

運動器材業原物料耗用

通常水準

前言

臺灣運動用品製造業自1979年起快速發展，業者引進國外先進生產技術，並大量接受國際知名品牌OEM訂單，奠定了臺灣在國際運動用品市場上重要供應國地位。1980初期，光男企業以引進之各種複合材料應用於運動用品上，先後開發出多種球拍、高爾夫球桿及釣竿，1989年時更以網球拍專業技術與量產能力贏得網球拍製造王國的美譽。繼網球拍製造技術創高峰後，高爾夫球具、直排輪鞋、溜冰鞋與室內健身器材等高附加價值運動用品，相繼為我國運動用品產業注入新生命。隨著全球經濟不斷的進步與繁榮，面對全球運動休閒人口增加，未來體育用品的市場更是無限寬廣，除強調高附加價值而非專注於低價格產品，及追求製造、設計及研發的品質水準外，高水準客戶至上的服務將是另一個重要的追求目標[1]。

再根據美國NPD Group, Inc. 全球市場研究集團2011年發佈的全球運動市場報告《Global Sports Estimate Report 2011》中指出：2010年全球運動產品(包括運動器材、專業運動服飾、運動鞋、自行車)銷售額為3,150億美元，銷售額年增率為4% (2005年-2009年成長率依序為4%、4%、0%、-2%)。其中共有7個國家的運動市場規模超過100億美元，由大至小依序為美國、日本、德國、中國大陸、法國、英國、義大利。

廣義定義運動器材係指提升人類任一技能所用之器材皆屬運動器材；所以運動器材包括高爾夫、網球、羽毛球、野外健走、射箭、滑雪、曲棍球、水上運動、戶外運動、室內運動等運動時所應用之器材；臺灣區體育用品工業同業公會(Taiwan Sporting Goods Manufacturers Association, TSMA)自1972年由創始20個會

員成立至今會員廠商360家中，目前會員所生產項目可分為八大項：即球拍、高爾夫球具、室內戶外健身器材、野外運動用品類、球類及球網、水上用品類、冬季及溜冰鞋製品及戶內運動用品器材等（TSMA網站）[2]。

美國運動用品製造商協會(Sporting Goods Manufacturers Association, SGMA)出版年度研究報告指出，2009年美國個人運動和娛樂項目有著大幅度的變化。例如，2000年至2009年網球項目的運動人口增長了43%。事實上，網球是其中最昂貴的運動項目之一。SGMA報告也指出，2008至2009年，將近44萬美國人參加慢跑運動，比前一年度增長了6.7%的慢跑運動人口。2009年超過4000萬人騎自行車運動，增長了5.3%。同時，2009年在美國從事高爾夫球運動的人數已經在下降中，2008年的金融海嘯應是其影響因素之一。在其他類別中，SGMA報告指出，近年來運動人口升幅最高的參與活動是跑步、慢跑、乒乓球、曲棍球、釣魚、普拉提斯瑜珈和漆彈。此外，還有大批觀眾參與高賭注的撲克錦標賽、電子競技遊戲及線上投注的運動賽事。但是，這些在電視上出現的撲克錦標賽和電子競技遊戲，是否屬於運動媒體類的運動產業，仍是有爭議的。在美國，長期增長趨勢最強的運動產業，是和運動健身娛樂有關的活動。健身俱樂部擁有4,000萬客戶，且有2,500萬美國人購買健身器材在自己家中使用以便於運動健身[3]。

參考前次運動器材業原物料耗用通常水準評估係包含拍類、球類、潛水用品類及健身器材類四項時，相對於電子產業，運動器材製造業仍屬高人力密集產業，產值過低實無法在臺灣生存；所以其中拍類、球類及潛水用品類，由於產值遠低於健身器

材類之運動器材，屬於低單價且人力密集之產業，除加工工序改變不大外，國內僅保留部分研發工作，量產製造工廠幾乎不見於國內，已大都移至中國大陸生產及東南亞國家生產。然而，針對健身器材類部分，由於產值高，國內製造商或有設計或擁有品牌，現今僅將低單價健身器材製造基地移出國內，高品質高單價之研發及製造仍於國內生產。所以101年度運動器材業原物料耗用通常水準之修訂工作，將保留原評估之拍類、球類、潛水用品類等項目運動器材業之原物料耗用通常水準方式，但強化健身器材類之運動器材業耗用通常水準調查。

本次101年度製造業原物料-運動器材類耗用通常水準調查係針對健身器材相關運動器材進行調查，在此先行說明。

一、 產業概述：

1.產品種類

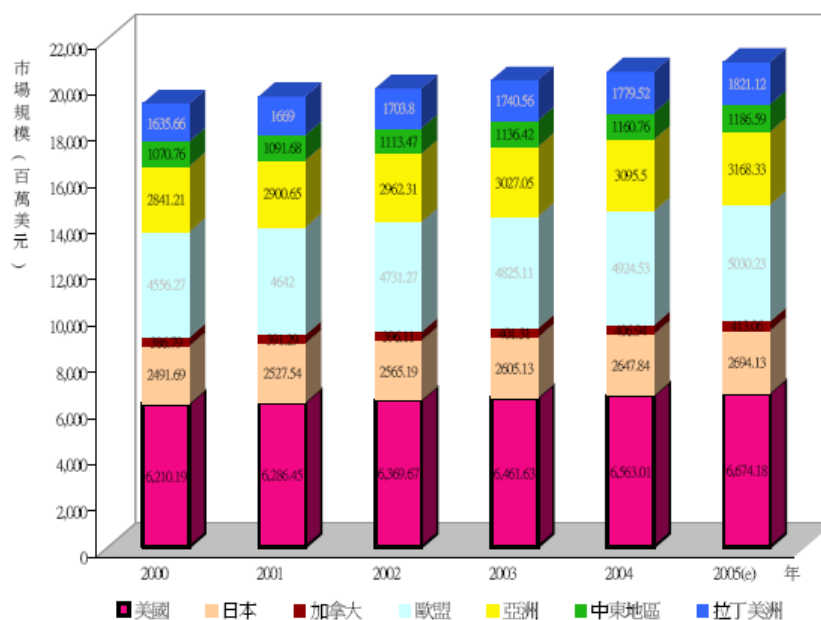
依據2006年工研院IEK-ITIS 計畫，市調公司Global Industry Analysts 針對目前市面上常見之健身器材分為14大類，並列如表一所示。

表一、Global Industry Analysts 之健身器材產品分類

分類	英文	中譯名
1	Treadmills	跑步機
	Resistance Equipment	重量訓練儀器
2	Free Weights	啞鈴、鉛餅等
	Home Gyms/ Multi-Stations	舉重器材
3	Elliptical Trainers	橢圓機
4	Aerobic Riders	有氧踩踏機
5	Cross Country Ski Machines	滑雪機
	Stationary Exercise Bicycles/ Ergometers	固定式腳踏車
6	Upright	直立式
	Dual Action Upright	雙活動式
	Recumbent	斜臥式
7	Benches	仰臥起坐椅
8	Ab Crunchers/ Abdominal Machines	腹部訓練機
9	Step Machines/ Stair Climbers	踏步機
10	Stretching Machines	伸展機
11	Rowing Machines	划船機
12	Toning Machines	雕塑機
13	Massagers	按摩機
14	Other Equipment	其他類儀器

現在人們在忙碌的工作之餘，對於健康與健身的重要性已日益重視，健身器材提供民眾可以免於地形與天候寒冷或炎熱的限

制，且顧慮到安全與隱私的狀況下，能夠有更多時間、機會在家健身或是前往健身俱樂部投入休閒體育或健身活動，特別是在都會區越來越普遍。許多業者預見了未來健身與休閒結合的趨勢，加上歐美各國經濟持續榮景，皆有利於室內健身器材前景，因而投入資金與人力於國內從事研發生產，使健身器材市場能夠蓬勃發展[4]。由工研院IEK-ITIS計畫(2006年1月)指出Global Industry Analysts 的研究調查顯示：全球健身器材市場自2000年至2005年，美國皆為世界最大之單一消費市場，亦為最大之單一國家市場，平均約有至少62億美元以上的市場規模。以2005年來，全球健身器材之市場規模為209億8,764 萬美元，其中美國的市場規模已達到66億7,418萬美元，占全球市場之31.8%，且每年仍以4%至5%的速度成長；其次為歐盟地區，以50億3,023萬美元居次，市占率為23.97%；亞洲則以33億6,833萬美元排名第三，市占率為15.09%，如圖一所示。



圖一、2000年~2005年全球健身器材市場規模

同工研院 IEK-ITIS 計畫指出 Global Industry Analysts 亦預期 2010 年健身器材產業各區域市場的趨勢發展。2005 年與預期之 2010 年各市場規模如表二所示。

表二、2005 年、2010 年健身器材區域市場規模

區域	2005 年			2010 年		
	百萬元	市占率	名次	百萬元	市占率	名次
美國	6,674.18	31.8%	1	7,404.71	31.45%	1
歐盟	5,030.23	23.97%	2	5,685.45	24.14%	2
亞洲	3,168.33	15.09%	3	3,620.88	15.38%	3
日本	2,694.13	12.84%	4	2,985.61	12.68%	4
總計	17,566.87	83.7%		19,6996.65	83.65%	

