度, 面板 b)和平均冲刺时间(面板 c)玩位置的函数(完全支持(神奇动物), 中心支持(CB), 中场(MD), 边前卫(W), 第二前锋(2 S)和前锋(S))与球员从所有球队在第一次半池 (FB, n = 72; CB, n = 69; MD, n = 67; W, n = 64; 第 2 秒, n = 36 秒, S, n = 36 秒)。 a: 与 CB 比较有显著性差异 ($P < 0.05$), b: 与 MD 比较, c: 与 W 比较, d: 与 2s 比较, e: 与 S 比较, 数据均为平均值 ± 标准差。

年龄和位置相关的 RSS 差异

使用绝对速度阈值时,年长的团队/RSS-形成比年轻的团队(●▶。1,面板)。然而,个性化的速度阈值应用时,显示的年轻球员更多的RSS比老团队(●▶。1,面板b)。RSS的范围出现在一个完整的游戏(使用一个相对阈值,不管职位)U13 2-42, 0(6%的player-matches dis-玩没有RSS)为U14 43, 0(26%)为U15 25, 1-33 U16, 0(27%)为参加U17和14 0(20%)为U18 24。每个序列的平均冲刺次数(所有冲刺之间的恢复时间加在一起)为 2.7 ± 0.3 (范围;2-4),参加U17和U18队执行Sprint/序列比大多数其他团队(●▶。1,面板c),冲刺时间,平均 2.7 ± 0.5 s(范围;1-6年代,无论sprint恢复时间),明显受年龄影响(●▶。1,面板d)。个性化的速度阈值使用时,RSS发生($P < 0.001$ 为所有团队),冲刺的数量每大多数球队的RSS($P < 0.001$),平均sprint大多数球队的持续时间($P < 0.001$)影响玩- -荷兰国际集团(ing)的位置。RSS的数量在一个完整的游戏(使用rela——有效阈值,汇集所有同龄组)范围从0(7%的player-matches显示没有RSS)27 FB, 0(31%)为CB 17, 0(9%)为医学博士30 W 1-47, 0(11%)至19日2nds和0(6%)26日以来美国每个团队中的位置效应非常相似,汇集数据已经提交所有团队(●▶图2)。

上场时间的影响

详细的●▶图3,RSS出现减少整个游戏所有团队(所有 $P < 0.05$),除了U16($P = 0.28$)。每个RSS的冲刺次数也在第三次和第三次期间减少了第六期,因为这是一个常见的效应对于大多数的团队来说,数据汇集了表示(●▶图4,面板)。相反,平均冲刺时间倾向于增加上场时间在每个一半(●▶图4,面板b)之间没有显著相关性。sprint/序列的数量或RSS发生和sprint持续时间($P > 0.13$)。

讨论:

本研究首次报道了足球比赛中RSS的发生和性质。本研究的主要发现如下:1)采用绝对速度阈值时,老球员面对比年轻球员RSS,2)使用相对速度阈值时,执行的年轻球员更多的RSS与老球员相比,3)sprint/序列的数量相对较小(2.7 ± 0.3),与最年轻球员表现比年长的球员冲刺,4)没有RSS活动中观察到30%的球员,5)平均冲刺时间 < 3 s,年轻玩家的冲刺时间比年长玩家要长,在大多数年龄组中,相对过饱和度的发生和每个序列的冲刺次数都受到比赛位置的影响,并在整个比赛中呈下降趋势。尽管近年来RSA在足球界备受关注(例如,[6, 9, 25, 33, 36])在足球比赛中对RSS的详细分析在足球比赛中从未被描述过。据我们所知,只有一项研究报道了团队运动中的RSS数据,即对14名成年曲棍球运动员使用定性的criteria[41],然而这些数据在足球中的应用有限。而绝对距离覆盖可能低估了(由于错过了一些很短的持续时间/距离冲刺)由我们1 Hz GPS设备和其他跟踪系统相比,该显微镜[37],我们有信心结果中观察到设备使用之前已经被报道以来好relia——性[3、14]。这种信心进一步支持的事实:所有球员穿着相同的设备(年龄和位置之间的比较),所选阈值来定义冲刺——荷兰国际集团(ing)速度选择按照两短sprint的性质报道在足球[24]和设备的采样fre——quency[18](绝对的冲刺时间和RSS评估)。由于绝对短跑速度随年龄的增长而增加,因此测量误差可能对采集到的数据有不同程度的影响每个年龄类别,因此部分混淆了观察结果。同样值得注意的是,我们没有在每种RSS类型中控制sprint之间的恢复强度,这也会影响重复sprint的性能[7]。

