

第貳章 文獻探討

由於競速滑輪之相關文獻鮮少，而競速滑冰因為是冬季奧運比賽的正式項目，且盛行的時間比較久，所以有較多的參考文獻。根據 de Boer 等人(1987)之研究，直排輪在各項生物力學參數和滑冰均相似。因此在文獻探討部分，將競速滑冰相關研究納入文獻探討範圍。以下就兩個部份：一、競速滑輪相關文獻；二、競速滑冰起跑與滑行動作的研究文獻，加以探討。

第一節 競速滑輪相關文獻

張瑛璋(2002)指出，起跑技術由預備姿勢、起跑、疾跑以及銜接四部分動作組成。

一、預備姿勢：面對起跑方向、兩腳分開，兩膝微屈，前腳腳跟抬起，腳尖點地，身體前傾，一臂微屈在前，一臂下垂至於體側。(如圖 2-1-1)。



圖 2-1-1 起跑的預備姿勢 資料來源：李建勳(2003)

二、起動：即起跑第一步，後腳往前跨，兩臂用力擺動，身體向前衝。

三、疾跑：起動後採步幅較小，步頻較快，蹬地有力的方式向前，像是在跑步，因而命名。

四、銜接：由於速度的提高，重心由高到低，步幅逐漸加大，開始由跑過渡到滑行的動作。

Barry Publow(1999)將競速滑輪 300M 起跑分解為五階段：

一、雙腳成 T 字型，兩隻鞋子與起跑線呈 45 度角。比較有力的腳放於前面，以利做推蹬動作。

二、選手膝蓋深彎放低重心，雙手向前伸維持身體穩定，此姿勢維持 1~2 秒直到選手覺得穩定。(圖 2-1-2)

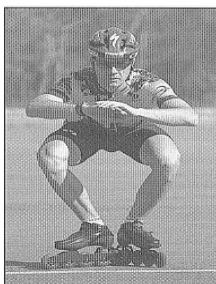


圖 2-1-2 起跑分解動作一

三、將肌力較弱那隻腳放身後，鞋子的角度仍然不變。此時身體重量仍在
前腳，且前腳的輪子不能滑動。(圖 2-1-3)

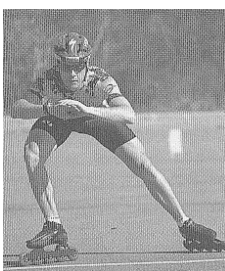


圖 2-1-3 起跑分解動作二

四、將重心緩慢且平順的移至後腳，後腳膝關節大約彎曲在 100 度，雙手

臂隨著上半身往後移，整個移動呈現一個小弧度。(圖 2-1-4)

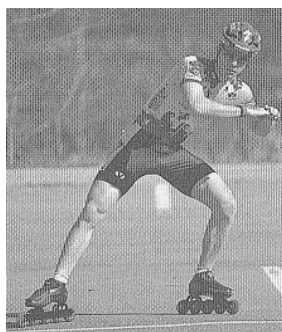


圖 2-1-4 起跑分解動作三

五、後腳有力的蹬伸，將髖關節和身體重量向前送，此時前膝彎曲承受重量。(圖 2-1-5)

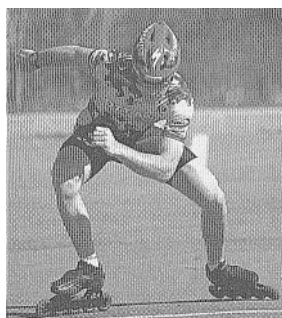


圖 2-1-5 起跑分解動作四

六、前腳(較有力的腳)將髖關節往前上送，此時後腳的髖、膝關節彎曲，準備跨過身體，成為起跑第一步。(圖 2-1-6)

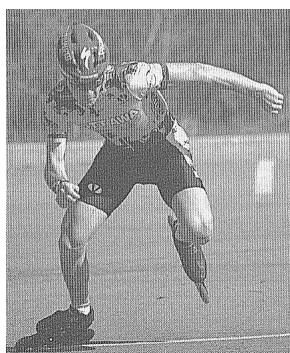


圖 2-1-6 起跑分解動作五

李建勳(2003)比較長距離及短距離競速滑輪選手在起跑時的各項運動學參數變化。結果顯示：除了步頻變化會影響起跑速度外，雙腿的擺盪、推蹬動作的協調性、膝關節運動軌跡都和起跑速度有關，故建議選手強化爆發力以及增加步頻的穩定性為主要的訓練目標，將有助於起跑的速度提升。

蔡睿、田麥久(2001)指出從起跑過渡階段的跨步過程稱為疾跑。主要任務是在最短的時間內產生最大的速度。疾跑一般為10~12步。第一步踏出後便進入疾跑階段。第二、三步應以快頻率的蹬切動作來完成；第四步起則是蹬滑結合；第五步開始逐步降低身體姿勢，蹬地方向由側後轉向體側，步幅由小變大，在疾跑的過程中雙腳均用輪鞋之內韌。

由以上文獻可以得知起跑動作主要由預備姿勢，起跑、疾跑以及銜接四個部份所組成。競速滑輪選手因為在起跑之初，重心較高，通常會在起跑前幾步採用「類似跑步」的動作，來增進與地面的摩擦力，以期在最短時間將速度達到最大。此外，競速滑輪起跑，除了起跑前幾步「類似跑步」的步數會影響起速外，起跑動作的流暢程度、選手的爆發力、下肢肌力、雙腳對地面的推蹬角度、上半身身體的傾角、步幅和步頻...等因素都會影響起跑速度。

