

# 台灣職棒場地照明品質對球員 視覺感知之研究 —以 La New 熊球員為例

許龍池\*

## 摘 要

本研究旨在驗證國內作為職棒比賽場地含：新莊、臺中、斗六及澄清湖棒球場之照明品質與球員使用球場時的視覺感知為目的，並以 La New 熊球員為對象，採自編問卷進行因素萃取與命名，分別為：「視覺變化」、「照明變異度」、「照度勻稱」及「視覺舒適」等四個構面。所得結果球員在不同場地、不同守備區域之視覺感知差異方面，「照明變異度」及「照度勻稱」未達顯著差異，其餘構面達顯著差異。不同打擊位置之選手之視覺感知，均未達顯著差異。本文建議全面檢測國內棒球賽場的照明品質，並進行光源照射角度調校以加強整體照度之均勻度，提升國內棒球場地設施水準。

**關鍵詞：**照明、照明品質、視覺感知、中華職棒聯盟、La New 熊

---

\* 樹德科技大學 休閒遊憩與運動管理系

## 壹、緒論

### 一、研究背景

近年來休閒意識不斷受到重視，相對的運動在休閒地位上扮演相當重要的角色，國人參與運動的觀念也逐漸建立（高俊雄，2004）。國人將棒球喻為「國球」，尤其旅外球員在美、日等國際職棒殿堂逐漸闖出名號，更帶動了我國棒球運動的熱潮。近日國內職棒受假球案風波，聲勢跌到谷底，已到非大破大立的革新不可的地步，政府也提出諸多因應策略，諸如發展三級棒球、球員道德風紀提升等振興方案；個人以為延伸產品品質，讓觀眾享受球賽的服務品質，包括球場軟硬體設施、週邊交通環境及相關服務人員提升等，提高觀眾觀賞行為的措施亦不可忽視，也因應諸多學者對球場及相關設施亟待改善的呼籲（田文政，1991、鍾志強，1996、謝志謨，1996、Mullin, 2000；Wakefield & Sloan, 1995）。

棒球場地除硬體設施需符合相關標準外，影響運動表現最切身的關鍵因素如草地、照明卻相對的容易忽視，因此常有「彈跳不正常！」、「滑倒！」、「球不見了！」讓選手與觀眾一頭霧水的情事發生，而本次美國職棒道奇來台熱身賽即對草皮與照明有諸多提升的建議。「運動照明」的目的在透過目標物的亮度與背景，以便獲得良好的照明環境，使得目標物能清楚的展現在運動者、觀眾及轉播的需求，故必須考慮照明的品質（行政院體委會，2008）。大部分的球類運動，在其行進的過程中球體移動的速度非常快，為了使運動參與者能清楚地判斷球的位置暨動向，照明設施的設置則非常重要（劉田修、許龍池、林秉毅，2005），而不適當的燈光配置和安裝高度，會產生直接眩光，不但會妨礙比賽進行，也是造成運動員疲勞和受傷的原因之一（林秉毅、許龍池、劉田修，2007；何淑鑫，1993；黃文良、蕭盈璋，1993；Jim, Jeff & Mike, 2003）。運動設施的照明還需同時應用於音樂會、藝術演出、集會等活動舉辦，所以應該具備適當的照度水準（周鼎金，1997）。因此，場地設施為完善其使用上的多功能性，增加照明設備是一個不可或缺的要件；不但要滿足各種運動項目的比賽需求，也需有利於運動員、裁判員和觀眾等多方位的觀看效果，以及轉播時的照明條件，亦須兼顧藝文節目演出的環境等多方需求考量；運動照明顯得非常實用也極為重要，但國內外卻少有類似之研究。

許龍池、林秉毅（2008）為國內首次實際檢測使用率較高的四座職棒球

場之照明品質，結果發現：四座球場照明品質，均能達到國際「正式競賽」或「一般競賽」級標準，但在整體均勻度與變異數的表現卻不佳，顯示選手對於球體的視覺判斷會受到影響；吳神佑（2007）的研究指出，除物體尺寸以外，影響視覺能見度及視銳度的亮度、對比及時間之因素，均與環境的照度息息相關。顯示一個運動場地的優劣，與場地照度是否充足，將有絕對關係，也將直接影響到選手的運動表現。因此，一個完善的運動場地（或賽事）的照明品質，須滿足實況轉播時對垂直面照度、照度均勻度、空間亮度分布和造型立體感、色溫和演色性等指標的特定要求外，對於運動場上的主要使用者之視覺感知亦是探討的重點；因此，除檢視國內棒球場地之照明品質是否符合國際標準規範外，對於使用最殷切的職棒球員使用上「視覺」感知是如何？是研究者延續本研究之動機。

## 二、研究問題與假設

基於上述之背景因素，本研究將延續許龍池、林秉毅（2008）所實際檢測四座職棒場（新莊、臺中、斗六及澄清湖）之照明品質結果，進行球員使用時之視覺感知進行分析，探究問題如下：

- （一）探討 La New 熊球員對於新莊、臺中、澄清湖以及斗六棒球場之視覺感知情況。
- （二）針對 La New 熊球員之視覺感知結果與實測之球場照明品質進行分析。