健身器材市場主要分為「商用市場」及「家用市場」二種。商用市場產品功能多樣化、品質佳、價格及耐用性高，銷售模式大都經由商業採購管道來銷售至俱樂部、健身中心、醫院、旅館及學校等地；而家用市場產品則為功能簡單、體積小、價格及耐用性較低，銷售模式則為透過專賣店及大型連鎖賣場等方式來進行銷售。根據統計資料顯示，家用市場產品的市場規模大約為商用市場產品的4倍左右；全球健身器材市場仍主要集中在美國，約占全球市場75%，主要係全美半數以上的家庭都至少擁有一件以上健身器材[5]。如表三所示，在需求方面，2008年美國受金融風暴影響，整體經濟衰退，失業率攀升，根據美國健身器材製造商協會統計，2008 年全美健身器材市場規模僅達42.2 億美元，其中家用市場因受到全球金融海嘯影響終端消費者購買意願而導致衰退10.4%，而商用市場亦因為全球經濟蕭條而導致俱樂部

及健身房延遲開幕及延遲汰換產品而導致衰退9.48%，全球健身器材市場近年來首度出現衰退的情形，但因全球健身運動市場仍保有基本的需求，待景氣好轉相信仍有極高的復甦契機[6]。

表三、美國健身器材市場規模 金額單位：百萬美元

年 度	家用市場		商用市場		合 計	
	金 額	成 長 率	金 額	成 長 率	金 額	成 長 率
1998	2,795	4.29%	662	15.00%	3,457	5.97%
1999	2,770	-0.89%	880	32.93%	3,650	5.58%
2000	2,905	4.87%	45	7.38%	3,850	5.48%
2001	3,010	3.61%	930	-1.58%	3,940	2.34%
2002	3,075	2.15%	900	-3.23%	3,975	0.89%
2003	3,095	0.7%	950	5.56%	4,045	1.76%
2004	3,165	2.26%	1,011	6.42%	4,176	3.23%
2005	3,372	6.54%	1,056	4.45%	4,428	6.03%
2006	3,543	5.07%	1,119	5.97%	4,662	5.28%
2007	3,549	0.16%	1,149	2.68%	4,698	0.77%
2008	3,180	-10.4%	1,040	-9.48%	4,220	-10.2%

果不出其然，2010 年美國景氣復甦，運動用品產業整體產業市值有明顯提升，整體產業市值由 2009 年至 2010 年成長 3.52%。整體運動用品產業的成長趨勢與國民所得指數有著息息相關之關聯性，自 2008 年金融海嘯以來，影響了全球消費者消費能力及信心，衝擊運動器材產業景氣。根據國際貨幣基金組織

(IMF) 2011 年 9 月 20 日在華盛頓發表最新版的《世界經濟展望》(WEO), 預估 2011 年與 2012 年全球經濟成長率(實質 GDP), 將從 2010 年的 5% 以上降至 4% 左右。綜觀所有先進經濟體顯然表現仍欠佳, 2011 年與 2012 年各僅成長 1.6% 與 1.9%; 其中美國各成長 1.5% 與 1.8%, 歐元區 1.6% 與 1.1%, 日本各負 0.5% 與 2.3%。相較之下, 新興市場經濟體將繼續保持較高成長, 各成長 6.4% 與 6.1%, 重點國家中國 9.5% 與 9.0%, 印度 7.8% 與 7.5%, 俄羅斯 4.3% 與 4.1%, 巴西 3.8% 與 3.6%。至於臺灣則為 5.2% 與 5.0%[4]。

在供給方面, 根據 US.SEC 資料顯示: 美國主要十大健身器材供應商 2009 年營收表現如表四, 其中第四大為本國知名廠商。

表四、美國主要十大健身器材供應商 2009 年營收一覽表

名次	公司名稱	營收金額 (美元)
1	ICON HEALTH & FITNESS	6.00 億
2	LIFE FITNESS	4.97 億
3	TECHNOGYM	4.45 億
4	JOHNSON GROUP	3.04 億
5	PRECOR	2.70 億
6	NAUTILUS GROUP INC	1.89 億
7	CYBEX INTERNATIONAL INC	1.21 億
8	STAR TRAC	1.10 億
9	FITNESS QUEST	0.95 億
10	TRUE FITNESS	0.40 億

依美國市場主要進口國分析, 我國、中國大陸、加拿大及墨

西哥為美國健身器材產品主要進口國，可以看出我國業者若善用兩岸分工之成本優勢，未來對我國銷往美國市場將呈倍數成長，並有可能成為主要美國健身器材產品主要供應國。目前我國共有532家體育用品製造商，其中110家從事健身器材研發、產製與銷售；53%位於中部地區、28%位於北部地區、19%位於南部地區，中部地區是我國健身器材產業主要聚落所在。以我國健身器材在國際業界享有好口碑，有些產品甚至超越歐、美國家；目前國內健身器材知名廠商包括喬山健康科技股份有限公司（下稱喬山）、岱宇國際股份有限公司（下稱岱宇）、期美科技股份有限公司（下稱期美）、力伽實業股份有限公司（下稱力伽）、眾成工業股份有限公司（下稱眾成）、甲尚實業股份有限公司（下稱甲尚）、東庚企業股份有限公司（下稱東庚）及明躍國際健康科技股份有限公司（下稱明躍）等，其中僅喬山、岱宇國際、明躍公司為上市上櫃公司。根據海關進出口貿易統計資料顯示（如表五），自2005至2010年我國健身器材(此為包含一般體能運動、體操或競技比賽用物品及設備)出口值都維持在4億美元以上，除2009年受金融海嘯影響出口值衰退外，均維持成長趨勢，2010年出口值更創歷史新高突破5億美元。

表五、2010年海關進出口貿易統計表 單位：美元

年 度	金 額	增減比%(同期)
2005	424,457,084	13.44
2006	431,432,452	1.64
2007	468,745,082	8.65
2008	476,355,108	1.62
2009	404,672,125	-15.05

2010	577,822,887	42.79
2011(01~06)	278,356,717	24.45

2.用途：

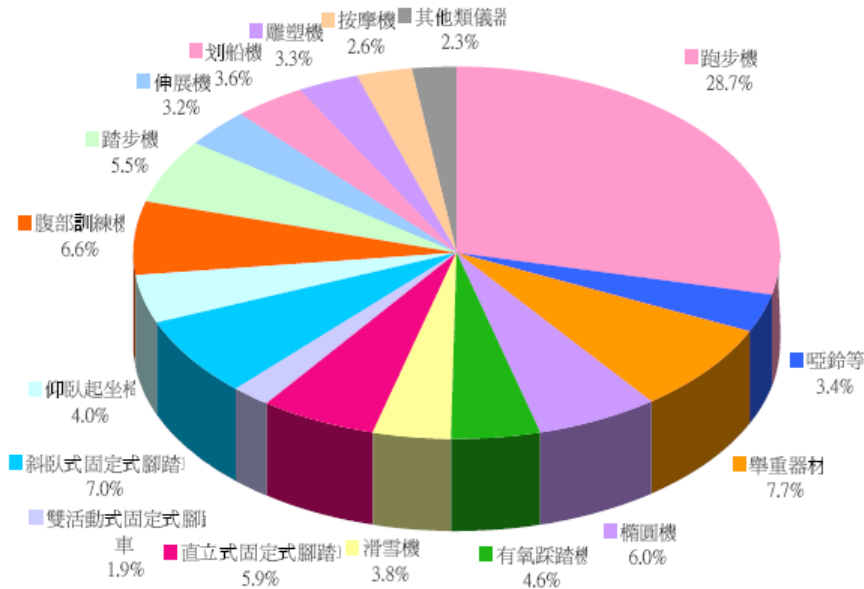
過去，健身器材使用者最主要動機為減肥與鍛鍊肌肉，但目前已有愈來愈多使用者是基於其他理由而使用健身器材，特別是新加入之年長使用者。同時，在價格方面，過去價格兩極化現象也隨之改變，高價產品固然有其一定市場，但隨著家用健身器材市場進入成熟期，更多購買者以產品品質及運動者實際需求為選購之考量因素。以近年來需求發展情形，推估未來產業趨勢如下[6]：

- A.美國衛生署「體育活動與健康」報告，是美國有史以來第一次透過官方系統及醫療體系，正式要求美國人加強健身運動。因此，預料美國消費者加入使用健身器材運動的人口將會持續成長，健身器材的銷售將持續景氣。
- B.年齡45歲以上的健身器材使用人口持續增加，給健身器材業者帶來新的市場拓銷機會。
- C.由於愈來愈多的旅館、大專院校、公司、醫院及公家機關都提供室內健身器材運動中心，供大眾利用，使用健身器材運動在美國已完全平民化。
- D.「低負荷」(low impact)健身運動被廣泛提倡，能提供符合這種低負荷健康運動需要的健身器材，將更受青睞，前面所提到持續增加的45歲以上之健身器材使用人口，就是這種低負荷健身運動最大需求者。
- E.在健身俱樂部的經營方面，將會加強多樣化的服務功能，營造更舒適自在的氣氛；具有多功能電腦控制的跑步機

