

## 「簡易沙盤製作要領之研究」



### 作者簡介：

莊鎧鴻中校，陸軍官校正五十六期，陸軍學院八十七年班，戰研班八十八年班，曾任步兵排、連、步校原一般組教官、營長、作戰參謀官，現任步兵學校戰術組主任教官。

## 提 要

- 一、簡易沙盤製作為制式沙盤一種，多運用於連、排、班層級小部隊戰鬥教練。為避免佔用過多戰備整備時間及因應戰場可用於製作簡易沙盤地形、地物模型及兵棋之材料有限，製作時須瞭解製作精義與步驟，並先行準備各項地物模型備用。
- 二、目前國軍介紹沙盤的相關書籍僅有國防部印頒《軍用地形圖閱讀手冊（增修本）》乙書，且為81年版，內容簡少，對於有關沙盤製作要領，各項數據籠統不清，故藉教學所得提出看法，藉以共同研討精確作法。
- 三、針對沙盤製作步驟相關茫點及容易產生偏差部分予以探討，求一合理可行製作方式。

## 壹、前言

簡易沙盤堆置教育的目的在使學者藉由，沙盤模擬實地縮小之真實地形景況配合地物設置，以演練戰鬥教練諸動作，使學者瞭解地圖顯示與實地不同景況，藉以明瞭戰術指揮與戰鬥教練動作真諦，使其演練能近乎實戰。國軍運用簡易沙盤來實施小部隊戰鬥教練各種攻、防、尖、哨等演練訓練已久，惟隨著部隊組織暨編組型態改變，有關簡易沙盤堆置要領各項數據與準備，明顯已不符現行所需，造成目前步兵各類型部隊小部隊戰鬥教練訓練時，沙盤製作規格不一、沙盤內容無法呈現實地景況、運用上更無法得心運手，喪失沙盤製作原意，無法能藉由沙盤堆置，縮小實地距離，以使部隊官兵，獲得清晰的戰場實況全景，對使得對基礎訓練與戰鬥間各種狀況處置影響甚劇，故針對歷年來教學經驗與部隊實際堆置狀況，對簡易沙盤製作要領作一研究，期能使簡易沙盤製作有依據及標準可循。。

## 貳、現行簡易沙盤製作要領內容

沙盤，依其製作材料、使用時間、放置地點大概可區分有固定式模型沙盤、活動式模型沙盤<sup>註1</sup>、簡易沙盤、室內沙盤、室外沙盤、電動沙盤<sup>註2</sup>、電子沙盤及電腦虛擬實境沙盤等。<sup>註3</sup>

而簡易沙盤製作，可區分為室內簡易沙盤及現地沙盤兩種，而現地沙盤乃部隊因訓練、作戰或演習之需要，在任務、演習地區於現地製作出與現地景物、設施相吻合的制式或簡易沙盤，以提供部隊於現地依計畫實施模擬推演及臨戰前戰術、戰鬥作為先期演練；室內沙盤則為固定性設施通常於學校教育或軍事單位、機關因任務或專案需要而設置，不僅可製作立體模型沙盤，亦可配合電子聲光、音響等特殊效果，以供特定科目使用。以上兩者皆是按圖上現地或理想之地形，依場地大小訂定適當比例尺，縮小於可用空間，主以沙土於沙盤台或野地堆置成立體地形，佐以制式、非制式地物模型、兵棋（符號），以顯示各種戰鬥間地形、實戰或演習景況，以利於沙盤上從事部隊指揮與戰鬥行動程序演練。使實兵能先行適應各種戰況之戰鬥動作與指揮程序要領，俾戰鬥教練與排戰鬥射擊或實戰時得以先期完成作戰準備。

目前各部隊所參考運用資料多為民國 81 年 6 月所頒「軍用地形圖閱讀手冊」，其沙盤製作要領如下：

一、沙盤堆置前準備工作：現行手冊有關比例尺主要內容：<sup>註 5</sup>

(一) 確定沙盤水平比例尺和尺寸：

沙盤水平比例尺，是沙盤上兩點間的水平距離與相應實地水平距離之比。團以上部隊的戰鬥行動時，比例尺通常小於 1：1000；研究營以下分隊的戰鬥動作時，比例尺通常大於 1：1000。

(二) 確定沙盤垂直比例尺：<sup>註 6</sup>

沙盤垂直比例尺，是沙盤上的某點高度與相應實地高度之比。一般要比水平比例尺放大 2-5 倍。

二、圖上準備：<sup>註 7</sup>

(一) 在地圖上標出沙盤的區域範圍。

(二) 劃分網格線、編號。(每 20-25 公分劃分方格線)

