

运动技术与训练

文章编号:1001-747 (2006)05-0087-03 文献标识码:A 中图分类号:G834.3

艺术体操运动员转体启动训练仪的研制*

李世明^{1a}, 颜 辉^{1a}, 侯柏晨^{1a}, 郭 荣^{1b}, 金季春²

(1. 鲁东大学 a. 体育学院; b. 外国语学院, 山东 烟台 264025; 2. 北京体育大学 运动人体科学学院, 北京 100084)

摘 要: 为了实现对艺术体操运动员的转体启动阶段进行专门训练, 研制了艺术体操转体启动训练仪。该设备主要包括控制电路、制动装置和旋转装置三个部分。它可以实现只增加艺术体操运动员转体启动阶段的难度, 当进入转体阶段后就撤去阻力, 就降低旋转的难度的目的。

关键词: 艺术体操; 转体; 启动; 研制

Development of Training Equipment for Eurythmics Sportsmen s Rotation Startup

LI Shi-ming¹, YAN Hui¹, HOU Bai-chen¹, GUO Rong¹, JIN Ji-chun²

(1. Ludong University, Yantai 264025, China;

2. Sports Science College, Beijing Sport University, Beijing 100084, China)

Abstract: In order to train the startup of rotation of eurythmics sportsmen, the training equipment was developed. It includes control electro circuit, brake device, and rotation device, and it only increases the difficulty of startup of rotation for eurythmics sportsmen, and decreases its difficulty in phase of rotation after the phase of startup.

Key words: eurythmics; rotation; startup; development

艺术体操项目以其优美的姿态、明快的节奏以及强烈的感染力赢得了人们的喜爱,并在世界各国得到了广泛的开展。近些年来,比赛竞争日趋激烈、高难动作花样翻新。其中,动作难度加大、身体更难控制的转体动作对当前的艺术体操训练也提出了更高的要求^[1]。我国的艺术体操竞技水平与俄罗斯、乌克兰等欧洲国家差距较大,其中,我国选手转体动作的技术水平差距尤为突出。而转体动作在艺术体操比赛中又占有非常重要的比例,因此,应当十分重视我国艺术体操运动员转体动作训练方法的探索和训练器材的研制工作^[2]。为了探索更为有效的艺术体操训练方法,试图研制一种转体启动训练仪。

1 转体启动训练仪的原创思路

启动阶段是转体过程的开始阶段,它直接影响着转体质量的优劣。传统的训练方法是通过让运动员负重以增加运动员的训练难度,即增大转体启动时运动员需要克服的转动惯量。转动惯量是物体转动惯性大小的量度^[3],因此,增加了转体启动时的转动惯量,也就增加了运动员转体启动的难度,可以达到对运动员转体启动进行训练的目的。在转体的启

动阶段,人体的自由器官朝着转体的方向作圆周式摆动,同时用脚踏地。在这个阶段让运动员负重增加了人体转体的转动惯量,这是可以的。但是,在接下来的转体阶段,运动员要尽量保持已有的旋转趋势,此时就需要减少给人体附加的转动惯量。而由于传统的负重方法是不可能转体阶段减少已有的转动惯量的,因此,对旋转启动进行传统的负重训练有明显的缺陷,即采用较大的负重可以达到对转体启动的训练,但是阻碍了后续转体的继续进行;而采用较小的负重虽然可以减少后续转体的难度,但又达不到对转体启动阶段进行训练的目的。

鉴于上述问题,最初的设想是利用转动惯量的可变性原理进行艺术体操运动员转体启动阶段的训练。转动惯量不仅与质量大小有关,还与相对于转动轴的质量分布有关,虽然不能任意改变一个物体的质量,但是却可以改变一个物体相对于转动轴的质量分布,譬如改变一个物体离转轴的距离从而改变转动惯量的大小。由此产生了原创思路:在启动阶段让一个质量球位于离人体垂直旋转轴较远的位置,在运动员转体启动结束后,让质量球运动到离人体旋转轴较近的位置(使质量球靠近人体体表),这

