

壹、前言

近年來由於戶外靶場，易造成周邊民宅噪音的干擾及流彈的傷害，造成許多民怨，以致於軍警單位開始建造室內靶場，但靶場意外事故仍然頻傳，例如：臥龍街警械修護所靶場氣爆事件、保安警察第四總隊室內靶場火災事件等，造成人員的傷害及裝備、設施嚴重的損壞，大都由於人員的疏失及管理維護的不當，再再的顯示出靶場管理維護工作之重要性。

鑑於總隊長及上級長官對於室內靶場的重視與經營管理，為了學習更新的室內靶場操作、維修保養技能及永續經營理念，與吸收國外最新的設備技術，特選派本總隊隊員郭俊宏於九十年十二月二日起至十二月十三日止，前往德國 BKE TARGET 公司、德國警察機關與警察學校，實地瞭解 BKE TARGET 公司的靶場設計理念與維修技術及德國警察單位的靶場管理維護與使用操作，吸收他人的優點與最新的科技技術，有效達到靶場最大使用效益，藉以提升室內靶場日後管理維護及未來發展方向。茲將考察訓練

心得彙整，撰寫本報告以供參考。

貳、考察訓練計畫

一、考察訓練國家：德國

二、考察訓練項目：

(一) 參訪 BKE TARGET 公司靶機設計製造工

廠及多媒體影像射擊系統

1、靶機設計及製程

2、擋彈系統設計理念

3、多媒體電腦靶場硬體設計理念

4、多媒體影像射擊系統及操作

(二) 參訪及瞭解德國漢堡警察學校室內靶場之使

用操作及維護管理

1、設計理念

2、靶機設備

3、消防設備

4、空調系統

5、操控經驗、概念及應注意事項

6、擋彈膠簾消耗狀況

(三)參訪及瞭解德國漢堡警察局室內靶場之使用 操作及維護管理

1、設計理念

2、靶機設備

3、消防設備

4、空調系統

5、操控經驗、概念及應注意事項

6、擋彈膠簾消耗狀況

參、考察訓練概要

一、參訪 BKE TARGET 公司

(一) BKE TARGET 公司成立於 1965 年，當時是由物理系學生 ERNST STECHEMSSER 在學校中建立了一間技術設計室。這間年輕的公司是由製造特殊的電子光學設備起家。

1970 年 公司為日本 OSAKA 世界博覽會的德國館設計、製造並安裝了所有的媒體設備，這

是公司第一個重要的訂單。

1972年 開始在公司所在地的新工廠開發區自建新的廠房。

1980年 公司購買了一座現有的建築，用於研究開發軟體設計廠。

1985年 贏得特勤隊 GSG-9 室內靶場之多媒體射擊模擬器合約。

1986年 公司的發展，需要更大的空間，於是公司在現有工廠的南邊又購買了一處廠房。

1989年 公司在原址的北面又增加了一處大廠，公司現有三處工廠生產基地，總面積共為15000平方米，另有5000平方米的面積用於辦公和研發製造。

1995年 贏得香港警察局室內靶場之多媒體射擊模擬器合約。

1999年 為香港警察局室內靶場之多媒體射擊系統性能再提昇。

(二) BKE TARGET 公司所研發的 HITCOM 系統係利用最先進電腦控制的互動式影像場景

及利用真槍加裝發射管或實彈提供各種程度的輕兵器訓練，遠比簡單「射與不射」二選一的裝備系統有更真實、更具挑戰性的訓練，使學員在訓練過程中，加強射擊技巧和臨場反應。

系統的主要組件有：

- 1、影像投影機，作 CRT/LCD 或 DLP 系統
- 2、攝影機和界面的命中偵測系統
- 3、控制電腦和圖片儲存單元
- 4、自動紙質傳送功能的螢幕
- 5、命中數顯示器
- 6、學員檢討系統，有彩色攝影像和數位圖片儲存
- 7、模擬訓練用的雷射槍

HITCOM 系統主要功能及優點

1、操作

訓練場景投射到特殊紙螢幕上：實彈射擊系統，有二層引導紙，兩者方向相反。射擊時，子彈穿透這二層紙，使隱於螢幕後

面的照明設備，照亮射孔，這肉眼和自動命中偵測系統都可清楚看到。

命中偵測攝影機：透過一個快速偵測界面，找到命中位置，然後以命中位置的 X、Y 坐標值傳到控制電腦。紙自動蓋住射孔。使用雷射槍時，命中偵測系統尋找螢幕上的雷射點而不是射孔。