依據上述研究問題，針對球員背景變項與視覺感知進行各球場之差異性考驗，提出下列研究假設：

- 假設一、各比賽場地照明品質對球員視覺感知有顯著差異。
- 假設二、各比賽場地守備區域照度對球員視覺感知有顯著差異。
- 假設三、各比賽場地打擊位置照度對球員視覺感知有顯著差異。
- 假設四、不同層級球員對視覺感知構面有顯著差異。

## 貳、相關文獻探討

### 一、棒球場地之照明與品質

## (一) 照明的目的

一般照明的方式，可依其利用之光源不同，分為自然採光及人工照明等兩種（李德富，2003）。一般常將人工照明簡稱為照明（illumination）（周鼎金，1998）；而光線的亮度係指光源照射在被照物表面後所產生的照度值，亦為被照物體表面所接受入射光之光通量（luminous flux）（石曉蔚，1997；周鼎金，1998）。有關照明的定義，國際照明委員會（簡稱 IES）指出，照明是以人們的生活、活動為目的。照明設計百科全書（Dizik，1988）中指出，照明設計的目的為適當的照明可加強色彩、造型、線條設計、質感和氣氛，並能創造出空間感；溫顏誌、劉田修、許龍池（2004）認為：照明是指對一個區域提供活動所需要的燈光，運動照明的目的為透過目標物的亮度與背景，以便獲得良好的照明環境，使得目標物能清楚地展現在運動者及現場觀眾之前，甚至是電視轉播的需要。因此，照明之目的即經由光線照射物體所產生的光通量，透過人體視覺感官能正確判斷物體的形式，並可創造出色彩與空間質感的訊息傳達作為。

## (二) 運動照明品質的需求

運動照明即用來表示一面積上之照度，照明的亮度與均勻度均會影響目標物（球體）位置與速度的視覺效果，進而影響運動者的表現。針對運動照明品質需求方面，主要需考慮下列因素：

### 1. 照度及均勻度

棒球比賽場地的照明品質必須考慮照度的均勻度與變異數；照度又分為水平與垂直照度，水平照度指達到水平面上之光通亮密度（流明 / ft<sup>2</sup>），垂直照度則為運動空間中無數垂直的平面照度。棒球運動目標物（球體）在空中被注視的時間比在地上長，所以垂直照度才是最需考慮的因素（林秉毅、許龍池，2007）。均勻度則指運動面積上之照度均勻的狀態，通常以變異數、均勻度之梯度或最大與最小照度比來表示。球賽進行中時球體於地面或空中飛行，其行經的方向或高度會隨著照度的不同，而呈現不同的背景照度，對球員而言是影響其觀注球體與判斷的重要因素；因此，對球場所提供的照明光源的照度與均勻度，是影響球員對照明品質與視覺反應的關鍵因素。

### 2. 眩光（glare）：

或稱刺眼，當視野內有輝度極高的光源或輝度對比強烈時就會產生（行政院體育委員會，2008）。是照明之入射光方向或地面反射（reflections）等特性，對視覺可能產生的刺眼現象，眩光過大時，會造成不適感、減低能見度甚至造成短暫視覺消失，導致視覺能力的喪失，而影響選手在運動場上的視覺能力，進而影響其運動表現（劉田修、許龍池、林秉毅，2005）。

### 3. 運動速度、觀眾容量與照度

馬啓偉、張力爲（1996）針對「照度與影響反應時間的要素」之關係指出，當目標物很小時，其速度就會相對增快，例如棒球、網球等運動中的球，在運動者間的移動速度很快，所以就需有較高之照度。且當觀眾容量越大時，觀眾席就會離運動區越遠，此時視覺目標物（球）就會變的愈不易看清楚（正比與距離平方），所以就需增加照度，以改善視覺效果（劉田修，2007）。

### 4. 轉播

行政院體委會（2008）「運動設施規範參考手冊」中，對國際級各類運動競賽因現場轉播之需要，照度需求應達 1,500 Lux；李農、楊燕（2005）則明確指出，電視攝影轉播時所需照度的平均值與均勻度，其需求標準（如表一）。

表一 電視攝影所需照度的平均值與均勻度

棒球場以外的比賽	照度種類	平均值 / Ix		均勻度（最小 / 最大）	
	垂直面照度	1,000 以上		0.3 以上	
水平面照度	1,000 以上		0.3 以上		
棒球場的情況	照度種類	平均值 // Ix		均勻度（最小 / 最大）	
		內野	外野	內野	外野
	垂直面照度	1,000 以上	750 以上	0.3 以上	0.3 以上
	水平面照度	1,500 以上	800 以上	0.5 以上	0.5 以上

資料來源：李農、楊燕（2005）。*照明手冊*。北京：科學。

## 二、國內職棒場地之照明品質

許龍池、林秉毅（2008）針對新莊、臺中、斗六及澄清湖棒球場，實際檢測每座球場 153 個測點後之照明品質結果，彙整如下表：

表二 四座棒球場照明品質結果

球場	內野部分			外野部分		
	水平與垂直 (lux)	照度比	變異數	水平與垂直 (lux)	照度比	變異數
新莊	1,522/1,077 正式競賽級	2.2 正式競賽	0.58 未達標準	1,025/977 正式競賽級	1.6 正式競賽	0.59 未達標準
斗六	1,641/1,378 正式競賽級	2.9 一般競賽級	0.85 未達標準	1,272 /1,057 正式競賽級	2.8 一般競賽級	0.12 達一級標準
澄清湖	1,429/1,025 正式競賽級	3.5 練習級	0.78 未達標準	1,369/829 正式競賽級	2.1 正式競賽	0.75 未達標準
臺中	724/437 練習級	2.2 正式競賽	0.59 未達標準	659 /393 一般比賽級	3.7 練習級	0.13 達一級標準