(programmable treadmills)，仍將是最受歡迎的商用健身器材。

F.使用電子科技來設定健身運動的訓練進程，以及採多項運動交叉訓練(cross training)，已成為健身運動主流。業者必須要能配合推出可以電腦程式控制、監視運動者心肺狀況、提供回饋資訊及增進趣味的螢幕畫面產品，並且須研發具多項訓練功能、效率好、效果直接且不會令人枯燥的健身器材。由於美國人民對休閒、健身之重視，再加上政府單位對於「預防保健醫學」觀念之提倡，可預期健身器材產業將可持續成長。

綜之，健身器材是一種可促進身體機能健康的輔助器材，包含電動腳踏車、腳踏車、踏步機、橢圓機、斜躺式健身車、健身車、划船器、重量訓練機及綜合訓練機等等；讓使用者在室內與定點狀態下，利用器材的阻力使人體消耗熱量，以達到心肺功能及肌肉伸展訓練等。業者為了滿足商用或家用顧客的各種需求，增加對顧客的吸引力，故根據訓練部位的不同需要，創造出不同功能的產品，而增強了健身產品線的寬度，使健身器材產業具多樣化的特性，包含的產品範圍廣大，產品種類相當繁多，2005 年全球健身器材產品比例，由工研院根據Global Industry Analysts 進行IEK-ITIS計畫(2006年1月)資料如圖二所示，跑步機28.7%仍為最大宗，固定式腳踏車類總和達14.8%(=7.0%+1.9%+5.9%)則緊追在後。



圖二、2005 年全球健身器材產品比例

以國內健身器材知名廠商包括喬山、岱宇、明躍、力伽、眾成、期美、東庚等健身器材廠商，其生產製造健身器材項目分述如下：

- a. 喬山公司健身器材主要可分為家用與商用兩種，截至 2011 上半年，營收比重為家用(45%)、商用(55%)，其中，公司擁有「Vision」、「Horizon」、「Matrix」及「Johnson」等四大健身器材品牌，產品以各式心肺復甦健身機為主，包括：電動跑步機、立式與斜躺式健身車、橢圓機、划船機、踏步機及重量訓練機等。
- b. 岱宇公司擁有「SPIRIT」及「FUEL」二個自有品牌及「SOLE」國際市場的經銷權，主要產品為：電動跑步機、橢圓機、健身車等心肺復甦健身器材及搖擺啞鈴、塑腹器等輕量型健身器材之開發、製造及銷售。
- c. 明躍公司於 2000 年 6 月 12 日設立，主要產品為電動跑步機、訓練器、競賽車、橢圓機、振動機、拉伸健身器等之製造加工。

- d. 眾成公司創立於 1980 年，以「Body-Solid」、「Steelflex」二自有品牌行銷全世界，主要產品為重量訓練相關產品。
- e. 力伽公司以「SportsArt」為自有品牌行銷全世界，主要產品以各式心肺復甦健身機為主。
- f. 期美公司於 1985 年 6 月 6 日設立，主要以製造強化心肺功能之室內健身器材、體能檢測設備為主。
- g. 東庚公司以高級健身器材、電動自行車、高爾夫球車、傢俱等專業研發製造及代工與內/外銷為主，除了自有產品外，並幫歐美知名品牌代工。

健身器材若以產品功能性來分類[7]，主要可分成「肌肉訓練器材」與「心肺耐力訓練器材」：

1. 肌肉訓練器材：主要是用來訓練男性特定肢體肌肉的肌力，或女性的柔韌性訓練、耐力有氧訓練，以達到瘦身效果，藉由增加肌肉強度，增大肌肉纖維，促進肌肉生長和增大，甚至使骨骼產生「對抗」反應，減少骨質流失，增加骨骼強度。肌肉訓練器材可分為固定式產品與非固定式產品，包括：複合式重量訓練機、腰部旋轉訓練機、啞鈴、槓鈴、砂袋、各式舉重器、腿部訓練機、交叉拉力訓練機、背部伸展機等。固定式產品由於體積較大、功能性較多且是針對特定肌肉部位設計，因此價格亦較非固定式產品高。此類型主要使用者以商用為主，年齡多集中於可支配所得較低的25-44歲為主，地點以社區健身中心、俱樂部、學校等空間大的場所居多。
2. 心肺耐力訓練器材：主要是模擬各項簡單的戶外運動，使用者藉由使用各種心肺訓練運動器材，而主要為達到與戶外運動

相近的心肺耐力訓練功效。包含樓梯機、健身車、橢圓機、跑步機、越野滑雪機、划船機、踏步機等，皆設有可即時回饋運動生理狀態給使用者的偵測與顯示系統，更有產品是將健身與娛樂相結合。使用者年齡多集中於可支配所得較高的35-66歲為主。

此外亦有輕量型健身器材如塑腹器、搖擺啞鈴等，用於一般家庭其它塑身相關運動器材之使用；或小型有氧健身機用於增強心肺功能，提昇肌肉使用氧氣的能力和效率，減緩肌肉疲勞，使能夠長時間維持一定的運動強度。

二、 製造程序：

1. 概說

目前各家健身器材產業的產品生命週期因應廠商之推陳出新，與客戶之喜新厭舊下，每樣產品僅能維持一至兩年。主要是因為健身器材產業是由幾間大型企業所主宰，激烈的競爭將改變產業競爭的本質與過去價格兩極化的現象，消費者在購買健身器材時，除了會以運動實際的需求做為購買考量因素之外，亦重視產品的外觀的設計、品牌形象（包括：品質、售後服務、商品或服務的「特性」，也就是用來傳達產品對個人的意義）。因此，廠商為滿足顧客需求並維持品牌形象，會在產品的外觀、規格設計與功能上不斷推陳出新，期望與競爭對手產生差異化優勢，卻造成產品的生命週期縮短。因此，要在健身產業中維持競爭力，創新的研發設計能力是關鍵因子。由於健身器材業者研發產品的進步速度與消費者的需求差距並不大，焦點大都著重於現有產品上做延伸性的創新，對現有產品沒有明顯差異之創新[8]。

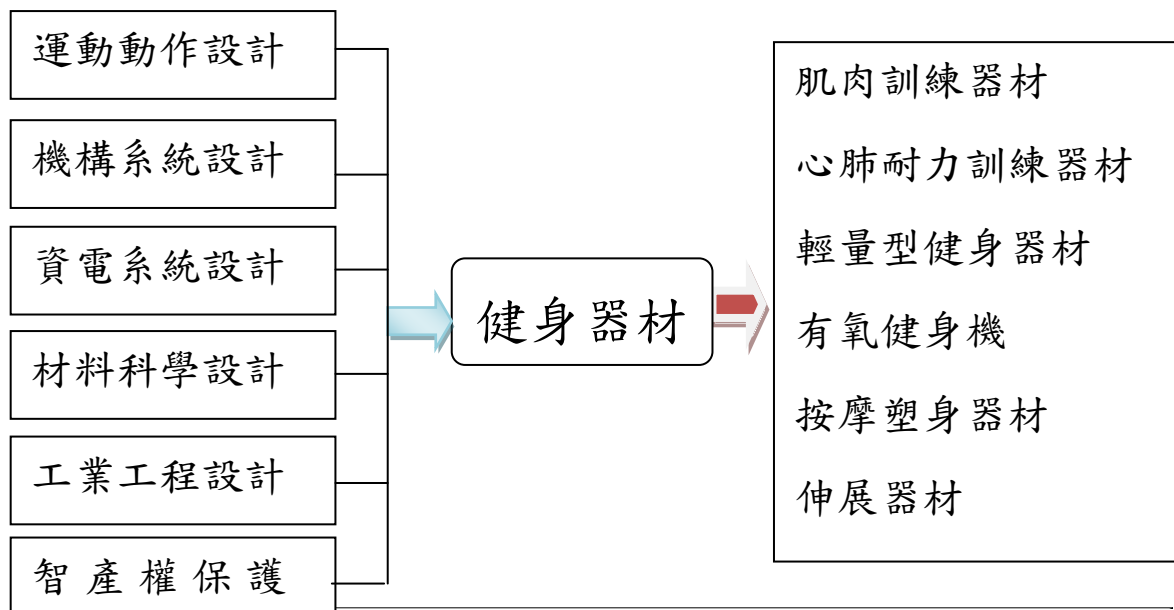
依據經濟部技術處 2010 年蘇評揮研究(如圖三)指出「中小企業深耕工業基礎技術提升創新能耐」啟動臺灣產業黃金十年提及，創新必須由構想到客服皆可創造新價值。

以目前材料科學演進、電腦製程輔助設計及分析軟硬體快速發展，不斷產生新製程下，衍生創新的健身運動器材產品；此外，以運動生物力學原理之動作分析之體感系統亦已見於一般家庭生活育樂！由圖四健身器材技術來源與功能分類之架構圖可以看出，運動器材已由純機構→機構+電控→機構+電控+資訊→仿生(運動生物力學)+資訊+機構+電控之「人、資、機、電」整合之高度科技產業。