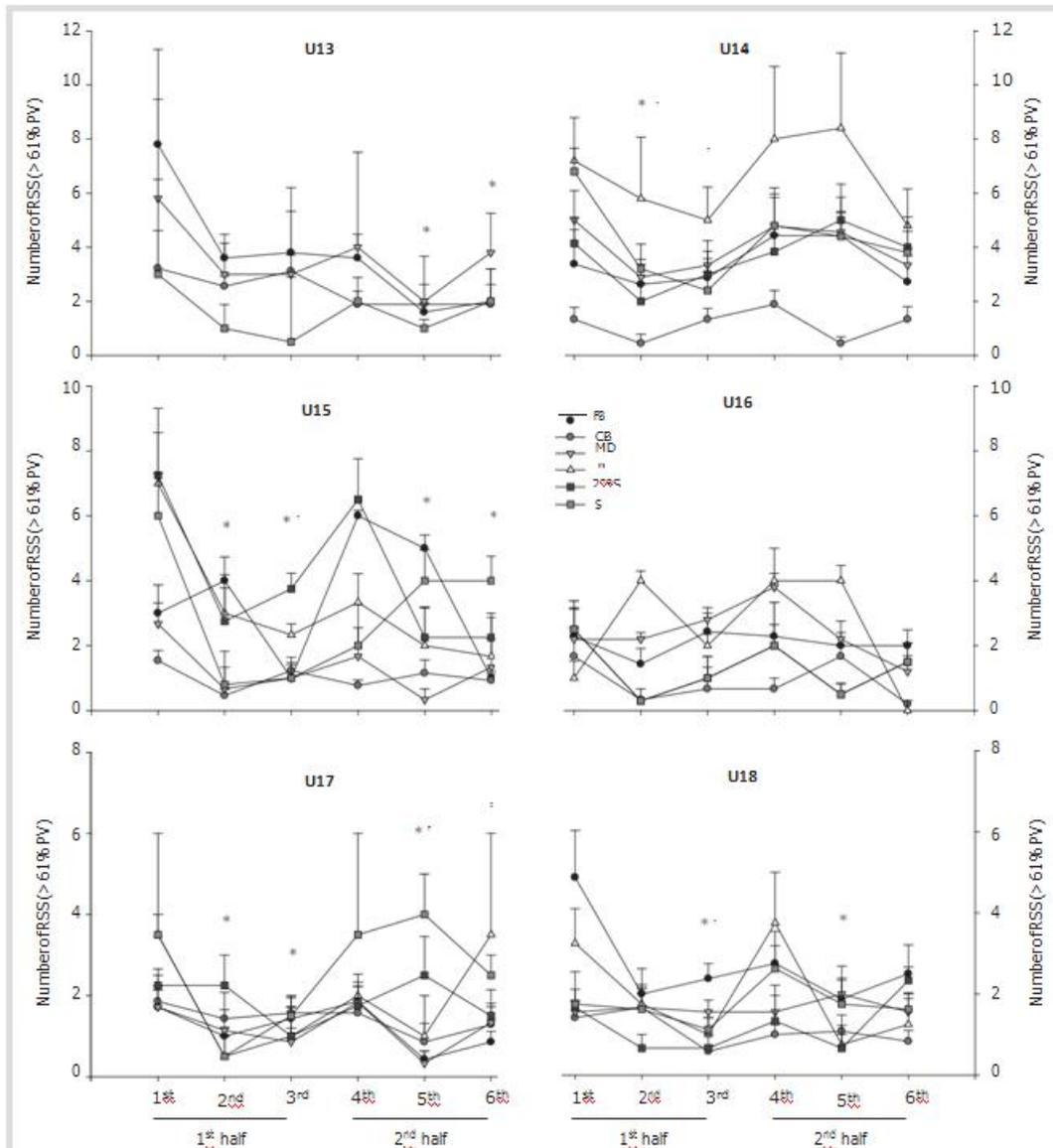


图 3 重复短跑序列数(相对速度阈值, 即相对速度阈值)。根据球员的位置(后卫(FB), 中后卫(CB), 中场球员(MD), 宽中场球员(W), 二前锋(2号卫)和前锋(S))和上场时间(即上场时间)的不同, >占个人最高速度的 61%。U13 (n = 20 个文件), U14 (n = 43 个文件), U15 (n = 25 个文件), U16 (n = 18 个文件), U17 (n = 29 个文件)和 U18 (n = 44 个文件)的足球运动员。*:与第一周期比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。†:与第四期比较有显著性差异($P < 0.05$)。‡:与第五节相比有显著差异($P < 0.05$)。数据均为平均值±标准差。

此外,我们也承认,将每一半的RSS数量正常化所使用的线性外推法并不能很好地反映出在每一半的最后几分钟内实际发生的RSS的疲劳效应。国际友好的奥运会期间,分析了每个RSS sprint的平均数为2.7(基于相对速度阈值,从2-4, ●►1, 面板c和●►图2, 面板b),而平均冲刺时间< 3 s,不分年龄或地位(●►图2, 面板c)。这些与之前报道的成人曲棍球运动员[41]的数据相比,数值都很低。当考虑到在一些球员低出现RSS(例如, 30%的CB或27%的U17在某些比赛期间甚至不做RSS),我们的结果质疑RSA的重要性,正如Spencer等人最初定义的[41],作为足球比赛身体表现[33]的一个关键组成部分。的相关性[33]和组间比较[2, 25, 36]的研究已经普遍强调了RSA作为优秀足球运动员基本

身体素质的重要性,这可能实际上反映了高水平的整体健康的重要性。在美国,运动员具有高短跑速度和有氧运动能力,而不是特定的素质。事实上,RSA是一种被认为是由神经肌肉共同作用的复合性质。最大短跑速度的决定因素,如肌肉僵硬或运动单位激活)和代谢(如:重复冲刺能力的决定因素,如PCr恢复或H⁺缓冲)[20]。在承认目前的结果应用到其他球员数量并不总是直截了当,他们认为体育锻炼可能同时强调需要开发其他soccer-related物理性能的重要因素,如高强度间歇——mittent有氧能力(17日,44)或速度/[29]9日27日,敏捷性方面。虽然训练策略[6,9,11]和测试[36][2,25岁,30日以前通常被开发出来用于繁殖最激烈的RSS可能经历一场游戏,而不是平均RSS活动,平均冲刺时间(<3s)和sprint的数量/RSS(2-4)在这项研究中也可能问题的内容和逻辑有效性[23]这些议定书(例如:4-6秒的冲刺至少重复6次[2,6,9,11,25,30,36])。然而,训练[42]或测试[23]协议是否应该强制重现游戏特定的运动模式仍然是一个有争议的[42]问题。而毫无疑问,RSA训练和测试(即使没有显示数据的复制游戏活动如图所示)成功地实现提高[6]和评估(2,25岁,36)一些重要足球有关身体素质,一些研究也报道了贫穷的改进重复sprint/RSA训练,以至于与特定的表现相比,更多的航空(bic)[11]或速度/敏捷性——面向[10]的培训项目在年轻运动员团队运动。因此,还需要进一步的研究来确定最佳的策略,以优化足球专项体能[42]的发展。我们还观察到,RSS与短(即。而不是用很长的恢复期(即RSS15)。RSS60)。但是,对于恢复时间最长的RSS(即RSS),每个序列的冲刺次数更多。RSS60)。然而,具体匹配时间与生理机制对相对过饱和度性质的各自影响不能用目前的测量方法

来解释;因此,研究配合时间运动分析定性(技术/战术)比赛检查[35]是建议澄清这些观察。

由于短跑速度的峰值随着速度的增长而提高[31,32],因此,在本研究中观察到年龄较大的运动员达到选定的绝对阈值(即极限速度)也就不足为奇了。19 km/h)和有更多的RSS强度比年轻players(●▶1,面板b)。然而,当个性化的速度阈值(作为一个固定比例的个体PV,●▶1,面板b,c,d)被应用,平均短跑持续时间,以及每个序列的短跑次数,对于年轻的运动员(U13到U16)比年长的运动员(U17和U18)更高。同样的道理,年轻球员的相对过饱和度更高。虽然技术/战术因素对这些结果的潜在影响不能被检查,但在目前的调查中,所有的球队都使用了相同的比赛风格,在相同的场地上面对相同级别的对手(即对手)。国际俱乐部球队),并在相同的规则。因此,这些现场结果与以下假设一致:与青少年和成年人相比,儿童重复最大努力的能力更强。不论年龄组别、发病情况及性质(即冲刺时间和sprint/序列)的RSS的数量也受到玩位置(●▶图2,3),在我们的年轻球员,攻击者(即。S,2ndS,尤其是W)pre-介绍最多的RSS(●▶图2,面板),而CB报告最低(●▶图2,面板b),MD球员显示最短的冲刺时间比其他玩家(●▶图2,面板c)。虽然该研究是第一个报道RSS分析足球对抗赛,我们的研究结果扩展先前的发现——在年轻的[43]和成年足球运动员中关于高强度跑步模式的位置差异的研究[5,15,16,34]。CBs通常进行较少的高强度跑步,而攻击者通常显示最多。在W中RSS的大量出现可能与他们需要在远离防守球员的情况下完成冲刺以获得更多的空间或者获得更多的进球机会有关。这些在RSS中由于游戏位置而产生的变化也可能是对特定位置任务[43]的成熟策略理解的表现;

这与这里所考察的训练有素的球员群体是一致的。这些发现提供了新的信息,可以用来开发新的足球训练策略

和/或特定位置的性能测试,以发展足球运动员,这应该是未来调查的主题。

不管位置, RSS 发生减少大多数球队在比赛的持续时间(●►Fig. 3)。sprint / RSS 的数量也减少了在 3 日和 6 日邻近 ods(●►图 4)。相反,平均冲刺时间倾向于增加上场时间在每个一半(●►图 4 b)。而底层机制(s)负责这个还不清楚,同时减少了 RSS sprint / RSS 的存在和数量可以归因于疲劳积累的游戏,正如前面提出了高强度跑步锻炼年轻[8]和成人[34]5 日, 15 日, 16 日精英足球的球员。因此,尽管更短期的再生产能力,最大努力(●►1, 面板 b),年轻球员(不分年龄)和成年人一样,经历暂时的比赛快结束时,双方都感到疲劳。平均年龄的冲刺持续时间在每一半结束时的增加与后一种观察形成了对比。在每半场结束时,由于累积的疲劳,防守压力可能会降低,因此可以允许增加冲刺距离。因此,可以假设 sprint 持续时间的增加是由 sprint 次数的减少所补偿的。然而,这些参数之间没有相关性;因此,冲刺持续时间在每个半场结束时增加的确切原因仍不清楚。在解释这些数据时也需要谨慎,因为随着游戏的进展,游戏的节奏可能会因为战术策略而减慢,因此有效时间可能会减少。因此,还需要进一步的研究来调查相对过饱和度的降低是否与疲劳或节奏(战术决定)有关。