資料來源：彙整自許龍池、林秉毅（2008）。中華職棒場地照明品質之研究—以新莊、臺中、斗六、澄清湖棒球場為例。臺灣體育運動管理學報，7，1~14。

結果顯示，四座棒球場在照明品質方面，均能達到國際「正式競賽」或「一般競賽」級標準，臺中棒球場在照度方面則顯得不足；在照度不足情況下，選手對球體滾動前進之立體感與準位判斷，以及媒體畫面呈現的品質，都會受到影響。整體均勻度的表現上，以新莊及臺中棒球場表現較佳，斗六及澄清湖棒球場雖有良好的照度表現，在整體均勻度上卻表現不佳，顯示其內野燈具的光源照射角度有調校之必要。變異數方面表現不佳，對於球體在飛經不同亮度區域時，將會有加速或減速的現象產生，造成選手視覺差異情形。四座棒球場之內外野比值分別為：新莊 1.48、臺中 1.09、斗六 1.29 及澄清湖 1.04，皆未能符合良好照明環境的設計表現；其中僅新莊球場比較接近設計的規範，顯示國內對於運動照明環境的改善尚有加強的空間。

### 三、視覺感知形成分析

#### (一) 視覺感知原理與形成

日常生活和行動中，我們從周圍環境擷取各種訊息；訊息來源種類多元，人類獲取方式不外乎以眼、耳、鼻、舌、身、意等感官，即以視覺、聽覺、嗅覺、味覺、觸覺及意念等感覺之（許龍池，2008）。各項對外訊息感覺，以通過視覺獲取的訊息量最大，是我們日常生活行動的依靠（李農、楊燕，

2005)。且人與環境間一直保持著互動的關係，其中人的環境知覺對環境行為更是有著顯著的影響（李厚強，2001）。

視覺感知的歷程，依過程可分為：直覺、知覺、概念等三個部分。直覺是一種只看見事物而不見意義的感知，知覺則是由事物的形象而知道意義的感知，概念則是超越形象而瞭解意義的一種感知方式（張欽鵬，2000）。因此，視覺感知是由於視覺感官系統對外在環境的光線所產生的反應現象，當視覺在體驗空間後，先會對空間形成某種感覺，經由初步的思考過程，會轉換成對空間的知覺反應；然後在所形成的空間知覺中，經由近一步的思考後，會對空間產生某種程度的認知過程，而引發心理聯想；最後經過空間認知與心理聯想的過程後，會對空間產生心理的情緒反應，進而影響其空間行為之態度（李厚強，2002）。即為視覺感官經外在環境的光線刺激後，所產生的內在心理反應之結果（Veitch, Hine, & Robert, 1993）。其中知覺較偏重於看到的經驗，而認知則以記憶的經驗較重（Rapport, 1982）。

## （二）職棒選手對照明品質之視覺感知過程

歸納以上視覺感知之相關文獻得知，「感覺」是身體的視覺感官在接收到外界的刺激後，引發視神經的反應而產生視覺訊號，傳到大腦的視覺中樞後，形成視覺的生理活動過程；「知覺」則為感覺器官所接收的外部訊息傳達到神經中樞做整合、判斷、分析後，將某些感覺加以結合而反映在內在心理層面及外在表象的心理活動過程。

本研究即針對棒球場競賽區域內色光環境的視覺心理感知作探討，針對球員的心理感覺、及對整體空間所產生的聯想、進而對空間及環境所產生的心理反應，主要是建立在知覺與認知中看到的經驗，而認知則以出場比賽的記憶經驗為依據；即經由職棒球員密集的出賽中，掌握各種訊息的視覺感官接收，再藉由感覺的歷程將其所輸入的訊息，透過大腦所累積的視覺經驗與過去記憶判斷、分析後，產生對照明品質的知覺，進而轉換為內在的心理認知，並將個人出賽的視覺感知概念作反應；即依視覺感知的直覺、知覺、概念等三個過程設計問卷，以瞭解職棒選手對棒球場照明品質之視覺感知情況，以進行本研究之各項分析討論。

## 參、研究方法

### 一、研究對象

本研究採判斷抽樣(Judgment Sampling)選取中華職棒第 17 年總冠軍「La New 熊」一軍球員，作為視覺感知之問卷調查對象。研究進行過程中 La New 熊一軍成員計 32 名，以及隨隊移動比賽之練習生、預備球員等共計 41 人，為研究問卷發放對象；依此，本研究四場比賽共發放 164 份問卷，以委託 La New 熊前領隊陳杰成先生於比賽後(分別為澄清湖 2008.6.5、新莊 2008.6.15、斗六 2008.3.29 及臺中 2008.5.30)進行問卷發放與填答，有效問卷達 100%。