圖三、摘自 2010 蘇評揮、經濟部技術處

最近國內知名健身產業公司即導入英特爾新一代 Wi-Di (Wireless Display) 無線傳輸技術，讓消費者能透過 Wi-Di 無線傳輸技術，將過去健身記錄的相關資料，傳輸到各式健身器材的電子錶螢幕上，讓消費者能在開始健身前，充分掌握完整健身記錄，了解目前體能狀態，並針對當前需求，進行運動時間的分配與調整。所以目前健身運動產業已擴充至運動動作設計、機構系統設計、資電系統設計、材料科學設計、工業工程設計及智產權保護等，產品製程面相更趨於複雜及多樣性。



圖四、健身器材技術來源與功能分類之架構圖

2.產製方法說明

健身運動器材原本是為運動員或健美人士設計的專屬設備，具有強化人體心肺、消耗卡路里與鍛練肌力的功能，但對現今缺少活動空間的都市人而言，已成為室內運動的最佳選項之一，並蔚為一股新的風潮。健身運動器材依照設計功能的不同，常見的有綜合訓練機、舉重床、健腹機、健身腳踏車、跑步機、滑步機、踏步機等等，千奇百態的外型，重量從數公斤到近百公斤不等，可說是琳瑯滿目。

一般而言，健身運動器材是以各種圓形、方形或扁狀之鋼管銲接組合成主體結構，再裝配上所需要的運轉機械裝置組合而成，並有選項的電子數位計測儀器，以 LCD 面板顯示速度、時間、里程數、消耗卡路里、心跳數等；除了使使用者能充分掌握運動量與心肺功能的狀況外，並在外觀上融合人性化、趣味化、休閒化的創意設計，提供消費者多樣化的選擇。但因產品品牌與訴求功能的不同，價格從數千元到數萬元新臺幣不等，同類機型

有時甚至相差到數十倍之多。

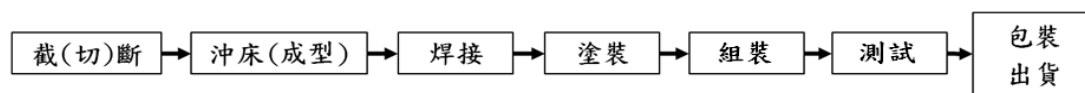
2010年12月在臺灣區體育用品公會與臺灣運動科技發展協會共同推動下，臺灣健身器材業也將仿效自行車業「A-Team」的精神；所謂「A-Team」精神是由臺灣兩大自行車領導廠商結合11家零件廠商共同組成，藉著2003年台北國際自行車展舉行之際，對外宣佈正式成立，目標在提升自行車製造及營運績效，即時供應全球市場最高品質、研發更具創意設計的新產品，以生產力提升、庫存量低、空間節省等最快的速度供應，開創一個嶄新的、高附加價值的市場，進而將訂單集中至A-TEAM的現象！有鑑「A-Team」成功，2010年國內10家知名健身器材與相關業者成立「F-Team」（F代表Fitness），此一聯盟未來將做到自我品質提升、產品達到國際標準及提高市場競爭力等三大方向發展，但此「F-Team」於推出至今明顯未被國內廠商認同，而逐漸淡化。

2012年12月在2012年台北國際運動器材展舉行之前，14家國內知名健康器材相關業者，再次共同宣誓成立臺灣健身器材優質聯盟（S-Team）期許未來讓臺灣轉型成為「全球高品級家用與商用健身器材研發製造中心」。其中，有5家來自中心廠，其餘為關鍵零組件廠。這是繼自行車的A-Team、機械業的M-Team、手工具業的T-Team之後，國內第四個成立Team的傳統產業。S-Team第一階段工作從研發與製造著手，包括關鍵零組件標準化；第二階段走向管理精緻化，準會員3月必須通過TPS高標水準，才可取得S-Team廠商合格證。深信如能藉由S-Team之管理、零組件標準化，進而將有效節省耗廢料，未來將可見新一代健身運動器材製程將逐漸減少「碳足跡(Carbon

Footprint)」，提升臺灣健身運動產業製程綠色環保化。

綜觀目前健身運動器材之產製方法，由於健身器材的原物料及零配件種類相當多，其加工過程複雜且相當長；但主體架構大都自行加工組裝粗胚後，搭配自製或外購之面板、五金等組裝。但隨各家對市場策略、商用、家用定位差異下，各家實際產製方法仍有頗大之差異；所以如單純以運動器材類進行評估整體運動器材之原物料耗用通常水準是有困難的，未來建議應在運動器材類以不同運動功能分類，例如以「肌肉訓練器材」、「心肺耐力訓練器材」類或電動腳踏車、腳踏車、踏步機、橢圓機、斜躺式健身車、健身車、划船器、重量訓練機及綜合訓練機、啞鈴等 14 大項分類進行評估，其資訊方能具有效益。

本次調查以「S-Team」於各公司之年報所提供之製造過程作為評估參考。由各公司顯示之健身運動器材之主體架構皆由管材類起，並依序經截斷加工、沖床加工、焊接加工、塗裝加工後，再配合外包電子、五金、塑橡膠等外包或自製之零件組裝後，整機再依銷售地區進行不同測試規範後，確認成品功能無誤後，完成包裝後出貨。所以從原物料耗用通常水準的觀點而言，可分成下列七大製程步驟，流程依序如圖五所示。



圖五、健身器材七大製程步驟

簡述七大製程步驟及加工工序過程可能之損耗來源如下：

1. 截斷加工：有些廠家自製，有些則外包，一般皆以大型切斷加工機、雷射切斷加工機。本項損耗來源包括有加工前整料及加工過程，(1).加工前整料：本項耗損主要係要求加工原料品質一致性，經待加工管件長度倍數計算後，會切除原始進料管件

之頭尾段部份；(2).加工過程：本項耗損會依管件形狀之最大圓周不同而不同，通常管件形狀之最大圓周愈大者，耗損會愈大。

2. 沖床加工：利用大小沖床加工為主，有些廠家之截斷與沖壓成型或彎管作業同時進行。本項截斷與沖壓之耗損會依內孔、成型邊或邊設計不同而有所差異；彎管之耗損大多發生於量產前之試模階段耗損，確定進入量產階段之工序時則幾乎無耗損。
3. 焊接加工：知名公司為求精度，減少熱應力影響，大都以機械人為之；小型或小批量生產則仍以人工作業為主，但都已逐漸步上標準化作業，相當穩定。焊接耗損則係計算焊接過程焊料之損耗，屬於長期耗損之估算。
4. 塗裝加工：塗裝或表面處理，其耗用之原料，如粉體塗料，有些公司當作製造費用處理，有些則外包（委外加工），有些則自行處理。本項耗損來源包括塗裝廢氣收集系統及塗裝不良品重加工之耗損，(1).廢氣回收系統耗損：粉體烤漆時，未塗裝於單元上之粉體，大部分質量較重之粉體會經由粉體回收系統回收再利用，但部分質輕粉體則無法回收時，將由廢氣收集系統過濾後產生耗損；(2).塗裝不良品重加工：單元塗裝後，如發現塗裝不良時，為要求單元品質一致，該單元將再進行酸洗，重新再進行塗裝，此時塗裝量將倍增；綜合以上兩項耗損即為塗裝所需粉體塗料之耗損，屬於長期耗損之估算。
5. 組裝：通常係將自家製造的鋼管半成品經預先組立後，再與外購或外包或自製的電子、電機、五金及塑膠零組件以人力裝配而成完整健身運動器材。本項耗損主要於組裝過程中，人為疏忽造成零配件之損耗，屬於長期耗損之估算。

6. 測試：以現有健身運動器材市場大都在已開發國家，客戶端程度水準高，如器材到客戶端後才發現瑕疵，將會視不同瑕疵程度影響商譽；故目前健身運動器材廠商會以不同市場所需規範需求進行整機測試，且以愈專業之廠商抽檢樣本數測試愈高，甚至全數測試。本項耗損主要於測試組過程，所需測試耗材之零配件損耗，屬於長期耗損之估算。
7. 包裝：整機測試符合客戶端區域規範後，依器材之結構，進行整體或部分拆解後，大都以紙箱搭配防護塊，完成包裝送倉庫或成品區待裝櫃出貨。本項耗損主要於包裝過程，所需包裝耗材之配件損耗，屬於長期耗損之估算。

三、原物料耗用情形：

1.名稱

健身運動器材的原物料種類繁多，依前述「S-Team」各公司所列原物料，可分成表六所示共 22 大類。

表六、健身運動器材原物料類別

項目	類別名稱	項目	類別名稱
1.	管材類（鋼鐵管、鋁管、板材）	12.	馬達類
2.	沖壓類	13.	電子類
3.	焊接類	14.	座墊類
4.	粉末冶金類	15.	彈簧類
5.	表面處理類	16.	五金類
6.	車床類	17.	印刷類
7.	鑄造類	18.	繩索類
8.	軸承類	19.	橡塑膠類
9.	鏈條類	20.	木製品類
10.	曲柄類	21.	包裝材料
11.	踏板類	22.	其他