電腦依據教官事前指定的命中範圍（重傷、射中、未射中）來比對命中位置。

訓練想定可將場景自動分接到嫌犯輕、重傷倒地、再反擊逃離或投降等相對次場景，也可由教官手控操作。

2、射擊分析

所有命中值、反應次數、分接和想定、場景資料儲存在硬碟，可調閱印出。訓練場景一旦結束，可在大螢幕上，即時同步觀看學員檢討系統攝影機下的學員動作影像，這樣可以作詳細的檢討，使訓練效益達到最高。

3、靶場設計和可選擇項

迷你靶場對「一對一」教官與學員訓練深具效果，迷你靶場最小空間大約 10 x 3 公尺，實彈射擊系統的控制台放在防彈玻璃後面，也可針對不同射距的多靶道靶場和全螢幕靶場作特別設計。

反擊系統是選擇項，加入可增強真實性。這反擊功能使歹徒可以對學員自行反擊。

其他的選項還有模擬催淚瓦斯噴撒和閃光效果。

4、軟體操作簡單

HITCOM 軟體的使用很人性化，不需特殊電腦技巧，它是在 95 視窗下選單式操作。大部份功能都由電腦自動執行，人員操作錯誤時，會自動偵測出，並顯示更正程序在螢幕上。

5、特定解決方案

各國的執法警方和訓練需求，多有不同。BKE 會針對客戶需求來提供不同靶場，也

提供完整的靶場設計規劃，包括所有組件和附件，例如止彈簾、地板和牆壁的鋪陳、建材、通風系統（空調）照明和音效，靶場設計完整可立即使用。

6、可靠性和維護維修服務遍及世界

整套系統的組件，耐用可靠、維保少。

軟體的更新版可經由網際網路 E-mail 分送各地用戶，以俾安裝升級到系統內。分佈世界的技術服務網，讓客戶能永遠就近獲得訓練有素技術人員的支援。這樣可將故障待修時間減至最少，確使警界訓練依計畫進行。

目前使用 HITCOM 靶場的警界有歐洲各國、香港和中國大陸。

德國：壹佰零參座 HITCOM 靶場

荷蘭：拾伍座 HITCOM 靶場

香港：參拾肆座 HITCOM 靶場

中國大陸：貳座 HITCOM 靶場

(三) BKE TARGET 公司所研發的擋彈系統設

計相當新穎實用，擋彈效果優良。系統包含了特殊材質膠簾外，亦搭配有一轉動架，其轉動架可設定時間定時來轉動膠簾，使彈著可平均分佈於膠簾上，以分擔膠簾每寸之使用率，而且膠簾材質將彈孔收縮，平均面積受彈數增加，兩者之搭配結合進而使膠簾壽命倍增，使阻彈效果更良好。

二、參訪德國漢堡警察學校室內靶場

德國警察學校靶場可分為四大部份，及其優點敘述如下：

（一）射控部份

整個靶場射控軟硬體均由 BKE TARGET 公司全權設計及安裝，除了旋吊靶機仍然採用機械靶機外（同本靶場機械靶機均採用德國 SECOTRON 公司製造），其配備全部採用 BKE TARGET 公司所研發的 HITCOM 系統。

（二）消防與空調部份

空調出口均裝設特製的多層過濾網，可將煙硝

、火藥屑過濾於網層中，定期更換新濾網，使排氣符合環保規定。靶場兩側均設立緊急逃生門，遇緊急事故時，人員可迅速逃生，符合安全性。其使用過之濾網與火藥屑交由環保公司處理，並簽訂契約每半年對靶場內部及其周邊實施空氣品質檢測，以維護管理人員與學員之健康。

各樓層靶場內部均設置空氣及排煙自動偵測裝置，當靶場無人使用時，如室內空氣品質不符合標準，可自動調節室內空氣，引進新鮮空氣，使原先廢氣經過循環過濾後，留下部份再生空氣，排出其它廢氣於室外，可減低靶場周邊有毒之氣體，達到兩者兼顧之目的。當靶場使用時，如射擊發數過多，或持續射擊，當自動偵測感應到濃煙時會調整引進新鮮空氣的速度，保持靶場內部一定的空氣品質。