### 二、研究工具

#### (一) 問卷編製與施測

本研究自編「中華職棒場地運動照明品質選手視覺感知」問卷，內容依選手進行棒球賽時，可能發生關於照明燈光對視覺所產生的影響；如個人所在位置對於守備或打擊時球場上的燈光的感覺、整體球場的照明感覺等。問卷內容共分兩部分，第一部分為「照明品質視覺感知之檢視項目」共 26 題；第二部分為「球員背景資料」共 4 題。在問卷衡量計分方面，採用 Likert 五點尺度量表來衡量。並考慮對象之同質性，預試以 La New 熊二軍球員為對象，商請二軍教練郭建霖協助，預試問卷總共發出 100 份問卷，回收 100 份，有效問卷達 100%。

#### (二) 預試樣本結構與項目分析

預試樣本在比賽場地上各為 25%、在守備區域方面以外野最多佔 36%，其次為內野佔 32%、投手佔 20%、捕手佔 12%。在打擊位置方面以右手打擊為最多佔 76%，其次為左手打擊佔 16%、左右開攻佔 8%。球員曾榮獲最高層級方面，以國家級最多佔 44%，其次為大專級佔 32%、全運級佔 24%。

問卷量表經統計分析題項間其  $r$  值皆介於 .416~.762 間 ( $P<.05$ )，因此保留所有問卷題項。以  $t$ -test 檢定其差異，結果顯示各題項間之高分組與低分組之平均得分除第 2 題 ( $t = 8.092, p = .068$ )、第 17 題 ( $t = 5.487, p = .220$ )、第 18 題 ( $t = 5.071, p = .194$ )、第 26 題 ( $t = 6.770, p = .104$ ) 沒達顯著外，其餘各



題目均達顯著差異 ( $P < .05$ )；因此本研究將刪除題項 2、17、18、26 等四題，保留 22 個題項進行分析。

表三 選手視覺感知問卷之構面變異量

	解釋變異量 (%)	累積解釋變異量 (%)
因素一	23.07%	23.07%
因素二	20.57%	43.63%
因素三	19.18%	62.80%
因素四	15.63%	78.44%

## 肆、結果與分析

### 一、球員視覺感知結果分析

正式問卷共計 164 份有效樣本，比賽場地各為 25%。在守備區域方面以外野最多 (44%)，其次為內野 (32%) 與投手 (24%)。在打擊位置方面以右手打擊為最多 (61%)，其次為左手打擊 (27%)、左右開攻 (12%)。在球員最高層級方面以國家級最多 (49%)，其次為大專級 (34%)、全運級 (17%)。各球場球員視覺感知結果 (如表四)，分析如下：

#### (一) 新莊棒球場

四個因素的平均數及標準差排序分別為：因素二「照明變異度」， $M=3.38$ 、 $SD=0.83$ ；因素一「視覺變化」， $M=3.37$ 、 $SD=0.83$ ；因素三「照度勻稱」， $M=3.35$ 、 $SD=0.88$ ；最後為因素四「視覺舒適」， $M=3.00$ 、 $SD=1.07$ ；整體問卷結果  $M=3.37$ 、 $SD=0.83$ 。結果顯示 La New 熊球員對於照明視覺感知的表現評價介於 3.0~3.5 之間，顯示球員對球場的照明視覺感落在同意區位。

#### (二) 臺中棒球場

四個因素的平均數及標準差排序分別為：因素四「視覺舒適」， $M=3.63$ 、 $SD=0.92$ ；因素三「照度勻稱」， $M=3.40$ 、 $SD=0.65$ ；因素一「視覺變化」， $M=3.31$ 、 $SD=0.86$ ；最後為因素二「照明變異度」， $M=3.29$ 、 $SD=0.83$ ；整體

問卷結果為  $M=3.38$ 、 $SD=0.83$ 。結果顯示 La New 熊球員對於照明視覺感知的表現評價介於 3.0~3.6 分之間，亦顯示出球員對球場的照明視覺感到同意。

### (三) 斗六棒球場

排序分別為：因素一「視覺變化」， $M=3.34$ 、 $SD=0.91$ ；因素三「照度勻稱」， $M=3.29$ 、 $SD=0.68$ ；因素二「照明變異度」， $M=3.24$ 、 $SD=0.91$ 、第四為因素四「視覺舒適」， $M=3.00$ 、 $SD=1.07$ ；整體問卷結果  $M=3.35$ 、 $SD=0.88$ 。結果顯示 La New 熊球員對於照明視覺感知的表現評價介於 3.0~3.3 分之間，亦顯示出球員對球場的照明視覺感到同意。

### (四) 澄清湖棒球場

排序分別為：因素二「照明變異度」， $M=3.05$ 、 $SD=1.01$ ；因素三「照度勻稱」， $M=3.01$ 、 $SD=1.00$ ；因素四「視覺舒適」， $M=3.00$ 、 $SD=1.23$  及最後的因素一「視覺變化」， $M=2.92$ 、 $SD=1.06$ ；整體問卷結果  $M=3.00$ 、 $SD=1.07$ 。結果顯示 La New 熊隊球員對於照明視覺感知的表現評價介於 2.9~3 分之間，亦顯示出球員對球場的照明視覺感到同意。