第二節 競速滑冰相關文獻

Jos J. DE Koning 等人(1995)指出，在滑冰前幾步類似跑步的時候，提升速度的主要限制在於腿部相對於身體所做的旋轉會消耗大部分的能量，所以選手在速度提升之後，動作會由跑步轉為滑行，主要目的就是為了用來節省能量。此外，競速滑冰起跑身體重心的下降，能夠讓髖關節和膝關節的運動範圍變大，造成更大的腿部伸展空間，更能有效提升速度。因此，起跑前幾步的跑步動作有助於速度快速提升，但會消耗過多能量，所以起速後，需要將動作轉化為滑行，除了節省能量消耗，滑行更能有助於速度的有效提升。

De Boer 等人(1987)的研究指出，競速滑輪與競速滑冰在攝氧量、換氣、或心跳速率上皆沒有顯著差異。競速滑冰者，膝蓋在推蹬前，膝關節角度會先變小(也就是膝蓋彎曲比較多)，之後使得膝關節伸展速度可以較競速滑輪來的快。因為姿勢上的不同，競速滑輪溜冰者在鞋子的推蹬位置上會比競速滑冰來的前面。

劉仁輝(2001)指出，影響 500M 起跑第一步速度的主因包括：步頻、蹬冰角度、上體前傾角度、蹬冰幅度、左肩關節角速度、右肩關節角速度、髖關節角速度、膝關節角速度。因此，將速度與以上八項影響因素做相關性分析，結果顯示相關係數最大二者為：

一、蹬冰角度與起跑速度的相關係數值：0.917

二、上體前傾角度與起跑速度的相關係數值：0.916

因此推論，蹬冰角度及上體前傾角和起跑速度的相關度最大。

李宇航(2004)將世界優秀競速滑冰選手 500M 時間分配與成績之間的關係做相關性分析。他把 500M 分五階段：0-100M(起跑)、第一個彎道、第二個直道、第二個彎道、最後直道衝刺。而結果顯示：起跑和起跑後的加速階段對全程的貢獻最大，是決定整體成績的最關鍵區段。

于興文、王爾、于紅、王振軍（1997）以打破世界短道 3000 公尺接力紀錄的大陸優秀運動員李長香和張豔梅做為研究對象，用兩台高速攝影機同步三維攝影，數字化處理，對他們起跑的前兩步進行定性與定量研究。研究發現：前穩定角決定起動時間，下肢的後蹬，踝、膝、髖的相繼施力，用力向後蹬冰是維持合理前傾角的保障，踝關節力量、蹠骨彎曲的幅度、力度是蹬伸的基礎，起跑前兩步是比賽的關鍵。其結論為：

一、準備姿勢向前的穩定角的大小決定了起動時間。

二、起跑前兩步是短跑道比賽的關鍵，起跑技術又是技、戰術的需要。

三、解決起跑的技術關鍵是下肢的後蹬，而且應踝、膝、髖相繼使力。腰

背肌力量是送髖的關鍵所在。蹬冰角和身體前傾角度越接近，蹬冰的效果就越佳。

四、向後用力蹬冰力量的大小，決定了身體的前傾角度。

五、踝關節的力量，特別是踝關節彎曲的弧度及力量是蹬伸的基礎。

紀仲秋、姜桂萍、艾康偉、劉穎、劉鵬(2001)利用3台攝影機以250Hz從正面及左、右側後面對冬季奧運會全體運動員的起跑動作進行拍攝，得知競速滑冰選手增加起跑步頻會使500公尺成績得到提高。

van Ingen Schenau, de Groot, and de Boer(1985)指出競速滑冰者在短距離比賽項目中獲得比較快的速度，主要是藉由增加換腳頻率而非增加換腳時功的輸出。

van Ingen Schenau, de Groot, and Hollander(1983)指出在解剖學上，成功的競速滑冰者他們的大腿似乎都比小腿來的短。

de Boer, de Groot, de Koning, Sargeant, and van Ingen Schenau(1987)分析影片、肌電圖以及力量的數據資料，結果顯示在競速滑冰中，滑行階段(gliding phase)大約佔每步(each stride)的百分之五十。

將競速滑輪與競速滑冰之相關文獻總結，得知起跑動作對於短距離競賽之重要性，而起跑動作技術牽扯到能量的消耗多寡、速度的提升大小。除此之外，雙腳推蹬的角度、上體的傾角、步幅、步頻和瞬發力的大小...等，都對起跑速度影響有關。然而，競速滑輪運動在國際或國內學術研究

的相關文獻上，卻相當缺乏。探究其原因，有可能是競速滑輪運動在世界上屬於新興運動，運動人口在近十年，才逐漸達到高峰。本研究針對競速滑輪起跑步數為研究主題，期望了解起跑過程中，跑與滑對起跑速度的影響，將起跑過程的每個階段做動作分解及分析，期望能用科學的方法，提供更客觀的數據給教練及選手，讓台灣地區在此項運動成績有所提升，成為繼 2006 棒球在亞運奪金之後，另一奪金項目！