（三）靶場硬體設施部份

- 1、靶場內有多間射擊教室並設置視聽設施，可將射擊時全程攝影，透過投影機呈現給教官

與學員觀賞，以了解射擊時學員所犯的缺失，才能針對缺失加以改進，以提昇學員的射擊技術。

- 2、靶場設置清槍箱（內放置橡膠磚），讓學員於報到或領用槍枝時及射擊完畢後實施清槍動作，避免槍膛內有剩餘的子彈因走火而造成危險。

（四）靶場管理維護人員部份

德國靶場管理人員年齡約在三十五歲至四十五歲間，流動性極低，大都有一段時間在靶場服務，屬於較資深管理人員，對靶場各項設施保養維護有其專業的領域。靶場管理人員強調制度化、單純化、專業化，唯有這樣才能提昇管理人員素質，有效管理整個靶場運作正常。

缺點部份：

- 1、靶場內部逃生門向內開啟，當靶場發生火災時內部因為高熱導致逃生門緊閉，阻礙逃生與救火時機。（BKE公司表示該公司原設計為外開，而客戶堅持改變）

2、因客戶節省經費使用鋼板擋彈，造成射擊時的迴音太大，及彈頭殘缺不完整，碎片亂飛，不易整理，易割傷清潔人員。

三、參訪德國漢堡警察局室內靶場

位於德國漢堡市警察局靶場是一座地下二層的室內靶場，主要訓練對象為德國北部各地區特勤警職人員，性質類似台灣各縣市警察局的霹靂小組，執行攻尖任務及專案勤務。訓練重點注重射擊訓練，此座靶場能滿足射手的需求，也培養出許多優秀的警察人員。此座靶場可分為四大部份，及其優缺點敘述如下：

（一）射控部份

整個靶場射控軟硬體均由 BKE TARGET 公司全權設計及安裝，除了旋吊靶及少量環型可移動靶，仍採用 SECOTRON 公司機械靶機外，其配備全部採 BKE TARGET 公司所研發的 HITCOM 系統。

（二）消防與空調部份

靶場內空調設計為新式亦符合環保之系統，以

全面風壓式向前推進（水平層流），將靶場內射擊所產生之煙硝、火藥，推送至前端再由上下兩側經過特別設計的過濾系統將火藥過濾至回收筒後排出，並以外界新鮮空氣循環，常保持室內新鮮空氣。本項空調系統以符合環保為理念設計，並且亦可使火藥回收再利用，是一項相當完善之空調設計，各樓層靶場內部均裝置空氣及排煙自動偵測裝置。

（三）靶場硬體設施部份

- 1、靶場有多間射擊教室並設置視聽設施，可將射擊時全程攝影，透過投影機呈現給教官與學員觀賞，以了解射擊時學員所犯的缺失，才能針對缺失加以改進，以提昇學員的射擊技術。
- 2、靶場設置清槍箱（內放置橡膠磚），讓學員於報到或領用槍枝時及射擊完畢後實施清槍動作，避免槍膛內有剩餘的子彈因走火而造成危險。

（四）靶場管理維護人員部份

德國靶場管理人員年齡約在三十五歲至五十歲間，流動性極低，多為士官長（小隊長），屬於較資深管理人員，對靶場各項設施保養維護有其專業的領域。靶場管理人員強調制度化、單純化、專業化，唯有這樣才能提昇管理人員素質，有效管理整個靶場運作正常。

缺點部份：

- 1、靶場內部逃生門向內開啟，當靶場發生火災時內部因為高熱導致逃生門緊閉，阻礙逃生與救火時機。（BKE 公司表示該公司原設計為外開，而客戶堅持改變）
- 2、因警方經費問題使用鋼板擋彈，造成射擊時的迴音太大，及彈頭殘缺不完整，碎片亂飛，不易整理。

肆、檢討與建議

（一）建議全面汰換新材質之擋彈膠簾

目前室內靶場擋彈膠簾大部份仍然使用舊式

膠簾，老舊膠簾擋彈效果較差，消耗量大，較不符合經濟效益，且橡膠味道極重，膠簾成份有人造棉，如射擊發數過量且集中，易切斷或成孔，並對人體健康產生危害，如果全面汰換膠簾就能免除以上顧慮。至於舊式膠簾堪用品可用於新擋彈膠簾之後面以增強擋彈效果，並減少成本。