綜合上述四座球場之球員視覺感知，四個因素的平均數及標準差排序分別為；第一為臺中棒球場 ( $M=3.38$ 、 $SD=0.83$ )、第二為斗六棒球場 ( $M=3.35$ 、 $SD=0.88$ )、第三新莊棒球場 ( $M=3.37$ 、 $SD=0.83$ ) 及第四澄清湖棒球場 ( $M=3.00$ 、 $SD=1.07$ )。顯示 La New 熊球員對於棒球場地的照明表現，依序為臺中、斗六、新莊與澄清湖；對應許龍池、林秉毅 (2008) 所做的研究 (如表 2)，在照明品質之表現上，臺中棒球場無論在內野、外野之水平及垂直照度的表現上，皆呈現明顯不足現象；而在最大、最小照度與照度比方面，卻有最好的數值表現，均達到國際正式比賽級標準，同級之斗六棒球場亦獲第二高滿意的表現。經與球員深談及個人體驗發現，球場所提供的照明亮度與背景光源會隨時間而逐漸適應，球員對於球行經的路徑整體所呈現的照明是否穩定是比較在乎的；即對於球體行進時的判斷，比較不會有飄忽不定、忽明忽暗的感覺。呼應許龍池、林秉毅 (2008) 的研究，整體均勻度與變異數不佳，對於球體在飛經不同亮度區域時，將會有加速或減速的現象產生，造成選手視覺差異情形。亦即，La New 熊隊球員對棒球場照明品質之視覺感知，著重在「照明變異度」與「照度勻稱」之整體表現，也就是球員對於整體運

動照明的最大照度與最小照度之勻稱度較為重視。也是 La New 熊球員對臺中及斗六棒球場整體照明品質的表現比較滿意的原因。

表四 棒球場球員視覺感知彙整表

題項摘要	新莊球場		臺中球場		斗六球場		澄清湖球場	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
19.因場上的燈光讓您的視覺變得模糊	3.21	1.03	3.10	1.11	3.29	1.12	2.56	1.29
18.此球場於打擊區域擊球時，球體相當清晰	3.39	0.80	3.29	0.87	3.32	0.96	2.98	0.96
21.整體而言，您滿意此球場燈光照明亮度之分佈	3.15	0.82	3.17	0.83	3.17	0.92	2.56	1.10
16.您對此球場的燈光照射角度感到刺眼	3.61	0.70	3.61	0.70	3.59	0.74	3.32	0.96
20.因為燈光的影響而產生距離的視差	2.93	0.69	3.12	0.68	3.02	0.65	2.78	0.99
22.整體而言，您滿意此球場所提供之照明顏色	3.59	1.00	3.56	0.95	3.63	1.07	3.34	1.06
<b>視覺變化</b>	<b>3.37</b>	<b>0.83</b>	<b>3.31</b>	<b>0.86</b>	<b>3.34</b>	<b>0.91</b>	<b>2.92</b>	<b>1.06</b>
11.此球場於接高飛球時，不會產生刺眼問題	3.46	0.81	3.51	0.78	3.34	0.82	3.22	1.13
8.由內野打擊至外野的高飛球產生昏暗不明之亮度變化	3.20	0.87	3.32	0.85	3.12	0.93	3.20	0.93
12.此球場外野所提供之燈光照度非常明亮	3.59	0.89	3.66	0.73	3.80	0.90	3.29	0.93
17.此球場燈光亮度會造成您有眩光看不到球的現象	3.15	0.96	3.10	0.89	3.27	0.95	2.83	1.12
7.在內野傳接球時球體不會產生陰影	2.95	0.84	3.15	0.82	2.95	0.89	2.98	0.94
15.此球場的燈光照明顏色讓您感覺很輕鬆視覺判斷	2.95	0.92	3.02	0.94	2.93	0.98	2.78	1.04
<b>照明變異度</b>	<b>3.38</b>	<b>0.83</b>	<b>3.29</b>	<b>0.83</b>	<b>3.24</b>	<b>0.91</b>	<b>3.05</b>	<b>1.01</b>
2.此球場本壘板後場區域照度明亮	3.63	0.73	3.71	0.60	3.76	0.77	3.05	1.28
3.此球場內野所提供之燈光照度相當均勻	3.20	0.60	3.27	0.67	3.24	0.58	3.05	0.84
1.此球場內野所提供之燈光照度非常明亮	3.00	0.74	3.20	0.68	2.95	0.71	3.00	0.84
4.此球場人工照明環境讓您比賽感覺很舒服	3.61	0.49	3.54	0.50	3.59	0.50	2.98	1.17
5.此球場傳接球時之明亮度與白天相同	3.12	0.81	3.27	0.81	2.93	0.85	3.00	0.89
<b>照度勻稱</b>	<b>3.35</b>	<b>0.88</b>	<b>3.40</b>	<b>0.65</b>	<b>3.29</b>	<b>0.68</b>	<b>3.01</b>	<b>1.00</b>
9.此球場打擊區域擊球時之明亮度與白天相同	3.59	1.02	3.66	1.02	3.71	0.96	3.02	1.41
10.此球場於接高飛球時，不會產生刺眼問題	3.59	0.89	3.56	0.84	3.51	0.84	3.24	0.97
13.在外野傳接球時球體不會產生陰影	3.63	1.07	3.63	1.04	3.46	1.14	3.27	1.14
14.此球場外野所提供之燈光照度相當均勻	3.66	1.02	3.46	1.10	3.51	1.10	2.90	1.39
6.在內野傳接球時球體不會產生陰影	3.88	0.56	3.83	0.59	3.51	0.93	2.59	1.24
<b>視覺舒適</b>	<b>3.00</b>	<b>1.07</b>	<b>3.63</b>	<b>0.92</b>	<b>3.00</b>	<b>1.07</b>	<b>3.00</b>	<b>1.23</b>
<b>整體問卷結果</b>	<b>3.37</b>	<b>0.83</b>	<b>3.38</b>	<b>0.83</b>	<b>3.35</b>	<b>0.88</b>	<b>3.00</b>	<b>1.07</b>