* 收稿日期:2006-02-20;修回日期:2006-05-10

基金项目:国家科技攻关计划课题(2001DA904B03)

作者简介:李世明(1969-),男,山东栖霞人,副教授,博士,研究方向运动生物力学;颜 辉(1968-),男,山东烟台人,讲师;侯柏晨(1957-),男,哈尔滨人,副教授,研究方向体操教学与训练。

样,通过质量球与转轴的距离改变而改变附加在人体上的转动惯量,从而改变运动员的转体难度,即转体启动阶段难度大,启动后进入转体阶段难度小。

这一原创思路并没有变成现实,因为要通过控制一个质量球的运动而改变附加在人体的转动惯量还有许多实际的问题没有解决。但是,可以通过其它途径来实现在转体启动阶段增加难度,启动后进入转体阶段减小难度。

2 转体启动训练仪的研制原理

2.1 转体启动训练仪的总体框图

转体启动训练仪包括电气部分和机械部分。电气部分主要是电气控制电路,可实现漏电保护、电压

调节、接近断开和复位重启等功能;机械部分包括制动装置和旋转装置。制动装置在电气控制电路的控制下,可以处于制动和不制动两种状态;相应于制动装置的这两种状态,旋转装置完成有制动力的转动和无制动力的转动,有制动力的转动可以为运动员的转体启动阶段增加难度,无制动力的转动可以为运动员在启动后进入转体阶段减小难度,这是转体启动训练仪的研制目的所在。旋转装置主要包括旋转转盘和固定装置等。制动装置的制动力加于旋转转盘,固定装置把运动员与旋转转盘固连在一起,从而实现运动员可以在有制动力的状态下转动和无制动力的状态下的转动。转体启动训练仪的总体框图(见图 1),图中所示各部分均将分别予以说明。