- (二) 建議靶場內部設置空氣偵測及排煙自動裝置
- 靶場內部可在射擊線前設置空氣偵測器連接自動排煙裝置，當無人使用靶場時如室內空氣品質太差時會自動調節空氣，引進新鮮空氣排出廢氣，使靶場內部隨時保持空氣品質新鮮。當靶場使用時，如人數多且射擊發數過多，或持續射擊時間過長，容易引起煙硝過多，吸入人體有害，裝置自動感應器可隨時調節靶場內部之空氣。

- (三) 建議汰換防火隔音材料之隔音棉

目前室內靶場之隔音設施，係以原木、高密度海棉、防火岩棉等組成，具有優良之隔音效果

的材質，但是據此次參訪的兩個靶場可發現新式的消音設備，其優點具備了耐燃、消音、安裝容易快速等。故建議未來可採用新式之耐燃消音棉，以符合現代化設計及安全理念。

(四) 建議設立電腦多媒體射擊模擬器

建議室內靶場二、三樓靶場及三樓半圓型場地與左側長方型場地，可設立電腦多媒體射擊模擬器。歐、美先進國家各地軍警近年來已將射擊訓練，改為百分之六十的射擊模擬器訓練及百分之四十的實彈訓練，對射擊技能亦有正面提昇。使用電腦多媒體射擊模擬器訓練，不但能節省彈藥，靶場資源在訓練新手及提昇射手射擊技能

，有相當大的助益。並且其特色為可用實彈或雷射槍配合電腦實際影像進行各種不同層級之訓練，且亦可解決噪音問題及減少危安肇因。未來的警察訓練需符合現代社會快速的變遷

，教官可整合訓練需求，製作互動式訓練教學影帶，訓練員警射擊技巧和臨場反應。當射擊

於敵人各個不同部位時，電腦會快速的依所射擊各部位來反應反擊與射擊者來互動，對節省經費和提升員警射擊技能有相當大的幫助。

(五) 建議靶場設立學員射擊教室

建議室內靶場二樓左側貴賓室設立靶場射擊教室，並設置視聽設施。射擊前為了使教官之射擊技術與理念能讓學員達到完全吸收，而利用現代化的教學器材是必要的。射擊中也能透過靶場內部攝影機，將射手在射擊當中之缺點透過攝影機傳輸到靶場射擊教室，並利用投影機立即對學員講解射擊時所犯的缺點，射擊後也能做為檢討缺失之用。

(六) 建議靶場管理人員制度化、專業化

靶場管理人員制度化、專業化、專才專用，並實施專業訓練，內容可包含電腦操作與英文的學習，提早做好電腦多媒體射擊器的來臨，事先做好準備，不致於因設備的更新、電腦軟體內容為英文及電腦操作不熟習，而造成技術斷層。

伍、結語

本次赴德國考察訓練由於事先規劃、聯繫周詳，使考察人員能夠在最短時間內走訪德國，實地考察德國重要的靶場設計公司及室內靶場，並與相關靶場管理人員交換工作經驗，實地瞭解各項先進射控系統之應用，維修與訓練相結合之實用性，獲益良多。台灣目前管理及規劃完善之室內靶場寥寥可數，為期能更符合員警生命財產安全及訓練上實際需求，有關軟硬體重要資訊蒐集與安全管理，應即早作前瞻性之規劃，是絕對必要的。本總隊室內靶場啟用至今已快十年，期間雖然有增加新的消防設施，但是在靶機射控方面仍然延用機械靶，控制室射控設施，亦近壽限須要汰換。本總隊室內靶場雖是目前台灣最好的靶場，但與歐美先進國家相較，顯然有些差距，中國大陸目前也已經採用電腦多媒體射擊模擬器，台灣仍僅使用機械靶機已不符訓練上各項狀況需求。國外與國內貴賓有時會到本總隊參觀，而室內靶場亦是參觀的重點之一，為展示本總隊之重要資源與建樹，所以室內靶

場功能與靶機性能應予提昇。當今政府財政困難，各項警用設備預算逐年緊縮爭取不易，為使室內靶場有限資源能作有效運用，以達到最大使用效益，及永續經營，端賴各級長官領導支持暨全體同仁突破難關全力以赴，促使我國所有員警得以在完備的場地中訓練，期望國際共同打擊犯罪的理念，能夠落實，以使我國警察在國際地位上大幅提升。

附件：

一、保安警察第一總隊室內靶場簡介

二、考察相片

三、考察訓練人員基本資料

四、B K E T A R G E T 公司訓練證書