健身運動器材目前所有 22 類原物料，除非客戶端特定要求外，目前所有原物料均可在臺灣以自製或委外取得。

2. 產製過程中各階段損耗率及損耗原因

承如前述，健身運動器材生產過程中，原物料之損耗率各廠家有相當大的差異；生產高級（高品質、高價位）產品的廠家，其管理水準較高，因此，下腳損耗通常較少，但易有不良

率，主要係顧客要求的品質層級較高，必須投入更多組裝線上之檢測儀器，進而剔除不良品；但對於生產較低層級（low-end）產品的廠商而言，前述不良品可能是該公司極優異的產品，此類低層級產品製造廠家的不良率反而相當低，因其顧客群不挑剔產品品質的緣故。

綜觀之，各廠商針對商用或家用，不同區域市場之健身運動器材規範要求，將會影響原料進貨成本；所以以單位成本計算將不易評估，本次健身運動器材產製過程中截斷加工及沖壓成型階段損耗率將以重量差異率呈現，其公式如下式：

$$\text{損耗率(\%)} = \frac{\text{加工前重量} - \text{加工後重量}}{\text{加工前重量}} \times 100\%$$

彎管加工損耗率：

$$\text{耗損率(\%)} = \text{量產前試模損失總重} / \text{整批產量總重量} \times 100\%$$

焊接加工損耗率：以 1 個月產量估算

$$\text{損耗率(\%)} = \left[1 - \frac{(\text{加工前重量} - \text{加工後重量}) \times \text{產量}}{\text{總焊料量}} \right] \times 100\%$$

塗裝加工損耗率：以 1 個月產量估算

$$\text{損耗率(\%)} = \frac{\text{單元產量總使用粉量} - \text{單元設計粉量} \times \text{產量}}{\text{產量}} \times 100\%$$

組裝加工損耗率：以 1 個月產量估算

$$\text{損耗率(\%)} = \frac{\text{組裝疏忽造成損耗}}{\text{產量}} \times 100\%$$

測試加工損耗率：以 1 個月產量估算

$$\text{損耗率(\%)} = \frac{\text{測試材料耗損}}{\text{產量}} \times 100\%$$

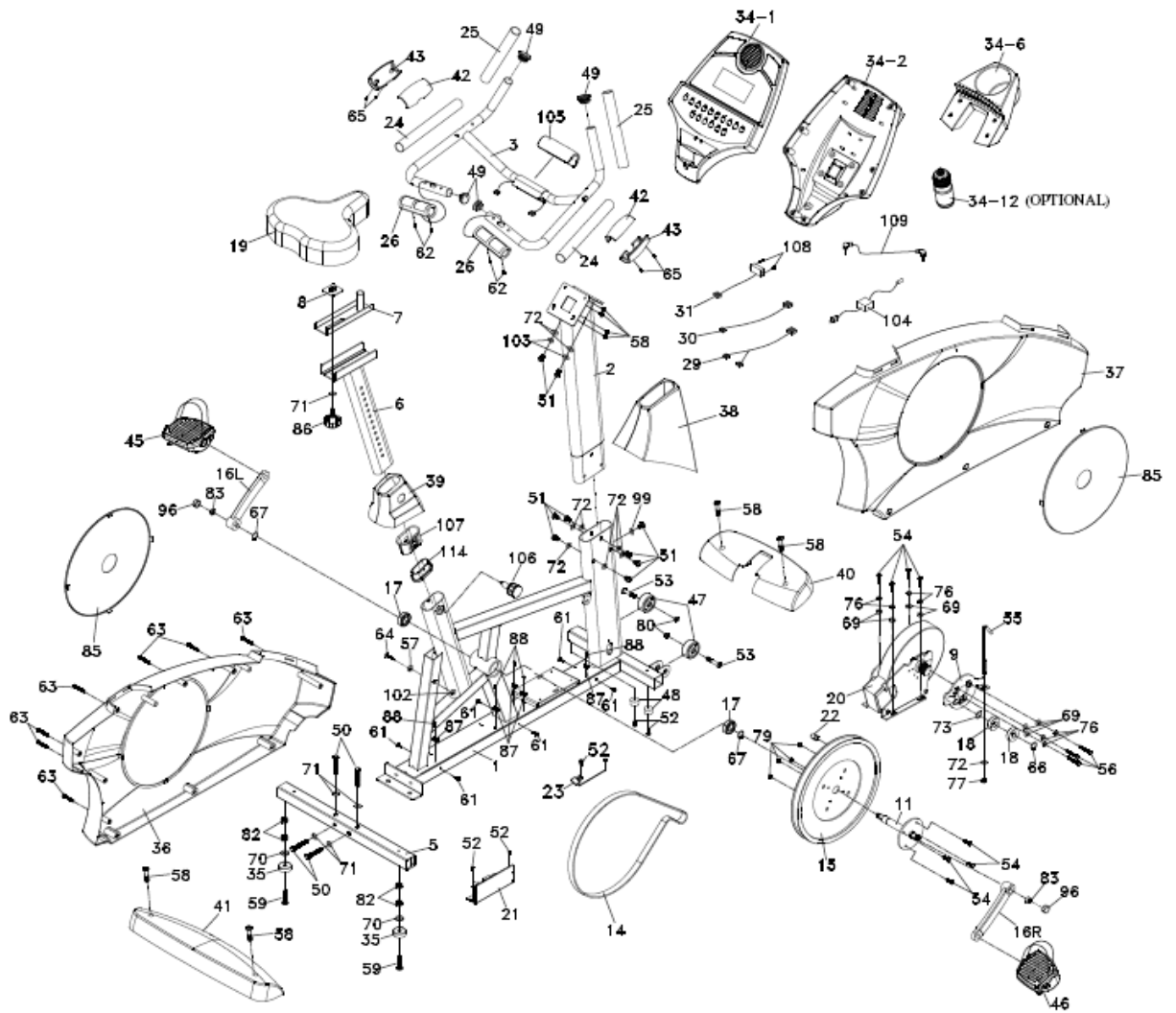
包裝加工損耗率：以 1 個月產量估算

$$\text{損耗率(\%)} = \frac{\text{包裝材料耗損}}{\text{產量}} \times 100\%$$

由前述資料顯示：2005 年全球健身運動器材產品比例，在工研院根據 Global Industry Analysts 進行 IEK-ITIS 計畫(2006 年 1 月)資料所示，跑步機 28.7% 仍為最大宗，固定式腳踏車類總和達 14.8%(=7.0%+1.9%+5.9%)則緊追在後。截至目前資料顯示，2010 年各項健身運動器材仍以跑步機、固定式腳踏車為大宗；茲因跑步機為健身器材之大宗，且結構較為單純，是本次原物料耗用通常水準經評估後，以健身車之製造流程及損耗作為調查對象，一般而言，透過其外觀線條圖(例如圖六)及組裝爆炸圖(例如圖七)可分析製造健身車所需之原物料種類及耗用數量。