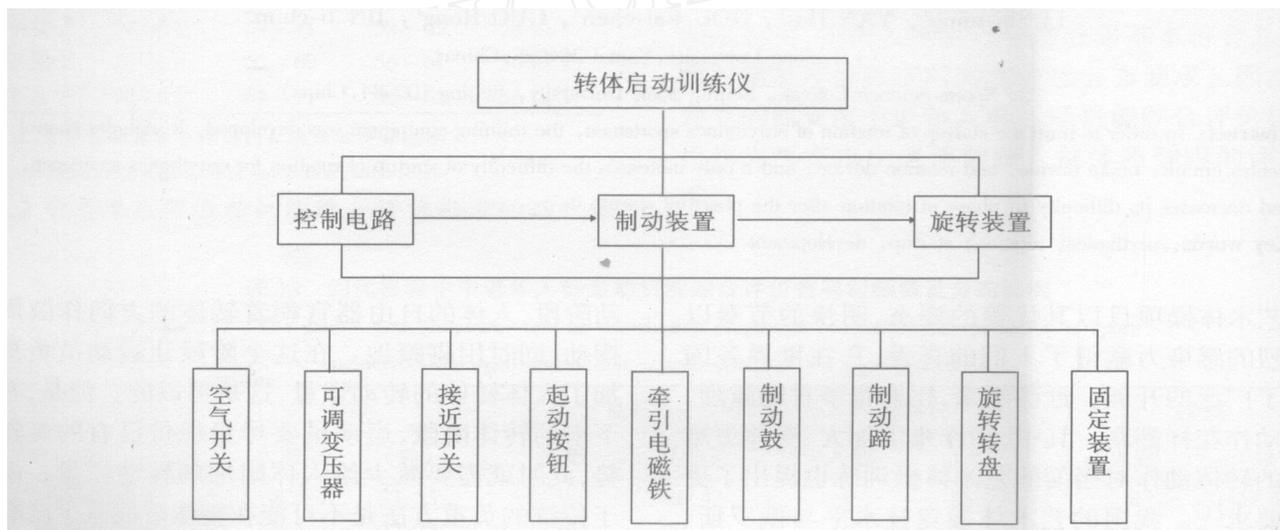


图 1 转体启动训练仪的总体框图

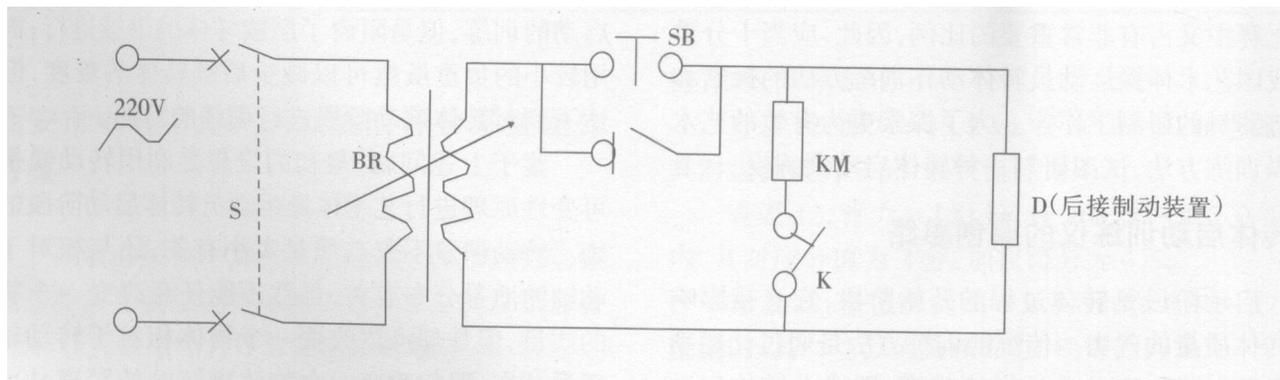


图 2 为转体启动训练仪的控制电路简图

2.2 转体启动训练仪的控制电路

由图 2 可知:控制电路主要由以下元器件组成:空气开关(S)、可调变压器(BR)、接触器(KM)、起动按钮(SB)、接近开关(K)、牵引电磁铁(D)等。它们的型号分别为:空气开关 DZ47 - 60、可调变压器 TDGC2J - 1、接触器 CJT1 - 10A、起动按钮 NP4 - 11DN(带灯、高钮、红)、接近开关 LJM24A - 10J/ HS、

牵引电磁铁 MQ1 - 5N。其中,可调变压器的调整范围为 0 - 250 VAC,接近开关的额定电压为 90 - 250 VAC、电流为 400 mA、动作距离为 10 mm、常闭型,牵引电磁铁的最大牵引力为 5 kg。

控制电路的工作原理是:合上空气开关 S,按起动按钮 SB,接触器 KM 的吸引线圈带电,其主触电机 KM 吸合,由于接触器的辅助触点 KM 并接于起动按

钮,因此当松手断开启动按钮后,吸引线圈 KM 通过其辅助触点可以继续保持通电,维持其吸合状态,这个辅助触点就是自锁触点。接近开关 K 是常闭型的,因此,牵引电磁铁 D 开始工作,产生拉力带动后面的制动装置产生制动力。此时,运动员在旋转转盘上的转动是有制动力状态下的转动,增加了转体启动阶段的难度;当运动员带动转盘转到事先设定的位置,接近开关 K 断开,接触器 KM 的吸引线圈失电,其辅助触点断开,牵引电磁铁失电停止工作,撤掉拉力使制动装置不产生制动力。这样,运动员的转动就处于无制动下的转体状态,降低了启动后转体阶段的难度。空气开关 S 对电路进行保护,避免产生意外;可调变压器 BR 可以通过调节电压的大小来调节牵引电磁铁 D 产生的拉力的大小,从而可调节制动力的大小,以适应于不同力量和特点的运动员。