(三) 圖上標出地形特徵。(以作為堆置位置控制點)

(四) 標出高程起算等高線。(在圖上標出沙盤區域內最低一條等高線，作為沙盤高度的起始)

(五) 標出地形等高線。(對特殊地貌等高線先於圖上標出，如山脊、山谷、鞍部)

三、工具、器材和場地準備：<sup>註 8</sup>

(一) 自製高度尺：作為量沙盤高度和控制地形高度準尺。

(二) 工具器材準備：包括圓鋤、卷尺、臉盆、刀子、鉗子、筆、顏料、保力龍、竹籤、棉繩、澆水、圖釘、硬紙板等。

(三) 場地準備：整平場地，按沙盤比例尺大小先畫出或挖出沙盤邊框，使沙盤方向與現地方向一致，盤內沙或土刮平壓實作為沙盤高度起始面。

四、堆置製作方法步驟：<sup>註 9</sup>

(一) 畫：在沙盤畫出與地圖標出範圍一致之網格線並註上相應號；並依地圖上標繪之等高線、特殊地形畫於沙盤上。

(二) 插：根據地形標高，用自製高度尺截取相應高度，插於各點，作為位置控制。

(三) 堆：先堆大山後小山、由中間向四週邊緣逐次進行；先堆輪廓整修細部。堆土應及時壓緊拍實。

- (四)整：對照地圖地形資料全面整修，然後灑上相對應染色木屑。
- (五)擺：將準備好之地物模型按水係、道路、房屋、獨立地物、樹木、植被順序擺上。
- (六)飾：將地名、高地等名牌插於相應位置；將沙盤名稱、比例尺、方向擺於適當位置。

### 參、問題探討與研究：

#### 一、沙盤比例尺與尺寸問題研討：

由於軍用地形圖閱讀手冊上僅提到旅(團)以上部隊比例尺小於 1:1000；營以下，比例尺大於 1:1000。並例舉一沙盤長 7.5 公尺、寬 5 公尺之計算方式供參考。故需由單位視需要自行換算沙盤大小，因而有 5m×3m<sup>註10</sup> 或 3m×2m<sup>註11</sup> (亦有 4m×2-3m、2m×1.5m<sup>註12</sup>) 等不同大小沙盤格式，比例尺為 500 分之一至 1000 分之一。如下表：

步兵、機步戰鬥教練沙盤比例尺對照表												
沙盤大小：長五公尺寬三公												
課	班	班	班	尖	排	排	排	尖	連	連	前	尖
目	攻	防		兵	攻	防		兵	攻	防	哨	兵
比	擊	禦	哨	班	擊	禦	哨	排	擊	禦	哨	連
例	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{3000}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{2500}$
尺												

資料來源：參考陸軍月刊第 40 卷第 466 期「如何做好沙盤兵棋推演以落實部隊訓練」p25，惟部隊運用時，並不知其所以然，故造成堆置沙盤無法結合其實際所需區域大小。

#### (一) 小部隊戰鬥教練實地區域研究：

戰鬥教練演練除了課目性質(攻、防、尖、哨等)固定正面及縱長外，需加上顯示敵情及後方地境線與戰鬥輻重距離；正面需加上敵我雙方之戰鬥區域各 100 至 200 公尺。

以步兵班攻擊為例：其攻擊(防禦)正面最大通常為 100(200)公尺，左右各增加 100~200 公尺敵我雙方及友軍戰鬥區域，縱深則以攻擊發起線區分：後方(含預備隊位置)部隊集結或授命區域位置(約 100~200 公尺)，往前至敵警戒陣地(約 800 公尺以有效機槍射程計算)、衝鋒發起至鞏固與整頓(約需 200

~300 公尺)，故基本步兵班攻擊（防禦）戰鬥教練實地正面需 300（400）~500（600）公尺；縱深 1100~1300 公尺。換言之，同理可換算初步兵連（含）以下攻防戰鬥教練課目所需演習區域如下表：