综上所述,在国际俱乐部比赛中,训练有素的年轻足球运动员中, RSS 的发生和性质都受到年龄、位置和上场时间的影响。年轻的球员,以及广泛的攻击者,表现出更大的重复冲刺活跃度。不管年龄如何,运动员在每半场结束时都有可能经历短暂的反复冲刺。尽管如此,仍有相当数量的运动员(例如:, 30% U17 和 27% CB)在比赛期间没有做任何 RSS。最后,在比赛中,每个 RSS 的平均持续时间和冲刺次数大大低于足球专项训练策略或通过现场测试来评估 RSA 的方法。,< 3 s 和< 3 次重复短跑,与 ≥ 4 s 和 ≥ 6 次短跑相比)。总的来说,在考察比赛的背景下,以及 GPS 设备固有的局限性,目前的结果对 RSA 的重要性提出了质疑, RSA 最初是由 Spencer 等人定义的。

RONDO 的科学“演进，变化及转换”（一）

The Science of Rondo “Progressions, Variations & Transitions”

马库斯·迪贝纳多

译者：白雪平 杨昆 李甲 研究生院 17 级 徐佳发 王本林 研究生院 18 级

大约 20 年前我就曾接触过 Rondo，那时我还是一名运动员。然而，当时并没有人告诉我它叫“Rondo”，也没有人解释过它的目标是什么。当时的确有教练宣称 Rondo 是一种特别不切实际的训练方法。因为在 Rondo 练习中，队员传球后仍然站在原地，这无法提高队员的无球跑动能力。他们认为它带来的训练效果和你想要教给队员的完全相反。在大学期间，我们偶尔会在训练开始之前将 Rondo 作为一种趣味活动，没有很大强度，我们也不太了解它的真正目的。对我们而言，它就是一项没有目的的游戏而已。如今，23 年过去了，作为一名经验丰富的主教练，我对于 Rondo 有了全新的认识和理解，我非常愿意将这些和你一同分享。让我们从一些著名球星的名言开始，他们都是世界上最好的足球运动员，在他们成长的道路上，有一个共同点：经常参加 Rondo 练习。

“除了射门，所有比赛中发生的情景你都能够能够在 Rondo 中去练习：对抗、争夺空间、控球时应该做什么、无球时应该做什么、如何一脚出球、如何摆脱紧密的盯防、如何重新获得球权。”

—约翰·克鲁伊夫（巴塞罗那足球俱乐部与荷兰的传奇球星）

“所有的一切都是关于 Rondo 的，Rondo, Rondo, Rondo, 日复一日。它是最好的练习方式，你会更好地理解你在场上的职责，并且明白，不要轻易丢掉球权。如果你失去了球权，你就要站在中间。砰-砰-砰，全是一脚出球。如果你站到了中间，那将会是种羞耻，其他人都会微笑着为你送上略带调侃的掌声。”

—哈维（巴塞罗那足球俱乐部和西班牙历史上最佳中场球员之一）

Rondo 的定义：

如果我必须为“Rondo”做一个定义的话我会这样阐述：Rondo 是一种控球方占据人数优势的训练项目。它可以是从 3v1 到 10v2。控球方的目标是不让防守队员抢到球，而防守方的目标则是赢回球权。Rondo 和其他的控球练习有所不同。在 Rondo 练习中，所有队员都要站在预先设定好的位置，并在有限的空间内进行而不是随意移动。许多其他控球练习则要求队员像正式比赛那样去移动。当然，现在也有一些变化后的 Rondo 练习允许队员移动到预先设定好的空间之外。

Rondo 练习通过以下的途径培养球员：

决策和触球数量：由于在 Rondo 练习中足球移动的速度非常快，因此球员需要更快地进行思考。为了保持控球，你必须比别人更快一步，同时还要有良好的视野。在 Rondo 练习中球员触球的次数非常多。通常，在一场 11v11 的比赛中每名球员触球的次数在 20 到 40 次之间。而在 Rondo 练习中，达到同样的数字仅仅需要 5 分钟。有效的触球次数越多，球员的提高就会越快。

技术，机动性和敏捷：

为了保持控球，球员必须具备出色的技术能力。除此之外，你还要更进一步。前巴塞罗那足球俱乐部主帅佩普·瓜迪奥拉就常常提及球员在不稳定状态下运用技术的能力。在 Rondo 练习中，球的移动速度越快，球员需要处理球的速度就越快。这其中便包括了平衡、机动、快速、敏捷、技术以及快速决策。

团队合作和默契：

Rondo 练习不是个人项目，控球方需要通过团队合作来保持控球。同样，防守方也需要团队合作来赢回足球。当他们作为一个整体进行练习时，队员之间的默契就会逐渐提升。

解决问题的能力 and 创造力：

足球比赛的核心就是解决问题。球员们能否找到办法击溃对方的防守？在 Rondo 练习中可以测试球员在比赛中解决问题的能力。同时，拥有创造力也可以帮助球员更好地战胜对方。

竞争：

Rondo 练习营造了一种愉快、有趣的环境，创造了一个健康的竞争氛围。竞争会促使球员以更高的强度训练，并提升他们的比赛水平。

Rondo 是一夜成名的捷径吗？

理解下面的话非常重要：参加 Rondo 练习并不可能让你在一夜之间就掌握所有技巧。事实上，就像中场球员哈维所解释的那样，Rondo 的秘密不是在一周、一个月或一年之内被发现的。你参加 Rondo 练习的次数越多，你的收获就越多。球员们必须达到一定的技能水平，才能充分展现出 Rondo 练习的训练效果，而这确实需要花费数年的时间。在巴塞罗那足球俱乐部，球员们从 6 岁到 20 岁期间通常会参加 1500 至 1800 小时的 Rondo 练习。长期实践表明，80% 的训练时间应该集中在 20% 最重要的技能上。显然，巴塞罗那足球俱乐部非常重视 Rondo 练习。我明白，或许没有几支球队能够像巴萨那样去比赛。但是，面对高强度逼抢的对手，在狭小的空间内控制足球的能力对任何球队来说都是至关重要的。

下面是进行 Rondo 练习时需要记住的关键术语：

第一线突破/传球 (First Line Break/Pass) —— 传球给你身旁的人。Rondo 练习中最简单的传球方式，不需要很好的视野。

第二线突破/传球 (Second Line Break/Pass) —— 传球会越过你身旁的人，到达更远处的队友，但没有穿越防守方。第二线传球需要更大的传球视野，它要比第一线传球稍微困难一些。

第三线穿越传球 (Third Line Split Pass) —— 从防守者之间穿过的传球我们称之为穿越式传球，这种传球价值千金。完成这样的传球需要很高的技巧、创造力、视野以及把握时机的能力。在足球比赛中，最终的目标是把球输送到更加靠近对方球门的位置并实现得分。第三线穿越传球可以帮助我们发展这样的技巧。

所有 Rondo 练习的要点：

我不会把每一个 Rondo 练习的要点都在本书中列出，但是，下面这些要点很可能适用于所有的 Rondo 练习，请务必牢记！

要点：

1. 保持双脚开立的姿势，以便准备接到任何一侧或者正面的来球，然后把球传向下一个目标：向两侧的、向前的（包括向前的斜传球）。
2. 在练习时要始终保持注意力高度集中。努力让运动表现和专注度都进入一个更高水平的层面。
3. 在行动前就尝试着去思考行动之后的下一步动作。思考的速度越快，行动的速度就越快。
4. 为参加练习的队员注入乐趣和活力。如果能够保持高质量的训练水平，那么让队员玩得开心一些并不是什么错误的事情。
5. 当你的队友表现出色时，或者当他们需要振作精神时，你都要给与他们反馈。用掌声和欢呼声去庆祝练习时出现的精彩传球和防守表现！那些要求每一名球员都拿出高水平表现的球队会成长得更加迅速。
6. 行动的速度，创造力，团队合作，合理的技术以及解决问题的能力都是非常重要的。
7. 虽然个人和球队保持控球权是首要目标，但是当时机成熟时，要努力寻找第三线穿越传球（Third Line Splitting Passes）的机会。向前的传球是实现破门得分的重要途径，当这样的机会出现时，我们必须牢牢掌握它。
8. 建立传球的节奏感。在比赛中，行动的速度和节奏是迈向成功的关键。