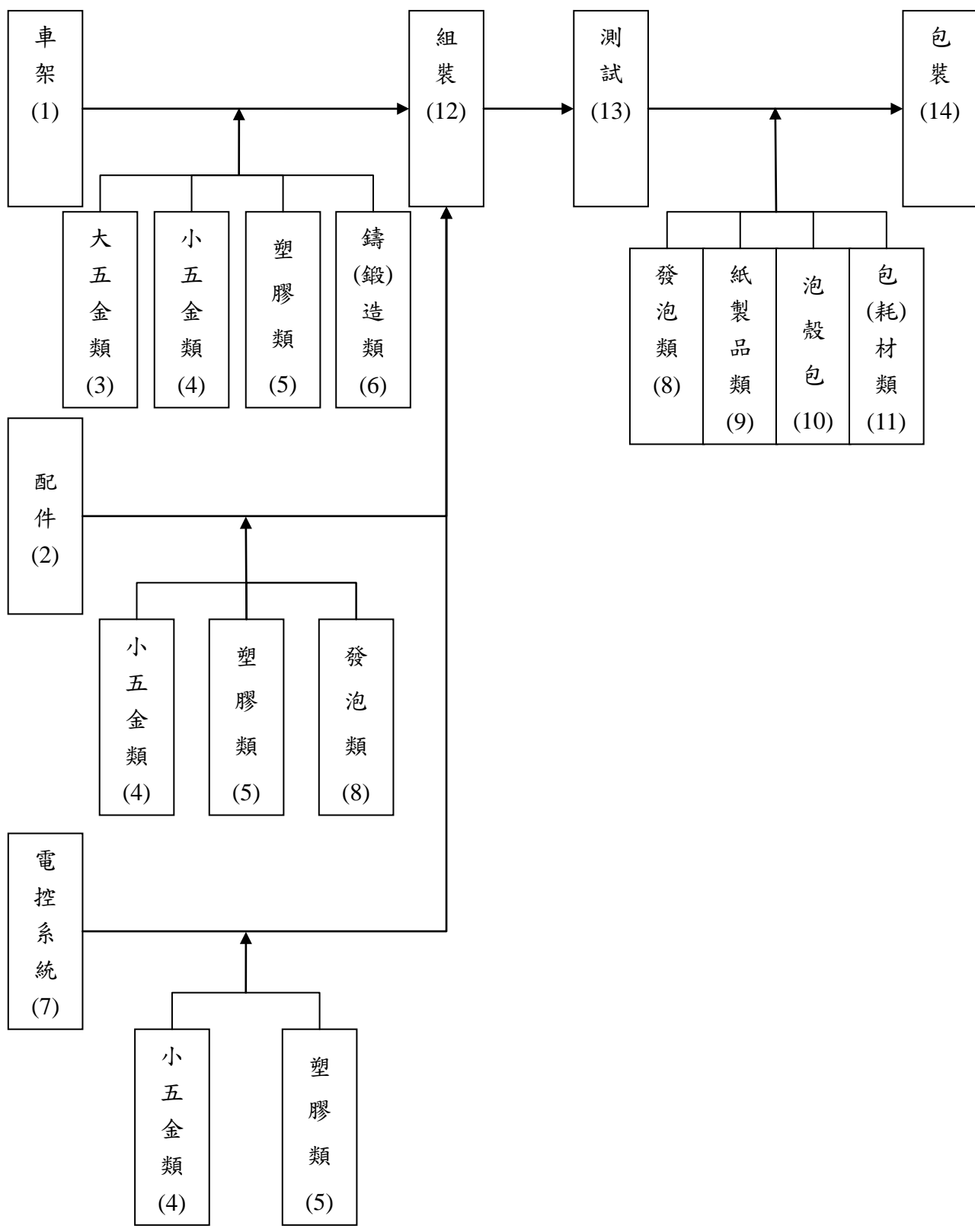


圖六、健身車外觀及線條圖



圖七、健身車零件爆炸圖

健身車通常有車架(1)、配件(2)、大五金類(3)、小五金類(4)、塑膠類(5)、鑄(鍛)造類(6)、電控系統(7)、發泡類、(8)紙製品類(9)、泡殼包(10)、包(耗)材類(11)、組裝(12)、測試(13)、包裝(14)等 14 類原物料來源，採廠內進行加工及採購後廠內組裝。其相關產製流程如圖八所示。



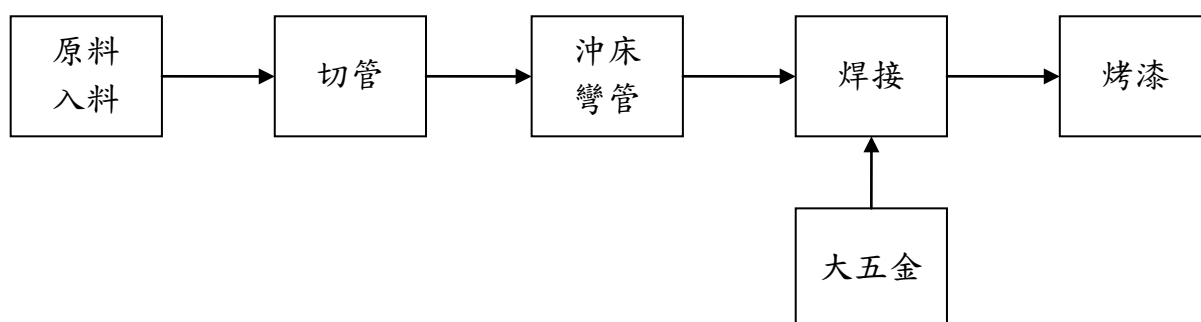
圖八、健身車產製流程圖

3. 單位成本耗用各主要原物料之數量及說明

健身車產製過程中除採購件無損耗外，各階段損耗原因包括加工工序必然損耗、機器運作不順暢損耗及人為疏失損耗。

健身車各類項原物料損耗表則依序敘述如下：

(1)車架主結構加工流程：本次原物料損耗查核之健身車主結構係由 9 個由廠內加工之單元零件如表七(1)a 所示，並搭配採購之大五金組合如表七(1)b 而成，其加工流程圖所如圖九所示。



圖九、車架主結構加工流程圖

a. 車架類-廠內加工原物料：本項元件皆需於廠內進行切管、沖床彎管、焊接及烤漆加工工序；其中切管、沖床彎管係依各元件不同需求設計之加工後重量差異之損耗，但焊接及烤漆耗損率大致相當；本項各元件之原料耗損率如表七(1)a 所示。

表七(1)a、車架類原物料損耗表(管件)

零件組立及品名	切管	沖床彎	焊接	烤漆	損耗原因
底樑	1.83%	2.17%	2~3%	25~30%	加工工序
前橫管	2.71%	0.1%	2~3%	25~30%	加工工序
前立管	2.71%	0.5%	2~3%	25~30%	加工工序
五通上支撐管	2.12%	0.5%	2~3%	25~30%	加工工序
五通支撐管	4.76%	0.5%	2~3%	25~30%	加工工序
五通後支撐管	7.55%	0.5%	2~3%	25~30%	加工工序

五通連接管	4.62%	0.1%	2~3%	25~30%	加工工序
上橫管	7.55%	0.3%	2~3%	25~30%	加工工序
外伸縮管	4.88%	0.1%	2~3%	25~30%	加工工序

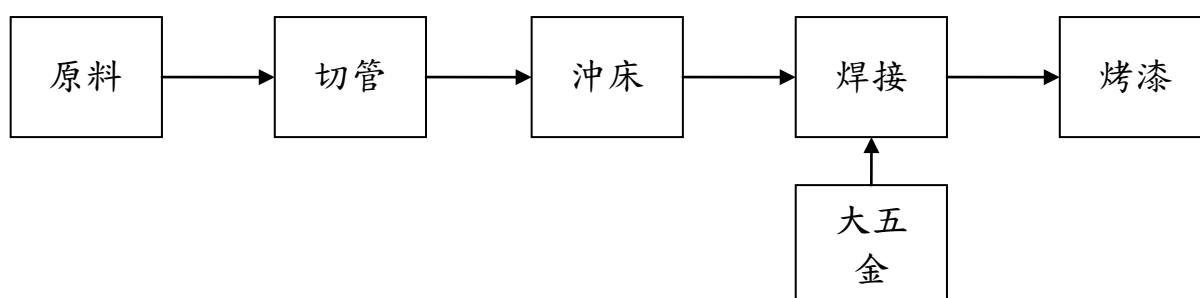
b. 車架類-採購件原物料-大五金：本項元件係以外購或外包方式取得，所以本項元件並無損耗率，相關損耗表如表七(1)b 所示。

表七(1)b 車架類項-採購件原物料損耗表(大五金)

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
飛輪固定片	N/A	外購或外包
後橫管固定片	N/A	外購或外包
移動輪 U 座	N/A	外購或外包
主架五通管	N/A	外購或外包
焊帽	N/A	外購或外包
氣壓棒固定片	N/A	外購或外包
拉扭焊帽	N/A	外購或外包

N/A：係指本項係外購或外包，故無損耗。

(2)配件結構加工流程：本次原物料損耗查核之健身車配件結構係由 5 個由廠內加工之單元零件如表七(2)a 所示，並搭配採購之大五金組合如表七(2)b 而成，其加工流程圖所如圖十所示。



圖十、配件-烤漆加工流程圖

- a. 配件類-廠內加工含烤漆加工管件原物料：本項元件皆需於廠內進行切管、沖床彎管、焊接及烤漆加工工序；其中切管、沖床彎管係依各元件不同需求設計之加工後重量差異之損耗，但焊接及烤漆耗損率大致相當；本項各元件之原料耗損率如表七(2)a 所示。

表七(2)a、配件類項原物料損耗表—烤漆(管件)

零件組立及品名	切管 損耗率	沖床彎 管損耗	焊接 損耗率	烤漆 損耗率	損耗原因
立管	3.3%	2.5%	2~3%	25~30%	加工工序
左扶手管	4.84%	6.48%	2~3%	25~30%	加工工序
右扶手管	4.84%	6.48%	2~3%	25~30%	加工工序
扶手支撐管	1%	6.38%	2~3%	25~30%	加工工序
後橫管	4.76%	1.7%	2~3%	25~30%	加工工序

- b. 配件類-採購件原物料-大五金：本項元件係以外購或外包方式取得，所以本項元件並無損耗率，相關損耗表如表七(2)b 所示。

表七(2)b、配件類項原物料損耗表—烤漆(大五金)