## 二、各球場之運動照明品質與選手視覺感知差異分析

### (一) 不同比賽場地之球員視覺感知差異性比較

如表五所示，不同比賽場地對於球員視覺感知四個構面間僅因素二『照明變異度』未達顯著差異外 ( $p>.05$ )，其餘構面均達顯著差異 ( $p<.05$ )。分述如下：

1. 在不同比賽場地的視覺感知構面一「視覺變化」的同意程度有顯著差異 ( $F=5.979, p=.001$ )；經事後比較發現，其中比賽場地在新莊球場 ( $M=3.66$ ) 及斗六球場 ( $M=3.61$ )、臺中球場 ( $M=3.55$ ) 的球員其同意程度顯著高於澄清湖球場 ( $M=3.00$ )。
2. 在不同比賽場地的視覺感知構面二「照明變異度」的同意程度未達顯著差異 ( $F=.795, p=.498$ )。
3. 在不同比賽場地的視覺感知構面三「照度勻稱」的同意程度有顯著差異 ( $F=3.303, p=.022$ )；經事後比較發現，並未發現不同比賽場地的各組間有顯著的差異存在。
4. 在不同比賽場地的視覺感知構面四「視覺舒適」的同意程度有顯著差異 ( $F=2.890, p=.037$ )；經事後比較發現，並未發現不同比賽場地的各組間有顯著的差異存在。是故，本研究假設一之各比賽場地照明品質對球員視覺感知有顯著差異是成立的。

顯示 La New 熊球員在不同場地比賽的記憶與經驗，經視覺感官接收的訊息產生對照明品質的知覺，對於視覺感知的同意程度有明顯差異。即球員在各場地出賽所感受到的運動照明，會隨場地所提供的照明程度而產生視覺感知的差異，同意程度依序為：新莊、斗六、臺中及澄清湖球場。

表五 不同比賽場地之球員視覺感知變異數分析摘要表

場地 \ 因素構面		視覺變化	照明變異度	照度勻稱	視覺舒適
新莊球場	$\bar{X}$	3.66	3.11	3.27	3.43
	<i>SD</i>	0.67	0.66	0.66	0.64
斗六球場	$\bar{X}$	3.61	3.24	3.26	3.46
	<i>SD</i>	0.69	0.66	0.67	0.58
臺中球場	$\bar{X}$	3.55	3.04	3.28	3.54
	<i>SD</i>	0.70	0.71	0.77	0.70
澄清湖球場	$\bar{X}$	3.00	3.03	2.84	3.44
	<i>SD</i>	1.05	0.83	0.91	0.88
	<i>F</i> 值	5.979*	.795	3.303*	2.890*
	<i>P</i> 值	.001	.498	.022	.037
	雪費檢定	1>2,3,4			

註：\*表  $P < .05$  1=新莊球場 2=斗六球場 3=臺中球場 4=澄清湖球場

## (二)不同守備區域之球員視覺感知差異性比較

如表六所示，分述如下：

1. 在不同守備區域的視覺感知構面一「視覺變化」的同意程度有顯著差異 ( $F=7.090$ ,  $p=.001$ )；經事後比較發現，其中守備區域在內野 ( $M=3.68$ ) 及外野 ( $M=3.57$ ) 的球員其同意程度顯著高於投手 ( $M=3.15$ )。
2. 在不同守備區域的視覺感知構面二「照明變異度」的同意程度未達顯著差異 ( $F=1.141$ ,  $p=.322$ )。
3. 在不同守備區域的視覺感知構面三「照度勻稱」的同意程度未達顯著差異 ( $F=2.877$ ,  $p=.059$ )。
4. 在不同守備區域的視覺感知構面四「視覺舒適」的同意程度未達顯著差異 ( $F=1.168$ ,  $p=.313$ )。是故，本研究假設二之各比賽場地守備區域照度對球員視覺感知有顯著差異是成立的。

不同守備區域對於球員視覺感知四個構面間僅因素二『照明變異度』、因素三『照度勻稱』未達顯著差異外 ( $p > .05$ )，其餘構面均達顯著差異 ( $p < .05$ )。顯示 La New 熊球員在不同守備區域，對於視覺感知的同意程度有明顯差異。