小部隊攻防戰鬥教練課目所需實際區域表				
部隊	所需區域	班攻防戰鬥教練	排攻防戰鬥教練	連攻防戰鬥教練
步兵	正面（公尺）	400~600 公尺	500~1000 公尺	1000~1600 公尺
	縱深（公尺）	1100~1300 公尺	1200~1500 公尺	1500~3000 公尺
機步	正面（公尺）	400~600 公尺	600~800 公尺	1200~1600 公尺
	縱深（公尺）	1100~1300 公尺	1200~1500 公尺	2000~3800 公尺
備考	1. 班、排、連哨所需區域可比照防禦所需區域。 2. 尖兵所需實際區域依狀況設置所需而定，一般以 3000 公尺至 5000 公尺縱深為宜。			

資料來源：作者自製

## （二）沙盤大小與比例尺研究：

沙盤尺寸原本就無大小之規定，一般以適合部隊大小演練為宜，通常沙盤愈大愈佳，顯示之地形詳盡，但過大則不利室內空間擺設、狀況推演時，兵棋移動。因此通常以 1：100 至 1：1000 間之比例尺以及連（含）以下戰鬥教練推演所需正面、縱深換算來決定沙盤大小。（因為 1：100 比例尺換算沙盤與實地距離相當 1 公尺等於現地 100 公尺、1：1000 比例尺換算沙盤與實地距離相當 1 公尺等於現地 1000 公尺，較易換算所需沙盤大小）

以目前部隊常用沙盤大小檢討，一般採用 7m×5m、5m×3m、3m×2m、4m×3m、2.5m×1.5m 等規格，比例尺大小通常為 1：250、1：500（僅行軍尖兵或前哨連課目，才採用 1：1000 以上比例尺，以加長所需縱深距離）。若採用 5m×3m 規格沙盤，應用 1：500 比例尺，則可有長 2500 公尺，寬 1500 公尺之地域可供使用，由上述可換算出沙盤在各比例尺時所代表實地距離之縱橫。如下表：

小部隊戰鬥教練簡易沙盤與實地地域換算表		
沙盤規格	應用之比例尺	可用實地地域
7m×5m	1/250	1750m×1250m
	1/500	3500m×2500m
	1/1000	7000m×5000m
5m×3m	1/250	1250m×750m
	1/500	2500m×1500m
	1/1000	5000m×3000m
	1/2500	12500m×7500m
3m×2m	1/250	750m×500m
	1/500	1500m×1000m
	1/1000	3000m×2000m
	1/2500	7500m×5000m
4m×3m	1/250	1000m×750m
	1/500	2000m×1500m
	1/1000	4000m×3000m
	1/2500	10000m×7500m
2.5m×1.5m	1/250	625m×375m
	1/500	1250m×750m
	1/1000	2500m×1500m
	1/2500	6250m×3750m

資料來源：作者自製

### (三) 部隊實際可應用作法：

由上二表可知，除 2.5m×1.5m 規格沙盤外，其餘規格沙盤不論步兵或機步連（含）以下，只要比例尺大於 1：1000，皆可適用。但考慮部隊階層、兵棋擺設後密度或製作難易，排（含）以下以 3m×2m 規格較適宜；連級則以 5m×3m 或 4m×3m 為宜。比例尺方面，班以 1：250；排以 1：500；連以 1：1000 較能顯示各兵或各部隊戰鬥隊形所形成的散佈面。

### 二、沙盤垂直比例尺訂定之研究：

(一) 依地形圖閱讀手冊所言：沙盤垂直比例尺，是沙盤上某點的高度與相應實地高度之比。一般要比水平比例尺放大 2 至 5 倍，垂直比例尺對水平比例尺間的具體比例，應主要依據實地地貌的起伏情況來判定，且與地貌起伏大小成反比，一般平原約為 5 至 6 倍，丘陵地 3 至 4 倍，山地為 2 倍，高差大、地貌起伏

特別明顯的高山地水平比例尺與垂直比例尺可以相同。其公式為垂直比例尺=水平比例尺×放大倍數。<sup>註13</sup>

(二) 現況研究：由於上述條文實不易瞭解垂直比例尺換算與堆置高低換算，因此現行部隊大多未實際換算，僅憑經驗或喜好堆置垂直高地，造成堆出地形失真。要換算沙盤垂直比例尺，其實應先訂出沙盤所需深度與高度，一般而言，若為求得地形與實際景況一致，深度愈深之沙盤，沙量愈多，愈容易堆置，但過深，堆置後不易由外圍直接目視沙盤地形全貌，且徒增重量，對學者有損無益；過淺則可容沙量少，不易堆出合於現地地形。