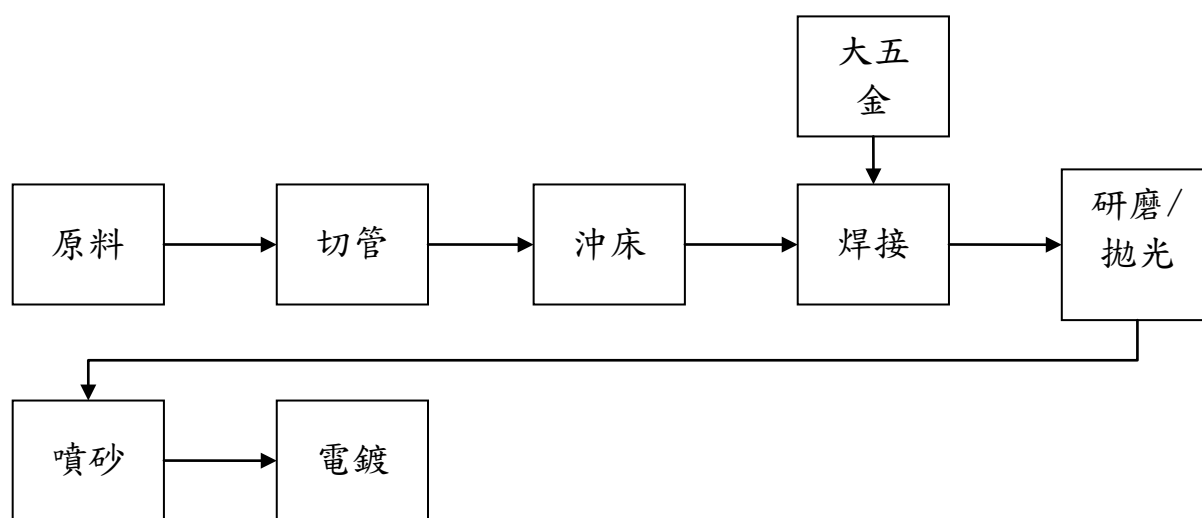
零件組立及品名	損耗率	損耗原因
手握管固定片	N/A	外購或外包
電子錶固定片	N/A	外購或外包
手握連接片	N/A	外購或外包
手握鎖定片	N/A	外購或外包
腳墊軸心	N/A	外購或外包
壓輪片	N/A	外購或外包
壓輪軸心	N/A	外購或外包

N/A：係指本項係外購或外包，故無損耗。

c. 配件類-廠內加工含電鍍加工管件原物料：本項元件於廠內進行切管、沖床彎管、焊接後，再進行電鍍加工，唯電鍍加工前，為求元件美觀及電鍍效果，電鍍加工前必需進行研磨/拋光及噴砂處理，雖本項之研磨/拋光、噴砂及電鍍加工處理皆委外處理，但僅有電鍍加工不會耗損元件重量；本項元件之原料耗損率如表七(1)a 所示。加工流程如圖十一所示

電鍍（electroplating）加工：

在物體上鍍一層膜。由於電鍍表面具有保護兼裝飾效用；故廣被應用。也有少部分的電鍍提供其他特性，諸如高導電性、高度光反射性或降低毒性，最常使用的電鍍金屬為鎳、鉻、錫、銅、銀及金。



圖十一、配件-含電鍍加工流程圖

電鍍損耗表如表七(2)c 所示

表七(2)c、配件類項原物料損耗表—電鍍(管件)

零件組立及品名	切管損耗率	沖床彎管損耗率	焊接損耗率	研磨/拋光損耗率	噴砂損耗率	電鍍損耗率	損耗原因
內伸縮管	4.27%	0.7%	2~3% (委外)	0.5~1% (委外)	0.5~1% (委外)	0% (委外)	加工工序

- d. 配件類-採購含電鍍加工原物料-大五金：本項係以外購及外包為之，所以無損耗率，相關損耗表如表七(2)d 所示。

表七(2)d、配件類項原物料損耗表—電鍍(大五金)

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
滑動固定 U 座	N/A	外購及外包

- e. 配件類-採購含電著加工原物料-大五金：本項元件於廠內進行焊接加工後，再委外進行電著加工；廠內焊接加工會有損耗，但委外電著加工不會耗損元件重量；本項元件之加工流程如圖十二所示，原料耗損率如表七(2)e 所示。

電著塗裝加工：

電著塗料是一種特別的塗裝方式，即電著塗料分散於水中在通電時沉澱於被塗物，形成均勻非水溶性之塗膜。

表七(2)e、 配件類項原物料損耗表—電著(管件)

零件組立及品名	焊接	電著	損耗原因
椅座固定管	2~3%	0% (委外)	加工工序

- f. 配件類-採購含電著加工原物料-大五金：本項係以外購並將及電著加工外包為之，所以無損耗率，相關損耗表如表如表七(2)f。

表七(2)f、 配件類項原物料損耗表—電著(大五金)

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
滑動鐵片	N/A	外購及外包
固定鐵片	N/A	外購及外包
焊帽	N/A	外購及外包

- (3)大五金類：本項係以外購取得，所以無損耗率，相關損耗表如表七(3)。

表七(3)、大五金類項原物料損耗表

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
轉盤心軸	N/A	外購
皮帶支撐盤	N/A	外購
傳動皮帶	N/A	外購
轉盤軸承	N/A	外購
壓輪軸承	N/A	外購
左喇叭網	N/A	外購
右喇叭網	N/A	外購
左腳踏板組	N/A	外購
右腳踏板組	N/A	外購

(4)小五金類：本項係以外購取得，所以無損耗率，相關損耗表如表七(4)。

表七(4)、小五金類項原物料損耗表

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
傘頭十字鑽尾螺絲	N/A	外購
傘頭內六角螺絲	N/A	外購
外六角螺絲(中碳)	N/A	外購
勾型螺絲	N/A	外購
傘頭十字螺絲	N/A	外購
平華司	N/A	外購
大扁頭內六角螺絲	N/A	外購
傘頭十字鑽尾螺絲	N/A	外購
圓頭十字割尾螺絲	N/A	外購
傘頭十字自攻螺絲	N/A	外購
傘頭十字自攻螺絲	N/A	外購
圓頭十字割尾螺絲	N/A	外購
C扣	N/A	外購
C扣	N/A	外購
華司面自攻	N/A	外購
平華司	N/A	外購
平華司	N/A	外購
平華司	N/A	外購
平華司	N/A	外購
平華司	N/A	外購
平華司	N/A	外購
彈簧華司	N/A	外購
尼帽	N/A	外購
尼帽	N/A	外購
尼帽(薄)	N/A	外購
螺帽	N/A	外購
法蘭螺帽	N/A	外購
皿頭十字鑽尾螺絲(電鍍)	N/A	外購
平華司	N/A	外購
傘頭十字螺絲	N/A	外購

(5) 塑膠類：係以外購取得，所以無損耗率，相關損耗表如表七(5)。

表七(5)、塑膠類項原物料損耗表

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
皮帶盤	N/A	外購
手握心跳上蓋	N/A	外購
手握心跳下蓋	N/A	外購
電子錶上殼	N/A	外購
電子錶下殼	N/A	外購
導流片	N/A	外購
固定塊	N/A	外購
電子錶上杯座	N/A	外購
水壺	N/A	外購
喇叭固定塊	N/A	外購
緩衝墊	N/A	外購
左鏈蓋	N/A	外購
右鏈蓋	N/A	外購
立管蓋	N/A	外購
座管蓋	N/A	外購
前橫管飾蓋	N/A	外購
後橫管飾蓋	N/A	外購
扶手側蓋(上)	N/A	外購
扶手側蓋(下)	N/A	外購
移動輪	N/A	外購
圓腳墊	N/A	外購
香菇頭塞	N/A	外購
圓盤	N/A	外購
旋扭	N/A	外購
腳踏板防滑帶(左)	N/A	外購
腳踏板防滑帶(右)	N/A	外購
曲柄端塞	N/A	外購
腳踏板軟墊左	N/A	外購
腳踏板軟墊右	N/A	外購
扶手管飾蓋	N/A	外購
拉扭	N/A	外購
中空套	N/A	外購
伸縮管間隔片	N/A	外購

(6)鑄(鍛)造類：本項係以外購取得，無損耗率，相關損耗表如表七(6)。

表七(6)、鑄(鍛)造類項原物料損耗表

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
曲柄左	N/A	外購
曲柄右	N/A	外購
電磁控飛輪組	N/A	外購

(7)電控系統：本項係以外購取得，無損耗率，相關損耗表如表七(7)。

表七(7)、電控系統類項原物料損耗表

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
控板	N/A	外購
磁石(含座)	N/A	外購
感應器(含線)	N/A	外購
手握心跳(含線)	N/A	外購
控制線	N/A	外購
磁阻負載線	N/A	外購
AC線組	N/A	外購
風扇	N/A	外購
轉接小板	N/A	外購
無線心跳接收器	N/A	外購
上控板	N/A	外購
電子錶按鍵板(小)	N/A	外購
2W喇叭+線	N/A	外購
2W喇叭+線	N/A	外購
2W放大器	N/A	外購
放大器電源	N/A	外購
AC電源轉換器	N/A	外購
音源線	N/A	外購

(8)發泡類：本項係以外購取得，無損耗率，相關損耗表如表七(8)。

表七(8)、發泡類項原物料損耗表

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
座墊	N/A	外購
扶手泡棉(長)	N/A	外購
扶手泡棉(短)	N/A	外購

(9)紙製品類：本項係以外購取得，無損耗率，相關損耗表如表七(9)。

表七(9)、紙製品類項原物料損耗表

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
紙箱	N/A	外購
說明書	N/A	外購
貼紙組	N/A	外購