即球員所處守備位置因場地所提供的運動照明，會因視覺角度產生不同的感知差異，同意程度依序為：內野、外野與投手。

表六 不同守備區域之球員視覺感知變異數分析摘要表

因素構面		視覺變化	照明變異度	照度勻稱	視覺舒適
守備區域					
內野	$\bar{X}$	3.68	3.22	3.26	3.46
	$SD$	0.65	0.65	0.66	0.61
外野	$\bar{X}$	3.57	3.04	3.28	3.43
	$SD$	0.71	0.66	0.72	0.64
投手	$\bar{X}$	3.15	3.04	2.97	3.27
	$SD$	1.00	0.81	0.89	0.86
	$F$ 值	7.090*	1.141	2.877	1.168
	$P$ 值	.001	.322	.059	.313
	雪費檢定	1>2,3			

註：\*表  $P < .05$  1=內野 2=外野 3=投手

### (三) 不同打擊位置之球員視覺感知差異性比較

如表七所示，不同打擊位置對於球員視覺感知四個構面均未達顯著差異 ( $p > .05$ )。顯示 La New 熊球員在不同打擊位置，對於視覺感知的同意程度無明顯差異。是故，本研究假設三之各打擊位置照度對球員視覺感知有顯著差異是不成立的，即左右手打擊對球員在視覺感知上並無差別。

表七 不同打擊位置之球員視覺感知變異數分析摘要表

因素構面		視覺變化	照明變異度	照度勻稱	視覺舒適
打擊位置					
左手打擊	$\bar{X}$	3.39	3.13	3.20	3.33
	$SD$	0.89	0.75	0.88	0.79
右手打擊	$\bar{X}$	3.45	3.09	3.15	3.41
	$SD$	0.81	0.69	0.75	0.70
左右開攻	$\bar{X}$	3.82	3.20	3.09	3.38
	$SD$	0.83	0.82	0.51	0.64
	$F$ 值	1.178	.145	.098	.240
	$P$ 值	.311	.865	.907	.787

註：\*表  $P < .05$

#### (四) 不同選手層級之球員視覺感知差異性比較

如表八所示，不同選手層級對於球員視覺感知四個構面均未達顯著差異 ( $p>.05$ )。顯示 La New 熊球員在不同選手層級方面，對於視覺感知的同意程度無明顯差異。是故，本研究假設四之不同選手層級對球員視覺感知有顯著差異是不成立的。

表八 不同選手層級之球員視覺感知變異數分析摘要表

因素構面		視覺變化	照明變異度	照度勻稱	視覺舒適
選手層級					
國家級	$\bar{X}$	3.38	2.96	3.19	3.23
	<i>SD</i>	0.86	0.67	0.82	0.75
全運級	$\bar{X}$	3.38	3.14	3.08	3.38
	<i>SD</i>	0.93	0.76	0.78	0.77
大專級	$\bar{X}$	3.63	3.18	3.26	3.53
	<i>SD</i>	0.65	0.68	0.73	0.61
	<i>F</i> 值	1.569	1.247	.838	1.969
	<i>P</i> 值	.211	.290	.434	.143

註：\*表  $P<.05$

### 伍、討論與建議

#### 一、討論

##### (一) 四座棒球場球員視覺感知結果討論

球員視覺感知問卷經因素萃取與命名，分為：「視覺變化」、「照明變異度」、「照度勻稱」及「視覺舒適」等四個構面。球員視覺感知的同意程度方面，四個球場依序為：臺中、斗六、新莊及澄清湖棒球場。對此結果，研究者認為：臺中棒球場雖在照明品質之表現上（水平及垂直照度的表現）呈現不足現象，但在最大、最小照度比與整體變異數方面，卻有最好的數值表現，均達到國際正式比賽級標準，同級之斗六棒球場亦獲第二滿意之表現；研究發現 La New 熊球員對於棒球場照明品質之視覺感知，在乎的是球體行經路徑整體所呈現的照明是否穩定，即反應在「照明變異度」與「照度勻稱」

之整體表現，是整體運動照明的最大照度與最小照度之勻稱度，也是研究對象對臺中及斗六棒球場整體照明品質的表現比較滿意的原因。

## (二)各球場之運動照明品質與球員視覺感知之結果討論

- 1.不同場地與不同守備區域之球員視覺感知差異性分析方面，僅因素二『照明變異度』及因素三『照度勻稱』未達顯著差異；餘構面因素一「視覺變化」與因素四「視覺舒適」均達顯著差異，在球場方面依序為：新莊、斗六、臺中及澄清湖球場；守備區域方面則依序為，內野、外野與投手。
- 2.不同打擊位置之球員視覺感知與不同選手層級之球員視覺感知之差異性分析，四個構面均未達顯著差異。

顯示 La New 熊球員對於棒球場照明品質之視覺感知，在四個構面間之差異分析，「照明變異度」與「照度勻稱」之因素表現，有較一致性的共識。

## 二、建議

- (一) 球員視覺感知反應在問卷結果，著重在「照明變異度」與「照度勻稱」之整體表現上；所以，建議後續研究可以進行光源照射角度之調校，以加強整體均勻度。
- (二) 研究對象之棒球場照明品質，雖都能符合正式或一般競賽之要求，對於需求度高的職棒比賽，及媒體轉播的照度需求仍有不足。建議全面進行中華職棒或國內所有提供正式棒球比賽的場地，會同體委會、職棒聯盟、棒協、照明設備廠商、以及對光線最敏感的轉播單位與球員，委由專家學者進行全面照明品質的檢測，提升國內場地設施水準。