(三) 部隊實際可應用作法：

依筆者教學經驗，一般沙盤若堆高過於沙平面 20 公分，則因沙盤大小易形成突兀地形，且不易堆砌，易倒塌，因此以沙平面為基準，則由底盤算起其標高差最高點不得超過沙平面 20 公分，為宜，如此設定可簡易換算出常用比例尺之與地圖代表之標高差最大限：如下表，

比 例尺	沙 平 面 算起堆高	顯 示 地 圖最大標高 差	沙 盤 底 部算起堆高	顯 示 地 圖最大標高 差
1/2 50	20cm	50m	30cm	75m
1/5 00	20cm	100m	30cm	150m
1/1 000	20cm	200m	30cm	300m
1/2 000	20cm	400m	30cm	600m
1/2 500	20cm	500m	30cm	750m

資料來源：作者自製

因此由地圖或現地得知之高度，可依表得知所需垂直比例尺，由此控制沙盤上地形的高低，可避免過高或過低沙盤的堆置；惟需要注意的是，若水平比例尺與垂直比例尺無法一致時，其兩者差異應在 3 到 5 倍間，以免地形傾斜，過於失真，將導致沙盤推演產生錯覺，導誤判斷。

### 三、堆置沙盤前，圖上準備事項研究：

#### (一) 於地圖上標示堆製沙盤區域範圍：

凡在地圖上所欲採用之部分，應按沙盤大小，依比例尺畫一長方形，使圖上長寬與沙盤長寬等比例，因此若用 1/25000 之地圖欲以 5m×3m 大小且堆置 1/500 比例尺之沙盤，則需在地圖上所需區域畫出長 10 公分、寬 6 公分之地域，如此按比例尺放大後，即與沙盤等長寬。<sup>註14</sup>

其換算可用下列公式：地圖比例尺之分母/沙盤比例尺之分母=沙盤長（寬）/圖上欲選區域長（寬）

如上例：25000/500=5m（3m）/圖上區域長（寬）

可得圖上區域長（寬）為 0.1m（0.06）即長 10 公分、寬 6 公分區域。

#### (二) 方格劃分：

於地圖上所標示區域範圍，劃上方格，其大小以換算實地距離時，能成整數為宜（如 1/25000 比例尺地圖，以每邊 0.4 公分畫一方格，即為現地 100 公尺見方區域），以利距離換算與沙盤畫格、堆置作業，但方格過多將造成沙盤堆置時，易形成紊亂，過少則仿製地形困難失去畫方格意義。因此通常 3m×2m（含）以下沙盤上以 20 至 30 公分大小為宜，5m×3m（含）以上沙盤以 25 至 50 公分大小為宜。<sup>註15</sup>

#### (三) 部隊實際可應用作法：

圖上區域選定應以任務為考量，盡可能讓任務地區位於選定區域中央，如此對應沙盤可使推演兵棋與擺設順利。通常小部隊戰鬥教練主要戰術位置區域如下表：

小部隊戰鬥教練簡易沙盤兵棋堆置位置表	
課目	沙盤（地圖區域）中各主要戰術位置
攻擊	攻擊發起線（LD）於 1/5 處，目標（obj）於 1/5 處
防禦	局部警戒於 3/5 處，防禦陣地前沿（FEBA）於 2/5 處
尖兵	出發點（IP）於 1/10 處，目標（obj）於 9/10 處
哨	主要抵抗線於 2/5 處，分遣前方抵抗之哨點於 3/5 處

另在圖上標出沙盤區域內最低一條等高線，作為沙盤高度之起始面。

#### 四、簡易沙盤堆製步驟內容研究：

針對前面所述，軍用地形圖閱讀手冊所定各步驟，過於簡略，堆置時常出現反覆堆置情形，就教學與而受訓學員生堆置經驗來看，不論其是否曾經按手冊堆置步驟要領或自行堆置過沙盤，在製作沙盤時常無法按步驟來完成或達到一定標準，因此針對其內容過於簡易，將堆置方法可下列方式卓參運用：

##### （一）畫：

1. 運用已於地圖所標示區域，於沙盤平面畫出與地圖一致之網格、或以棉繩在邊框上拉上相對應網格；惟兩者各有利弊，用畫的，於堆置地形時易與等高線、道路混淆。尤其堆置過程中常使等高線消失，形成不易堆置，拉棉繩則堆置時受繩子牽絆，堆置常受阻，因此若運用沙盤內沙子堆置應以畫線為宜，若沙盤內無沙，是由外方剷沙堆置於沙盤內砌出地形高度，則可用棉繩較易精確。
2. 畫出等高線，先畫出圖上所標定最低等高線作為堆置沙盤起始平面；續畫出特定地形（要點）等高線，以利判明地形特徵，最後畫出道路、城鎮區域位置。