我是如何教授 Rondo 的：

关于我教授 Rondo 的方式，下面是一个简短的说明。首先，我的球队每天都会以某种形式进行 Rondo 练习。我们总是会通过改变数量、规则、场地大小让练习产生不同的变化。这样做的目的是通过变化让球员们尝试去解决不同的问题，让他们不断地进行思考。我们的训练非常重视培养球员独立思考和解决问题的能力。在训练中，随着球员认知能力的不断发展，他的足球智商也会不断提高。同时，让练习发生变化也有助于消除球员们这样的感觉——“唉，怎么又是这个练习……”。这些演进、变化以及转换确实能够帮助球员们保持热情，充分调动他们的训练积极性。我的下一个尝试是让我的队员们在沙滩上进行 Rondo 练习！让 Rondo 练习充满乐趣，看看哪种形式更适合你的球队。如果你在今后的训练中产生了关于 Rondo 练习新的理念和想法，我非常愿意能够倾听你的建议。

练习一

Rondo 练习的基础形式

球员人数：7v2。

对于基础的 Rondo 练习而言，10×10 码（1 码等于 0.9144 米）的场地大小对于从 6v2 到 9v2 都是适合的。对于参加人数较少的，比如 3v1、4v1 或者 4v2，我们可以让场地变得稍微小一些。如果球员们有能力在更小的空间内完成练习的

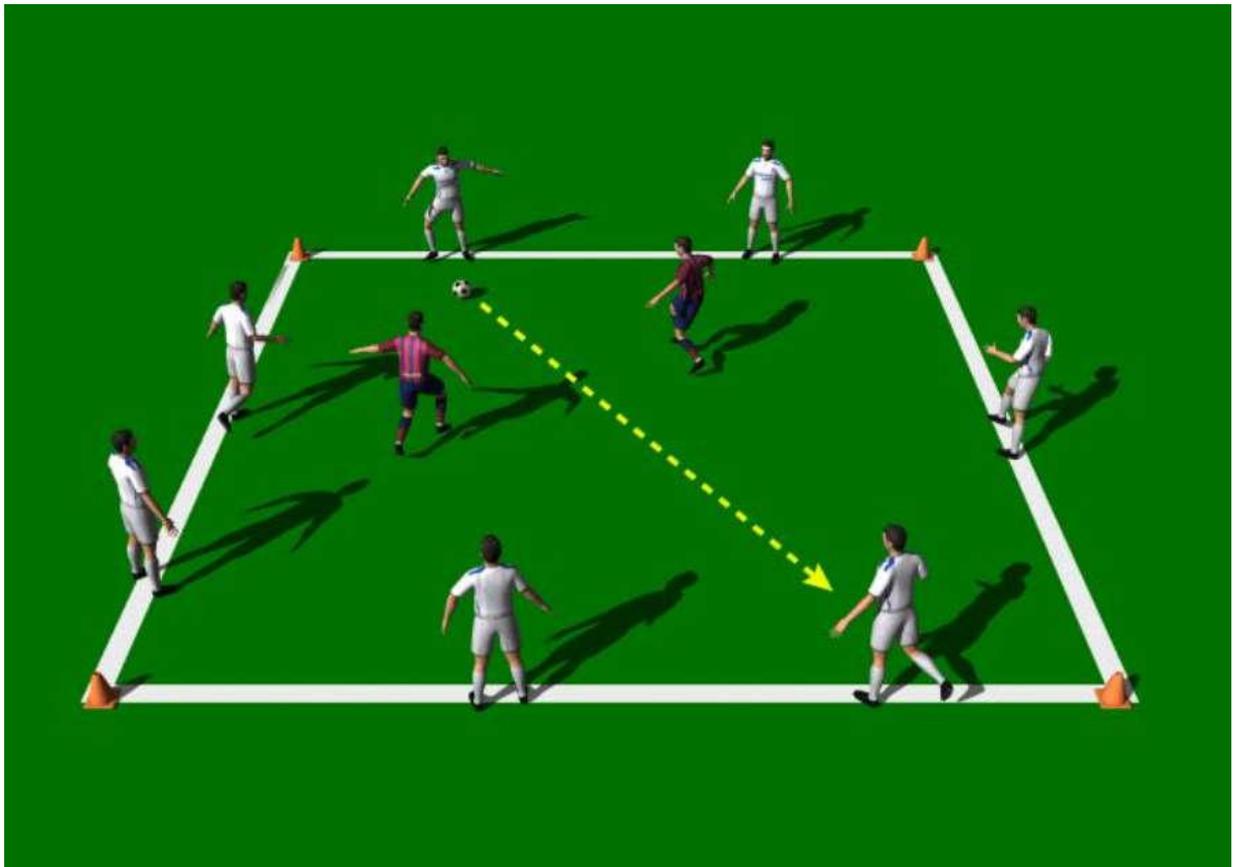
话，我更喜欢选择狭小的空间。如果你看到球员们在控球方面存在很大的困难，你就可以把场地适当变大，增加允许触球的次数，甚至去掉一名防守队员。通过 Rondo 练习，球员的技巧最终会变得越来越娴熟，在控球时对节奏的把握也会越来越好。当然，这可能会需要一些时间。

场地大小：在 10×10 码的场地里，球员们围成一个圈。在练习中，球员们可以稍微出界一、两步的距离，但我们的理念是让他们保持圈的形状，尽量不要扩大圈的范围。

要点和目标：保持双脚开立的姿势，以便准备接到任何一侧或者正面的来球。同时，能够向任何一侧或者向前传球。在练习时要始终保持注意力高度集中。努力让运动表现和专注度都进入一个更高水平的层面。在行动前就尝试着去思考行动之后的下一步动作。为参加练习的队员注入乐趣和活力。当你的队友表现出色时，或者当他们需要振作精神时，你都要给与他们反馈。用掌声和欢呼声去庆祝练习时出现的精彩传球和防守表现！行动的速度，创造力，团队合作，合理的技术以及解决问题的能力都是非常重要的。虽然个人和球队保持控球权是首要目标，但是当时机成熟时，要努力寻找第三线穿越传球（Third Line Splitting Passes）的机会。

在寻找控球节奏的同时，保持传球的高速性是非常重要的。本书的后续内容中涵盖了许多关于 Rondo 练习的变化。但是请记住，在所有练习中我们要求队员的触球次数通常都为 1-2 次。