## 參考文獻

- 田文政 (1991)。運動場地規劃與管理。臺北：教育部體育司委託專案研究。
- 石曉蔚 (1997)。室內照明設計應用。臺北：淑馨。
- 行政院體育委員會 (2008)。運動場館設施規範參考手冊。臺北：行政院體委會。
- 何淑鑫 (1993)。照明原理上。照明學刊，10(2)，60-76。
- 李厚強 (2001)。室內設計名詞使用、專業範圍、資格認證意見調查研究。生活應用科技學刊，3(3)，295-323。
- 李厚強 (2002)。人工光源之照度及色溫對視覺感知影響與照明方式調查研究—以住宅客廳為例。中原大學室內設計研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 李農、楊燕 (2005)。照明手冊。北京：科學。
- 李德富 (2003)。現代建築照明。北京：中國建築工業。
- 吳神佑 (2007)。照度與反應時間之探討。屏東教大體育，11，323-329。
- 林秉毅、許龍池、劉田修 (2007)。羽球館照明品質之研究—以高雄地區專用羽球館為例。臺北：2007 年度大專校院體育學術研討會專刊。
- 洪司恒 (2003)。臺灣職業棒球現場觀眾再購意願之研究。國立臺灣師範大學碩士論文，未出版，臺北市。
- 周鼎金 (1997)。學校體育館照明的設計原則。電機月刊，7(1)，180-189。
- 周鼎金 (1998)。照明辭典。臺北：臺灣區燈具公會。
- 馬啓偉、張力為 (1996)。體育運動心理學。臺北：東華
- 高俊雄 (2004)。運動休閒管理理論與實務。臺北：臺灣體育運動管理學會。
- 許龍池、林秉毅 (2008)。中華職棒場地照明品質之研究-以新莊、臺中、斗六、澄清湖棒球場為例。臺灣體育運動管理學報，7，1-14。
- 許龍池 (2008)。中華職棒場地照明品質對選手視覺感知之研究。高雄：復文。

- 張欽鵬 (2000)。光影表現於自然空間與展演空間之關係方式的探討。中國文化大學藝術研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 溫顏誌、劉田修、許龍池 (2004)。運動場館照明系統初探。屏東：2004 年巧固球運動科學學術研討會專刊。
- 黃文良、蕭盈璋 (1993)。運動照明設計之初探。照明學刊，10(4)，34-42。
- 劉田修、許龍池、林秉毅 (2005)。國訓中心室外網球場照明品質之研究。高雄：2005 年運動休閒產業績效提升之策略應用學術研討會。
- 劉田修 (2007)。體育理論基礎經典叢書 (上)。臺北：國立教育資料館。
- 鍾志強 (1996)。職業棒球球迷俱樂部消費行為之研究。臺北：品度。
- 謝志謨 (1996)。職業棒球運動觀賞行為之研究。臺北：品度。
- Dizik, A. A. (1998). *Concise Encyclopedia of Interior Design*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Jim, P., Jeff, K. & Mike, G. (2003). *Baseball and Softball Fields*. New Jersey: Hoboken.
- Mullin, B.J., Hardy, S. & Sutton, W.A.(2000). *Sport marketing (2<sup>nd</sup> ed)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Rapport, A. (1982). *Human Aspect of Urban Form*. New York: Woodhead.
- Veitch, J. D., Hine, W. & Robert G. (1993). End User's Knowledge, Beliefs, and Preferences for Lighting. *Journal of Interior Design*, 19(2), 15-26.
- Wakefield, K. L., & Sloan, H. J. (1995). The effects of team loyalty and selected stadium factors on spectator attendance. *Journal of sport management*, 9, 153-172.

# A Study of Quality of Illumination upon Visual Perception — Using Professional Baseball Players of La New Bear as the Example

Hsu,lung Chih \*

## Abstract

The purpose of this study was to examine the difference between the quality of illumination and visual perception in four baseball fields in Taiwan, including Shin-Juon, Taichung, Douliu, and Chen-Chin Lake. Data were collected based on the La New Bear professional baseball players. Factor analysis recognized four dimensions, including visual change, illumination variation, average of illumination and visual comfort. Results indicated that the overall mean scores for the four baseball fields were Taichung, followed by Douliu, Shin-Juon, and the lowest mean value of Chen-Chin Lake. The results showed significant difference in visual change and visual comfort, but no significant difference in illumination variation and average of illumination in terms of players' different visual perception in different baseball fields and positions. Findings also showed no significant difference in visual perception in either right-handed or left-handed player as well as in different levels of players. Overall, the present results showed players' visual perception of the quality of illumination stresses illumination variation and average of illumination. This study suggested that there is a need both to examine the quality of illumination in Taiwanese

---

\* SHU-TE University Department of Recreation and Sports management

baseball fields and to adjust light angle for bettering overall average of illumination, in order to improve the quality of baseball fields.

**Key words:** baseball field, quality of illumination, visual perception, CPBL, La New Bear