2.3 转体启动训练仪的制动装置

制动装置主要由制动鼓和制动蹄组成,可以处于两种状态:制动状态和无制动状态(见图 3)。

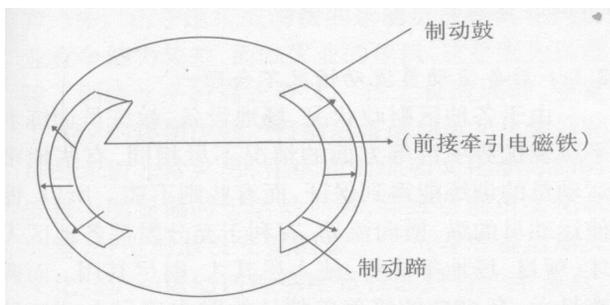


图 3 制动装置结构原理简图

当牵引电磁铁产生拉力时,制动蹄向外移动,可以撑住制动鼓,以增大制动鼓转动时的摩擦,即增大了与制动鼓相连的旋转转盘转动的摩擦,以增大人体转动的难度;当牵引电磁铁失电不产生拉力时,制动蹄回缩,与制动鼓之间脱离接触,从而消去二者之间的摩擦,可使转盘在无制动状态下转动,以减小人体转动的难度。

2.4 转体启动训练仪的旋转装置

旋转装置的主要部件是转盘、立柱和腰部弧形夹等,如图 4 所示。

腰部弧形夹和腰部弹力带将运动员的腰部固定,并与立柱、圆形转盘固连在一起。当运动员开始转体启动时,人体可以带动转盘转动,但此时由于制动装置的制动,转盘的转动是处于制动状态下的转动,因此,增加了运动员转体启动时的难度。而当转盘转到设定位置时,撤去制动装置的制动力,使得转盘处于无制动状态下转动,即减小了运动员启动后转体阶段的难度。

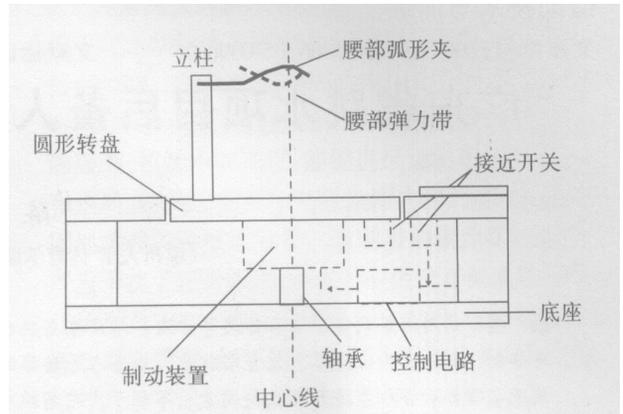


图 4 转体启动训练仪旋转装置简图

3 转体启动训练仪的应用方法

该训练仪的操作过程如下:1)接通电源使控制电路工作,使制动装置产生一定的制动力(该制动力的大小可因人而调),以在一定程度上制动圆形旋转转盘的旋转;2)采用腰部弧形夹和弹力带卡住艺术体操运动员的腰部,旋转足踩在圆形转盘的圆心位置,非支撑腿蹬地时蹬在转盘以外的平面上,人体在克服一定阻力的情况下开始旋转的启动阶段;3)当转盘转到设定的位置时(该位置可调),接近开关启动,通过控制电路来撤掉制动装置的制动力,使运动员在转体启动结束进入转体阶段时是在无制动的转盘上进行旋转的。

这样就实现了对艺术体操运动员旋转启动阶段的训练,在启动阶段增加启动的难度,进入转体阶段撤掉阻力,即让阻力从有变无,比最初利用转动惯量由大变小的概念更进一步。该训练仪之所以没有安装两根立柱,是因为考虑到要给艺术体操运动员更大的肢体活动空间,减小对运动员的束缚;采用控制电路,是为了易于通过断电来控制制动装置的制动力。

4 小 结

艺术体操转体启动训练仪主要包括控制电路、制动装置和旋转装置三个部分。它可以实现对转体启动阶段的专门训练,即只增加艺术体操运动员转体启动阶段的难度,当进入转体阶段后就撤去阻力,降低旋转的难度。

参考文献:

- [1]洪小平.我国艺术体操与世界水平差距探析[J].体育科学,1999,(19)1:57-60.
- [2]李世明,郭荣,金季春.艺术体操不稳定平衡旋转训练仪的研制[J].山东体育科技,2004,(26)1:82-83.
- [3]漆安慎,杜禅英.力学基础[M].北京:高等教育出版社,1982:305.