Rondo 练习的基础形式：



练习二

穿越标记线的 Rondo 练习

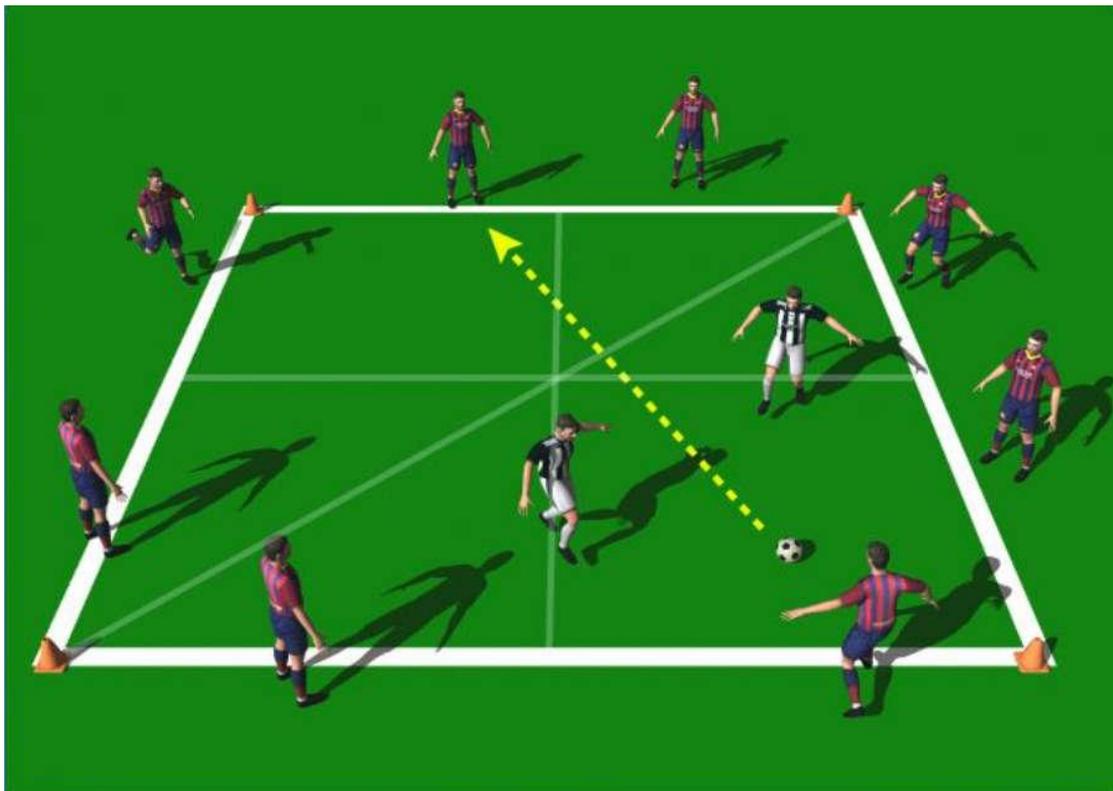
球员人数：建议从 6v2 到 9v2。

场地大小：在 10×10 码的场地里，球员们围成一个圈。在练习中，球员们可以稍微出界一、两步的距离，但我们的理念是让他们保持圈的形状，尽量不要扩大圈的范围。

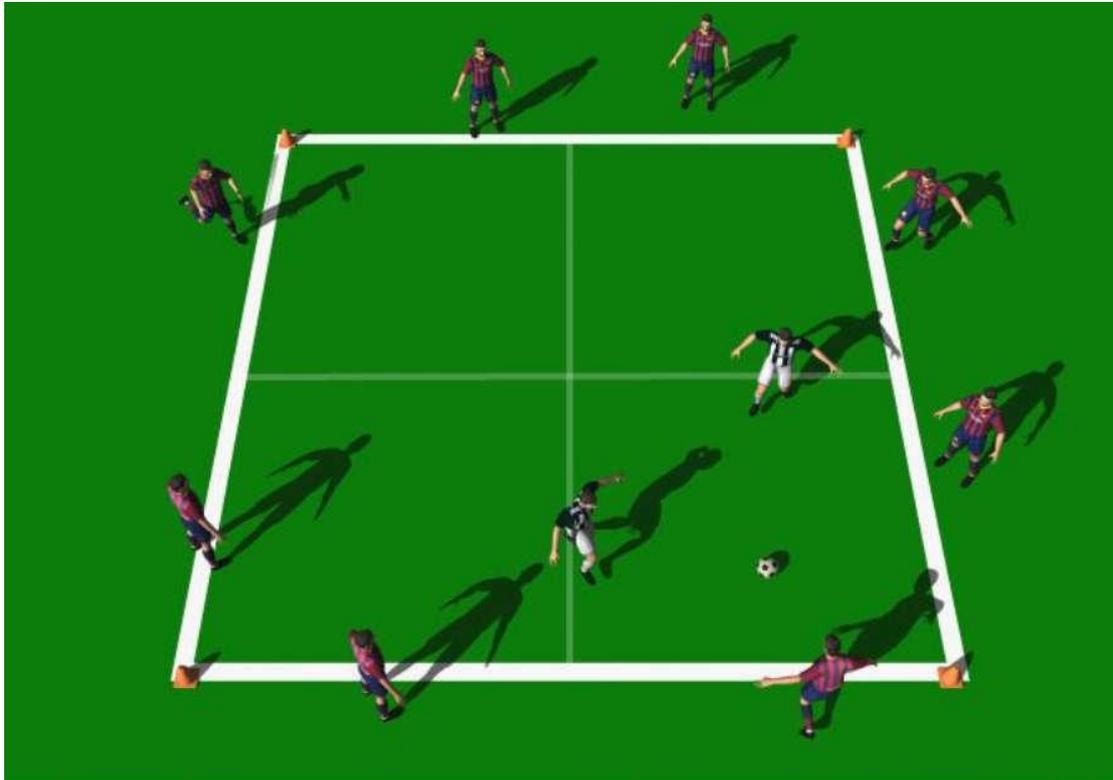
要点和目标：球员们的每一次传球都必须穿过一条标记线。传球必须越过一条标记线之后其他队友才能接球。对练习进行演进，移除场地内标记的线条。此时，球员们不得不增加他们的传球视野以适应这种变化。练习难度会随着部分标记线的移除而变得更加困难。

注意事项：在地面上使用胶带或线/绳划分出不同区域更有利于训练的组织。你可以将标志桶放在四个角的顶点位置以限定练习的空间，但你无法使用标志桶标记场地内部的线条，因为这样足球就无法在场地内自由滚动了。