##### （二）插：

以一 30 公分長之竹籤，用筆於竹籤上標明刻畫，插於相應高度各點，顯示應覆土高（厚）度。（其中 10 公分為插入沙盤沙中，

20 公分為顯示地形高度)；若盤內無沙或堅硬地形，採由外沙放入方式，則可用黏土或泥團先行固定竹籤。

(三) 堆：

先用小圓鍬於沙盤內最低等高線區域取沙，按先堆製任務地區高地，後堆製次要相關地區高地或先堆大山，後堆小山之順序，先堆出地形輪廓再以塑膠掃把推出地貌，最後用細毛刷修飾，掃去浮沙，以利壓光、拍實；堆置全程需隨時對照地圖，以免誤差過大。

(四) 整：

拔除先前竹籤，置上高地標高三角錐，再作全面修飾，對照地圖，按等高線輪廓，用細毛刷修飾其走向、坡度、凸出部、凹地或懸崖、絕壁等實地地貌，並灑上染色木屑(或顏色細沙)，使沙盤地形符合現地。

(五) 擺：

即地物設置與兵棋擺放，沙盤上各種地物設置，對小部隊戰鬥動作及演練關係極大，故應盡量顯示，但又不可太複雜，為使各種地物與戰鬥部隊活現於沙盤上，可利用各種模型，(目前市面眾多模型暨便宜又逼真，可事先購置備用或運用電腦列印後黏貼於壓克力版、紙板上)，依據地圖將地物模型擺設在簡易沙盤相應位置，擺設順序依水系(湖泊可用玻璃、塑膠片、紙板、木板塗藍色顏料或粉筆末；河川可用藍色帶子)、道路、建築物、獨立地物及植物等順序，逐一放置。需注意各物比例尺與整體協調性，若過於擁擠可刪除次要地物。

(六) 飾(標)：

將重要城鎮、要點高地、橋樑、道路以自製標示排或三角錐置放於相應位置(注意以不影響兵棋擺放為宜)；最後將戰鬥教練沙盤名稱、比例尺、方向標誌，擺設於適當位置。此步驟主要為將地名、路名各類名稱以自製牌子，插於相應位置，以利識別。而非僅僅修飾，造成與第五步驟擺置混淆。