(10)泡殼包：本項係以外購取得，無損耗率，相關損耗表如表七(10)。

表七(10)、泡殼包類項原物料損耗表

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
外六角螺絲	N/A	外購
外六角螺絲	N/A	外購
傘頭十字螺絲	N/A	外購
平華司	N/A	外購
平華司	N/A	外購
13.15 號開口板手	N/A	外購
十字起子	N/A	外購
弧形華司	N/A	外購
12.14 號開口板手	N/A	外購
彈簧華司	N/A	外購

(11)包(耗)材類：本項係於打包等過程，如機機器運作不順暢會造成損耗，損耗計算方式以當月產量計算之，相關損耗表如表七(11)。

表七(11)、包(耗)材類項原物料損耗表

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
束帶固定座	1%	機器運作不順暢
OPP	0.5%	機器運作不順暢
打包帶	0.3%	機器運作不順暢
塑膠袋	1%	機器運作不順暢
封箱針	0.8%	機器運作不順暢
油類	0.4%	機器運作不順暢

(12)組裝：本項係於組裝時，僅於人為疏失時會造成損耗，損耗計算方式以當月產量計算之，耗損率如表七(12)。

表七(12)、組裝類項原物料損耗表

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
組裝	0.2~0.8%	人為疏失

(13)測試：本項係於測試時，僅於人為疏失時會造成損耗，損耗計算方式以當月產量計算之，耗損率如表七(13)。

表七(13)、測試類項原物料損耗表

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
測試	0.1%	人為疏失

(14)包裝：本項係於測試時，僅於人為疏失時會造成損耗，損耗計算方式以當月產量計算之，耗損率如表七(14)。

表七(14)、包裝類項原物料損耗表

零件組立及品名	損耗率	損耗原因
包裝	0.1%	人為疏失

四、副產品及下腳廢料之處理情形：

健身車產製過程中除採購件無損耗外，各階段損耗原因包括加工工序必然損耗、機器運作不順暢損耗及人為疏失損耗。

1. 副產品及下腳廢料之產製比率：

參考表八為健身車各類項原物料總損耗表，各類項來源參考本表備註欄；如車架(1)耗損率係統計表七(1)a、車架類原物料損耗表(管件)內各單項之零件組立及品名之切管及沖床彎管耗損率範圍，所以本項零件最大與最小耗損率如下列：

$$\begin{aligned} \text{最大耗損率：五通後支撐管} &= \text{切管} + \text{沖床彎管耗損率} \\ &= 7.55\% + 0.5\% = 8.05\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{最小耗損率：五通上支撐管} &= \text{切管} + \text{沖床彎管耗損率} \\ &= 2.12\% + 0.5\% = 2.62\%。 \end{aligned}$$

配件(2)之耗損率係統計表七(2)a 配件類項原物料損耗表—烤漆(管件)內各單項之零件組立及品名之切管及沖床彎管耗損率範圍，所以本項零件最大與最小耗損率如下列：

$$\begin{aligned} \text{最大耗損率：左/右扶手管} &= \text{切管} + \text{沖床彎管耗損率} \\ &= 4.84\% + 6.48\% \\ &= 11.32\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{最小耗損率：立管} &= \text{切管} + \text{沖床彎管耗損率} \\ &= 3.3\% + 2.5\% = 5.8\%。 \end{aligned}$$

其餘各單元項來源請參考備註欄。由資料顯示：健身車最大損耗率係由在廠內加工之車架(1)及配件(2)所產生。

表八、健身車各類項原物料總損耗表

類項	損耗率	加工/採購	備註
車架(1)	2.62~8.05%	廠內加工	表七(1)a
配件(2)	5.8~11.32%	廠內加工	表七(2)a
大五金類(3)	N/A	採購件	表七(3)
小五金類(4)	N/A	採購件	表七(4)
塑膠類(5)	N/A	採購件	表七(5)
鑄(鍛)造類(6)	N/A	採購件	表七(6)
電控系統(7)	N/A	採購件	表七(7)
發泡類(8)	N/A	採購件	表七(8)
紙製品類(9)	N/A	採購件	表七(9)
泡殼包(10)	N/A	採購件	表七(10)
包(耗)材類(11)	0.3~1%	廠內加工	表七(11)
組裝(12)	0.2~0.8%	廠內加工	表七(12)
測試(13)	0.1%	廠內加工	表七(13)
包裝(14)	0.1%	廠內加工	表七(14)

採購件無損耗問題。

2. 副產品及下腳廢料之用途及價值

由前節所述健身車之損耗可分為三種損耗原因，各項損耗之下腳廢料用途、價值及處理方式，分述如下：

(1) 加工程序過程產生之損耗：

- a. 直接加工損耗：此類損耗來自車架、車架類廠內加工所產生之耗損，屬於健身車之原物料直接損耗；但其加工過程

之耗損所產生之下腳廢料皆屬於回收無法再利用，故皆視為廢料以資源回收處理。

b. 接著加工損耗：如焊接加工及塗裝加工所產生之耗損，亦屬於健身車之原物料直接損耗；此類損耗在其加工過程耗損所產生之下腳廢料皆屬於回收無法再利用，故皆視為廢料以資源回收處理。

(2) 機器運作不順暢：此類損耗來自包(耗)材過程，主要損耗來源係來自打包機所產生之下腳廢料，屬於健身車原物料之間接損耗；但打包機所產生之下腳廢料耗損亦屬於回收無法再利用，故皆視為廢料以資源回收處理。

(3) 人為疏失：此類損耗來自組裝、測試、包裝等類過程，此類損耗亦屬於組裝、測試、包裝等類過程中，因人為疏失造成包箱體損毀，或測試件耗損，屬於健身車原物料之間接損耗；然本類損耗產生下腳廢料耗損亦屬於回收無法再利用，故皆視為廢料以資源回收處理。

健身運動器材生產過程中，原物料之損耗率各廠家有相當大的差異；生產高級（高品質、高價位）產品的廠家，其管理水準較高，因此，下腳損耗通常較少，但易有不良率，主要係顧客要求的品質層級較高，必須投入更多組裝線上之檢測儀器，進而剔除不良品；但在本次調查中發現，減少損耗率一直被列為各家廠商降低成本，增加毛利率之成本控制基本圭臬，尤其公司規模愈大，減少損耗率提升公司獲利現象愈高。所以健身運動器材廠商不斷利用研發開發新產品之際，提升改善製程技術以降低生產成本，已是大多數健身運動器材企業努力提升競爭力之重要指標。

五、查核注意事項

1. 客戶族群差異造成耗損率不同：健身器材會因不同設計、不同訴求之器材，其生產過程之工法可能不同，進行查核時，必需確認原物料及配合製程差異之使用狀況；不同公司同類款之健身器材會有不同設計，耗損率會有差異；同公司同類產品，型號不同，耗損率會有差異。
2. 直接廢料下腳料合理性：由不同設計及生產進貨造成的有，
 - a.原料不同時期進貨管件長度，會因不同設計而影響切管耗損率；
 - b.管件截斷面之圓管、方管、異形管之設計，於切管時會有不同耗損率；
 - c.不同內孔、定位孔、切邊等設計會影響沖床加工耗損率；
 - d.複雜彎管設計會增加試模次數，亦會增加整體彎管耗損率；
 - e.進入量產後，除非工法變異，幾乎無彎管耗損率。建議由投入及完成產品重量總量進行查核是否適當？
3. 間接廢料下腳料合理性：屬於對健身器材強度、美觀或外觀造形等二次加工，有無產生間接廢料，如 a.焊接加工損耗率，會隨著機器人加工量增加而減少，批量增加而減少；b.塗裝加工損耗率，會隨著粉體回收系統回收效率不同而不同；c. 焊接、塗裝、組裝、測試及包裝加工損耗率不易單機分析，查核時建議以生產加工紀錄、進貨量、原物料用量紀錄等，以一次批量進行查核其合理性。
4. 廢料處理：查核時，建議應注意各加工之生產紀錄；國內大部分健身器材廢料屬於鐵材或金屬材時，自行或委外處理廢料時，處理成本查核是否適當？

六、參考資料

- [1]. 室內健身器材兩岸產業動態資訊研析報告，經濟部九十四年度工業局專案計畫技術報告。
- [2]. http://www.sports.org.tw/c/ass_1_story.htm, 台灣區體育用品工業同業公會 (Taiwan Sporting Goods Manufacturers Association, TSMA) 網站 -> 公會大觀園/歷史沿革之 3 會員變動情形及結構。
- [3]. 林房僂博士，2010，美國運動產業產值分析與產業發展相關策略暨條例，行政院體育委員會各國運動產業產值與租稅優惠政策研討會。
- [4]. 李筱茹，2006，臺灣健身器材產業之藍海策略。
- [5]. 岱宇公司 2010 年報。
- [6]. 喬山公司 2009 年報。
- [7]. 陳聰達，2005，臺灣健身器材產業核心競爭策略探討-以眾成工業股份有限公司為例。
- [8]. 李筱茹，2006，臺灣健身器材產業之藍海策略。