穿越标记线的 Rondo 练习 A) 注意整个场地被分成了 6 个区域。



穿越标记线的 Rondo 练习 B) 注意现在整个场地只被分成了 4 个区域。这是练习 A 的进阶演化。



练习三

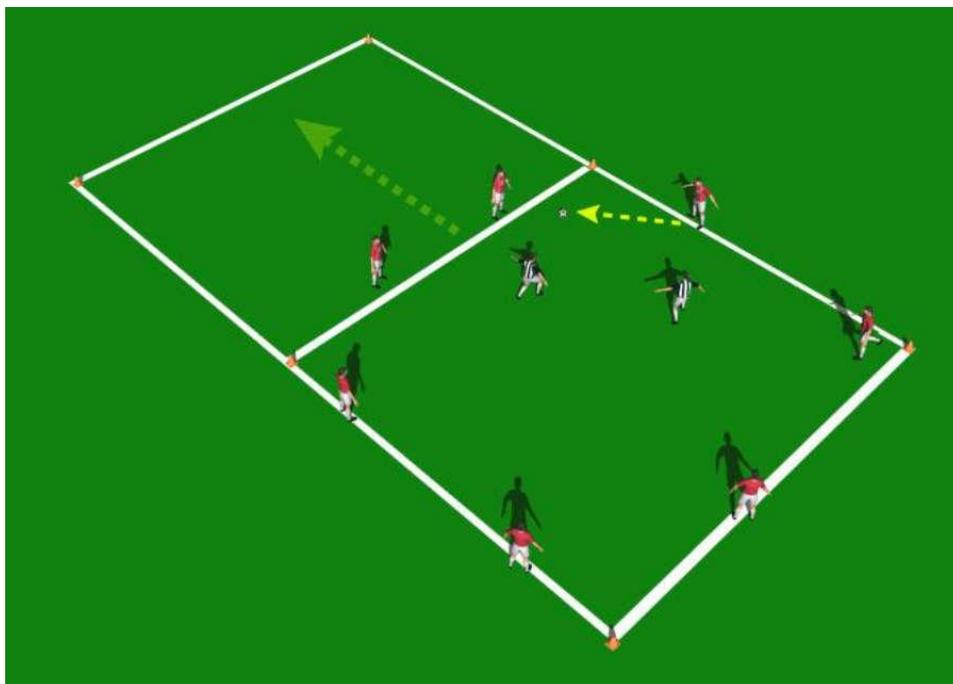
移动的 Rondo 练习

球员人数：建议从 5v2 到 9v2。

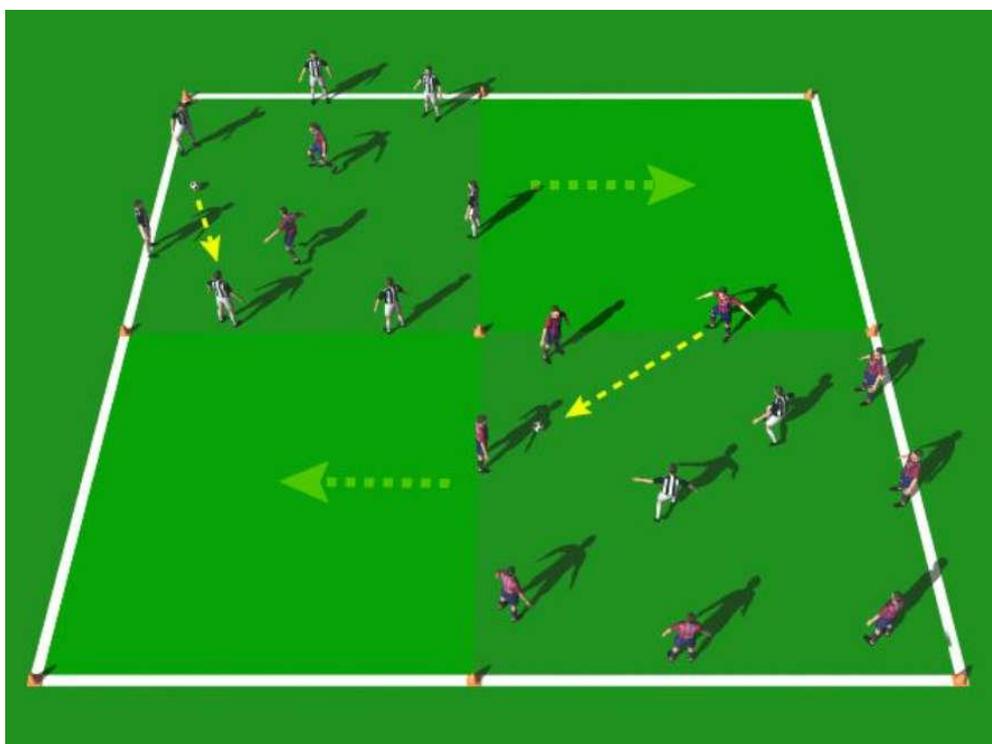
场地大小：在 10×10 码的场地里，球员们围成一个圈。在练习中，球员们可以稍微出界一、两步的距离，但我们的理念是让他们保持圈的形状，尽量不要扩大圈的范围。这个练习需要两个场区，而不是像上一个练习那样将一个场区分成四个相邻的小区域。

要点和目标：控球方完成四次传球后就可以一起进入另一个场区。控球队员要通过传球将足球转移到该区域。与此同时，所有控球方的队员都要移动到新场区中并继续保持控球。在移动的过程中，队员们不必像控球时保持的圈形那样整体去行动，而是可以根据情况自行选择进入新场区的路线和时机。一旦进入到新场区后，他们可以再次形成圈形以保持控球。在下一次转移之前，控球方仍要尝试完成四次传球。控球方可以在控球区域内完成四次以上的传球之后再行转移，但如果传球次数没有达到四次，则不能将足球转移到另一个场区。你可以根据球员的技能水平去调整转移前需要完成的传球次数以及参加练习的人数。这是一种充满活力并且流动性很强的 Rondo 练习，球员们都很喜欢它。

移动的 Rondo 练习 A) 一支队伍，使用两个场区。



移动的 Rondo 练习 B) 两支队伍，使用四个场区。



练习四

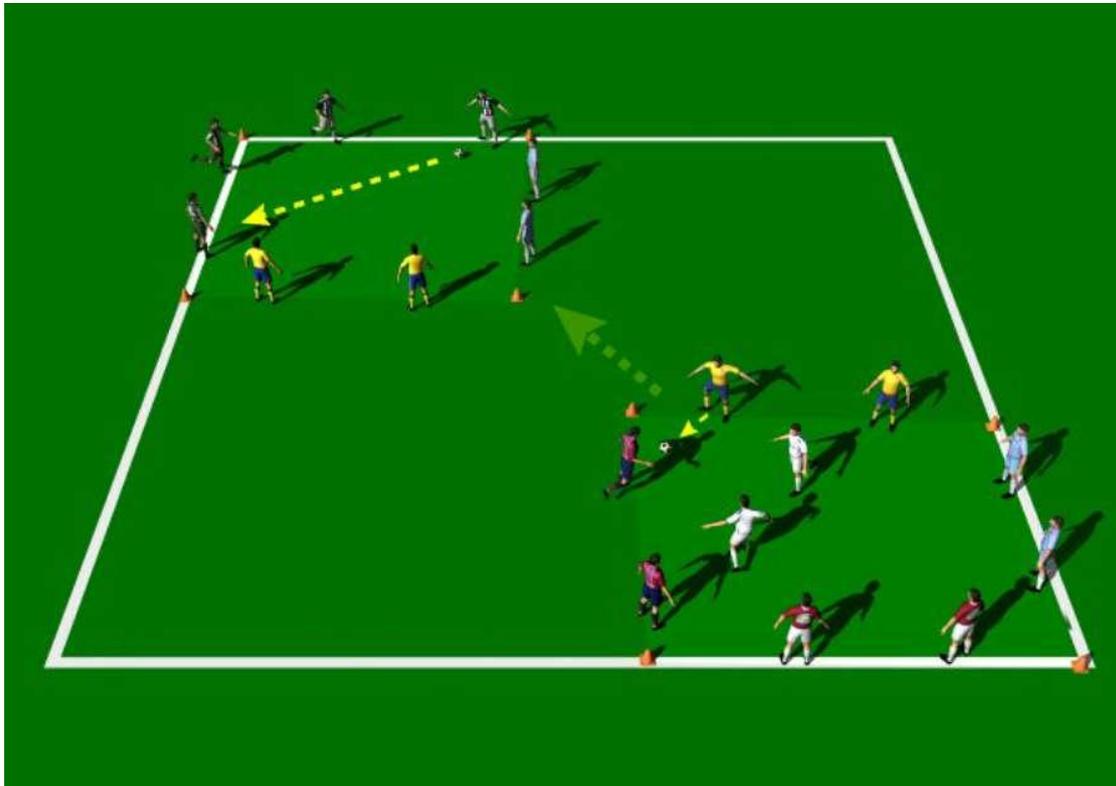
双组同色的 Rondo 练习

球员人数：从 4v2 到 9v2。

场地大小：在 10×10 码的场地里，球员们围成一个圈。在练习中，球员们可以稍微出界一、两步的距离，但我们的理念是让他们保持圈的形状，尽量不要扩大圈的范围。这个练习需要两个场区，间隔 5-10 码。你可以选择以并排或者对角的形式设置它们。