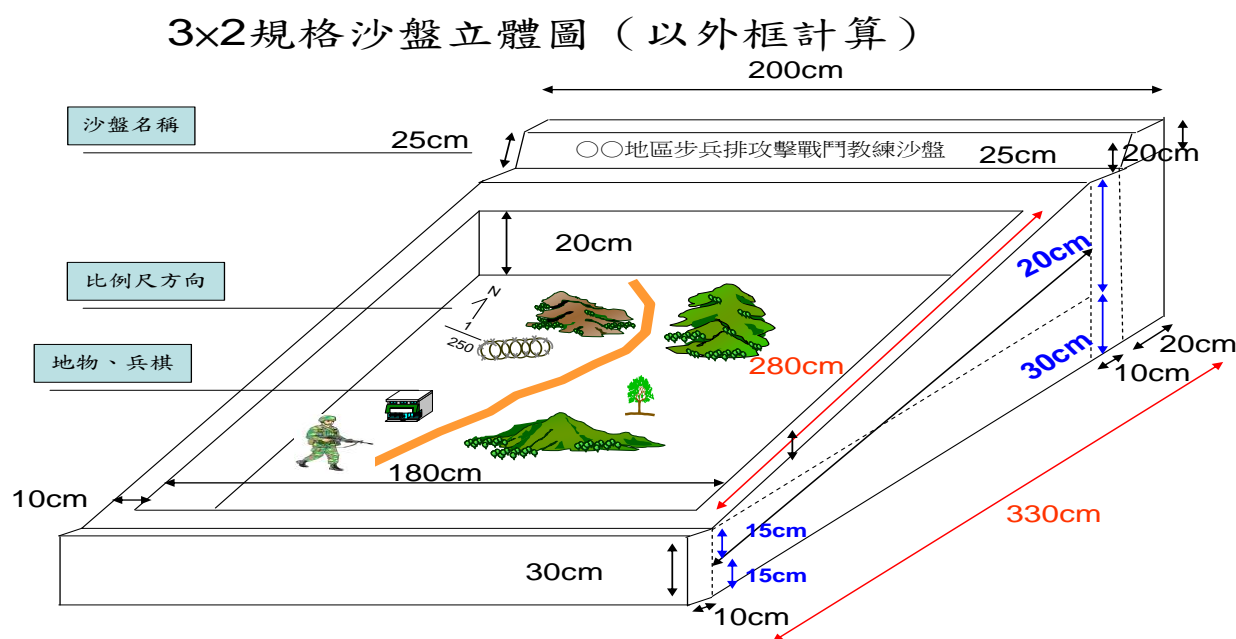
肆、沙盤地物、兵棋製作與沙盤製作訓練

一般部隊，常以為沙盤有制式、非制式之分，總認為簡易沙盤就是就地取材，只要用現地石頭、花、草、樹枝，隨意代表兵棋、地物就較簡易沙盤，這種錯誤觀念造成部隊無法用心於沙盤製作，其實簡

易沙盤本身就是制式沙盤一種，只是運用沙子來展現地形、地貌與現地能吻合，以利部隊戰鬥時所使用。故其內容物（兵棋、地物）製作可運用現有模型，亦可自製，主在運用取得方便之器材，來展現戰鬥教練時戰場實況。

因此在現行生活中容易取得的地物、武器、裝備模型、兵棋都可運用於沙盤內，而道路、水係亦可用沙畫用有各式顏色細沙取代木屑，平時戰鬥部隊便可儲用。最簡單方式即用電腦列印或畫的方式，將兵棋符號、地物刻印於紙、木片牌或壓克力板上代替。

部隊於平常皆排定有戰鬥教練各課程，因此要將沙盤堆置各類工具及兵棋模型，視為必要教育器材整備，而學校各班隊接訓，對戰鬥教練課而言，上述亦是必備，方能於平時便教育各級堆置完善沙盤以利部隊使用。更應將戰鬥教練課程中，沙盤推演時沙盤堆置納入準備時間內，方能提昇時成效。沙盤製作規格如下圖：



資料來源：作者自製

針對沙盤製作訓練，可從下列幾個步驟來著手：

#### 1. 熟捻地圖閱讀與要圖繪製：

從地圖閱讀中可熟悉各類比例尺換算方式，要圖中可熟練選定所需

沙盤大小與區域及必要地形等高線繪製方式，避免沙盤製作時失真與產生與現地誤差過大。

2. 地形堆置訓練：平日可利用現有沙盤或結合操場中有沙地（如單槓場），針對各類地形（如鞍部、斜坡、懸崖等），以小圓鋤、塑膠掃把實施堆置訓練，使沙盤堆置人員熟悉堆置方式。
3. 模型製作：除平日可蒐集民間既有模型，（戰鬥兵、戰鬥車輛）、設施（建築物、樹木、草皮）、裝備外，亦應運用連對既有材料、器具，製作各類型模型（如彈藥盒可製作房屋、竹籤可製作障礙物及阻材）以節約經費支出。
4. 兵棋製作：藉由兵棋製作熟悉各類型兵棋符號與擺設時所需注意事項（如朝北或朝敵方等）
5. 結合戰鬥教練課程：一般部隊實施戰鬥教練課程，往往不管課目、部隊大小，都僅堆置一個沙盤，來當教學使用，若能結合課程課目（如班課程則每班堆置一個、排課程，各排堆置一個），分組堆置，不僅可使訓練成員熟悉課程，亦可使沙盤堆置慢慢落實至幹部及單兵身上。
6. 訓練專人堆置：除上述訓練方式外，連隊可針對任務所需，平日即可訓練沙盤堆置專人，以建立種子教官，急需時可短時間內完成所需沙盤，長期可負責教導連隊各排、班沙盤堆置。

伍、結語：

簡易沙盤是磨練基層幹部戰鬥指揮學能，更是小部隊戰鬥教練實際操演前，重要整合工具，在手冊常年無修訂下，每每見各層級無所準確依據來製作沙盤，更有認為其為簡易沙盤，故按以往「克難」方式，隨意用樹枝、雜草、紙板、石塊堆切，便實施推演，造成一般士官兵見沙盤簡陋，便抱持敷衍心態，無法認真學習戰鬥教練精髓，在平時戰備演訓，實對部隊訓練造成一定傷害。不管未來科技如何進展，是否有精確資訊化或模型沙盤可供小部隊運用，製作簡易沙盤，仍是基層幹部必備技能，唯有從基本紮實，才能有心作好各項戰鬥教練演練。