要点和目标：例如，一个场区内正在进行 8v2 的传抢，另一个场区内的球员则围成圈，在没有防守队员的状态下进行传球。练习中两人一组，所有队员都有一个搭档。每组搭档都身穿颜色相同的分队服。你可以把参加练习的球员分成 5 或 6 种颜色，如果分队服颜色不够，出现重复的颜色也没关系。如果防守队员赢得了球权，丢掉球权的那名队员和他的搭档就必须跑到另一个场区，作为防守者进行拦截。这对控球方而言是非常具有挑战性的，因为防守队员可能会随时从你的身后入场区并尝试将球“偷走”。控球队员必须不停地观察四周，看看潜在的压力会从何而来。队员们都不要让他的搭档失望，也不愿意长时间留在中间进行防守。因此，这个练习的形式同样充满活力，并且总是能够达到较高的训练强度。

双组同色的 Rondo 练习



练习五

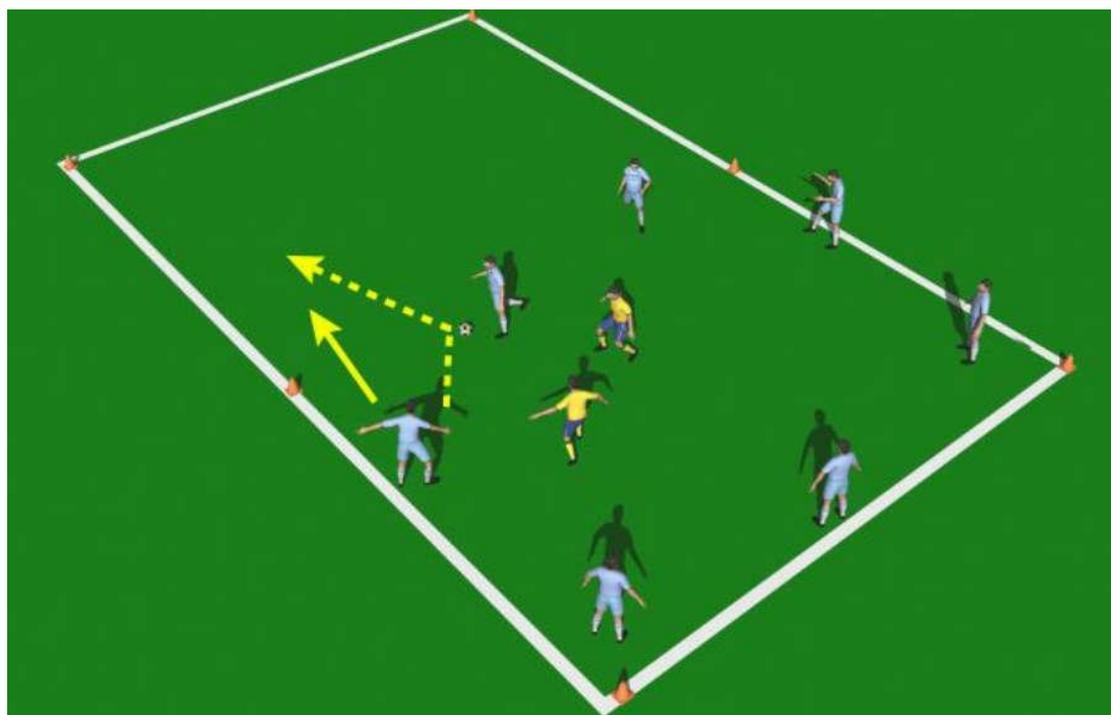
整体移动的 Rondo 练习

球员人数: 从 5v2 到 10v2。

场地大小: 10 码长×25 码宽。控球方在场地左或右侧围成 10×10 码的圈，为另一侧留出 15 码宽的空间。

要点和目标: 控球方必须保持着圈的形状，一边控球一边向另一侧的边线方向整体移动，直到他们通过 15 码宽的空间到达另一侧的边线处。此时，如果他们依然保持着控球，可以继续向出发点的方向移动，尝试返回至起始位置。实际上，这种形式和练习一有些相似。丢失球权的队员要快速和中间的防守队员进行交换，并接过他手中的分队服。（防守队员一直将分队服拿在手上，而不是穿在身上）。有些人喜欢同时替换两名防守队员，但是我认为没有必要，除非参加练习的人数是偶数。移动的 Rondo 练习为球员们提供了一个共同解决问题的机会，他们必须通过团队的努力才能获得成功。

整体移动的 Rondo 练习



训练计划:抢球

ゴールを奪う

来源: 日本足协
译者: 王雪冰 足球学院 18 级

抢球: 热身 I

3 vs 3+3 发球人 手传球

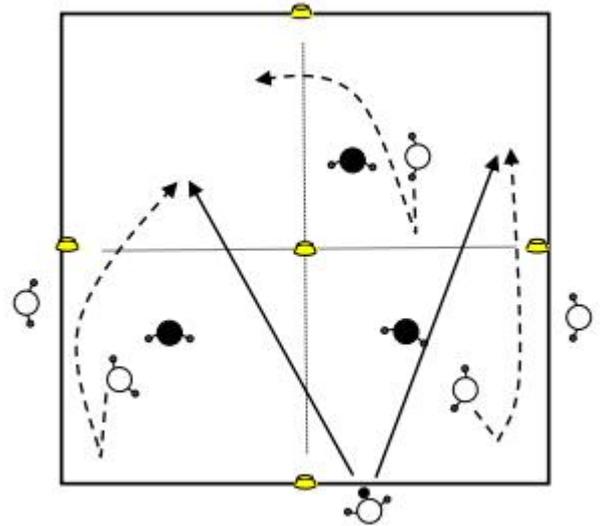
组织:

场区: 12m×12m

器材: 球、标志盘、分队服三种颜色

方法:

- 包括外面的发球人 6 对 3 传接球
 - 中间 3 对 3 是基本的盯人防守
 - 每个区域只能进 1 个人
 - 发球人三个人在四边移动做支援
 - 没有回传球, 队友之间传球可以
 - 截断、两手触球、球落地的话攻守交换
- ※根据队员的情况, 直到球出界为止



指导要点

- 接应的时机 (拿下球)
- 传球的质量

训练的进展

- ① 为了不要 3 个人在同一个区域重叠, 为了球不被抢走, 传球。
- ② 互相观察不要重叠。不是以接球为目的, 而是为了下次的传球有选择地接球。
- ③ 发球方也边观察中间 3 个人的移动, 做支援。
- ④ 加入抢球运动, 在空挡处接应。
- ⑤ 提前观察哪里有空档。
- ⑥ 不要漫无目的的行动, 要彻底掌握好的时机。
- ⑦ 发球人也仔细观察中间 3 人的行动, 选择传球路线。
- ⑧ 选择: 边观察自己方的移动, 在空的区域接应。
- ⑨ 发球人不仅要观察到最先移动的队员, 还要看到下一个移动的队员。

特别注意

不是从一开始就要求全部, 而是一个一个进展。
接球的动作前, 做很大的移动, 在能传出球的时机行动。
发球队员的动作
移动到空挡处接球。
观察里面的情况, 有意识地给自由的队员传球
用发球队员之间的交换使之很好地腾出时间

热身 II 射门

组织

场区：本方罚球区。起始位置根据水平进行调整。

器材：球、球门、标志盘

方法：①交叉带球过标识锥桶后射门

②用手投出的球用头击回

指导要点

(1) 对球门的意识 (不放过机会)

(2) 球拿稳

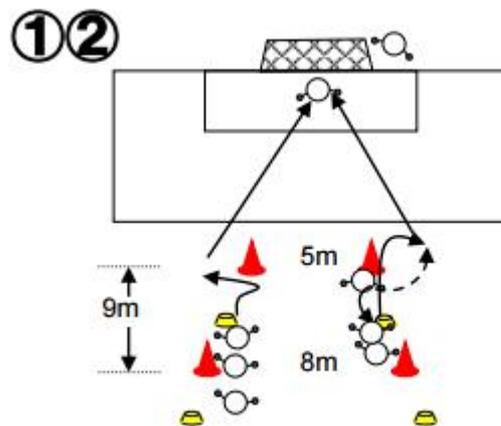
特别注意

①②GK 进入 EP 的轮换 ③GK 和对队伍一起慢慢地正确地开始⇒在把球接住的时候瞄准四角

※重视判断，盘带之后快速射门

观察(提前观察、在移动中观察、身体的方向)

(时机 支撑脚 冲击力 射门路线)



①ドリブル～シュート ②ヘディングリターン～シュート

训练 1 ③④

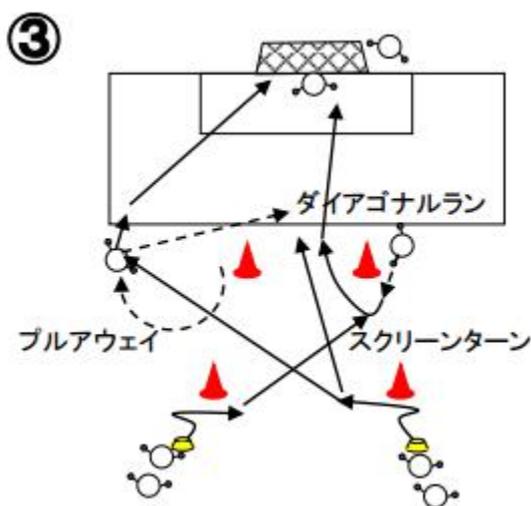
组织

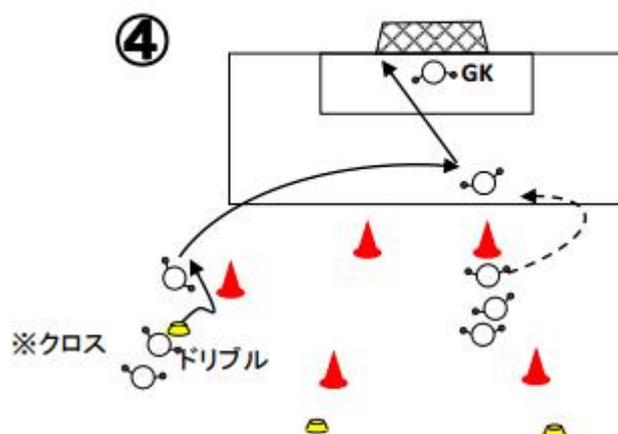
场区：本方罚球区。起始位置根据水平进行调整。

器材：球、球门、标志盘

方法：③掩护转身，拉开，斜线跑后射门

※把球拿好后射门





④从侧面射门

指导要点

- 对球门的意识（不放过机会）
- 球拿稳
- 移动中的传球、控制的质量
- 开始移动的时机

特别注意

慢慢地正确地开始⇒在把球接住的时候瞄准四角 控球后快速射门

标识锥桶是越位线

③GK 和队伍一起

传球的人也有选择（射门·传球）

→准备 接近 GK

③传球的人在锥桶内侧。在正确的时间开始踢球

→教练进入守方 找出你想要的 和对方的策略

③④想让他们从动态的动作中射门（真实性）重视时机（演示）

④在对方（锥桶）的背后交叉接球直接射门

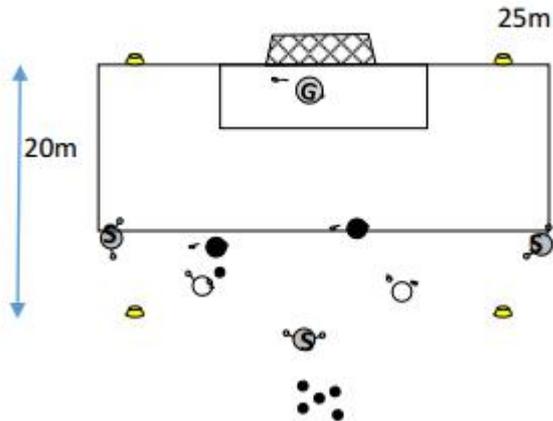
※OP 是根据球员的水平交叉放置凌空球

※重视判断

观察（提前观察、在移动中观察、身体的方向）

时机 支撑脚 冲击力 射门路线

训练 2 2 对 2+3 发球人的比赛



组织

场区 20m×25m

器具：球、球门、标志盘、分队服

方法

攻击方以球门为目标

防守方一旦把球抢走

如果攻到发球人并击到一次的话攻守交替

包括发球人在内都有越位（禁区线）

※射门被 GK 捕获时用传球发球攻守交替

指导要点

对球门的意识（不放过机会）

球拿稳

移动中的传球、控制的质量

接应的时机（拿下球）

特别注意

开、关时总是有意识地进球！ 简单射门！

为了积极的瞄准目标

让他们试着从肩膀转弯处射门，从突破处射门。

守门员的考虑(确保发球频率和确认 GK 准备的平衡)

在 Tr2 3 有发球人的这个组织中打出各种各样的射门时，我想指导这项技术。（从侧面来的球、直塞球、凌空）

※当球从边上出来时球是自由状态，进去支援的球员

×→首先，强调在球门前抢点！（足球的目的）

用 OP 3 对 3+1 发球人进行。作为发展，组合等也很容易出现。

注意射门的反复次数是否充分。

3 对 3 深度（25m）→产生间隙，组合更有可能出现

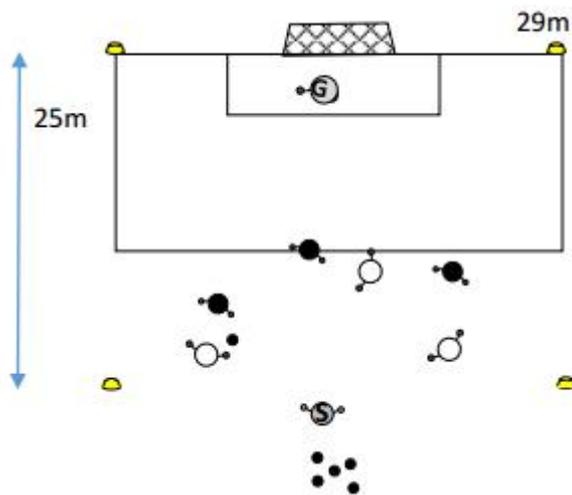
<灵活使用>

Tr2 边的发球人也可以→出现很多的射门
 回到中央→变成接近比赛的情况
 OP 中间的发球人到射门前可以触球两次→根据对方发生变化

GK 注意点

为了最后的真实性，GK 是否会根据球的情况来取得位置？
 射手的传球通过、失去控制的时候，接近球了吗？
 对补射做出反应了吗？
 沟通（指导）第一个后卫的决定 无球的定位

OP 3 对 3 + 发球人



组织

场区：25m×29m

器具：球、球门、标志盘、分队服

方法：

攻击方以球门为目标，防守方一旦把球抢走，如果传到发球人一次攻守交替

※有越位（禁区线）

※射门被 GK 捕获时用传球发球攻守交替

比赛 4 对 4+1 自由人+GK →5 对 5+GK

组织

场区 45m×29m

器材 标识盘、球、分队服、球门一套

①方法：

出界后的重新开始从 GK 开始

自由人原则两次触球以内 没有射门

有越位

②5 对 5+GK

指导要点

- 对球门的意识（不放过机会）
- 球拿稳
- 移动中的传球、控制的质量
- 接应的时机（拿下球）

GK 注意点

- 经常一边看着球的状况和周围的状况，一边在攻守中保持着位置吗？
- 交流（指导）
- 第一个后卫的决定、无球的定位、进攻时的冒险组织能力

