教育部補助各級學校運動場跑道及球場
新整建工程應注意事項總則

壹、 室外運動設施規劃參考原則

一、場地方位：

室外運動場地由於受到太陽光照射角度與方向的影響，為了避免運動者向光，因此在規劃時應避免與攻取得分有關的運動員面向陽光（例如守門員、打擊者、投籃者）。一般球場方位如籃球、排球、足球，及手球方向應為南北走向，亦即長邊（邊線）指向南北方向，底線則朝東西方向。棒壘球場為避免打擊者、投捕手以及各壘手正向陽光，投捕手連線可規劃為南北走向。另外較特殊的是室外游泳池為避免泳者游捷式換氣時正向陽光，因此以東西走向為宜。然而有許多學校由於校地不足規劃困難，以致無法完全依標準方位規劃時，所偏之方位也不宜過大，若順時針轉向達 30°時，於冬季時節，陽光在下午二、三時左右將會直射球場上的運動者（如籃球投籃者、足球守門員）。就台灣緯度而言，冬季陽光在冬至時，太陽下山將偏南 23°，中午子午線也偏南 42°。因此，南北向為主的場地若能以逆時針轉向 10°~12°較為理想。場地如位於風速較強之區域，宜將風向列入一併檢討。

二、看台方位：

室外運動場地若需設一面或兩面看台時，應視運動項目之特殊性給予較佳視野作為考量。例如籃球場、排球場之看台以設

在側邊，亦即邊線外側較好，可使大部份觀眾能取得較佳視野及觀賞角度。但網球場則不然，因為網球不斷地快速來回飛動，若在邊線外側觀賞時，觀眾之頭部必定得隨球快速左右擺動；若設於底線後方時，除了不必來回擺動外，並且可以看清楚球員左右移位方式以及擊球的動作。（當然若是四周均設看台的話，則側邊看台無可避免地將是容納最多觀眾的地方）。室外游泳池宜為東西走向，因此看台應在側邊外，亦即座向南或向北的方位，若將看台置於東西方位時，則看台上之觀眾除了陽光照射之外，還需加上水面之反射陽光，將會難以忍受。

註解 [a1]: 不過網球公開賽邊線外側的票價較端邊（底線）的票價高。

三、球場面材：

球場面材過去大都是以水泥材質為主，而近年來由於科技發展與材料之應用，因而有較多之選擇，然而不論以何種材料作為面層，其基礎工程之品質，往往決定球場之優劣及其使用年限，因此必需要加以嚴格要求。一般而言，瀝青及砂石級配層之壓密度(夯實度)能要求在百分之九十五以上時較佳，如採混凝土則應加舖鋼筋及點焊鋼絲網以免龜裂。底層材質仍以瀝青較適合化學面層之接著也不易造成拉裂的現象，目前國內採用之面材大致上有下列幾種：

（一）水泥粉光面材：

若以水泥粉光作為面層時，其底下之混凝土層不需預留收縮縫，可在水泥粉光之後再作整體之切割，較為平整美觀且不易龜裂。目前有許多學校將面層再漆上油漆，以顯美觀與識別區域範圍，然而若下雨時極容易滑溜非常危險，且不到一年其漆色將會被磨掉或剝落。水泥粉光面層

雖可以摻入硬地素材後再施作，且不但可以增加強度又可延長其使用年限，唯運動用硬地素材與水泥之接著不易，完工使用一段時間後往往會發生硬地素材剝落之狀況，故需特別注意硬地素材之黏著材料與黏著品質。~~而~~若是在加硬地素材時再摻入水泥漆料時，則其顏色將可維持相當久而不磨損，並且不易滑溜，以造價及使用年限而言，可說是價美物廉。

（二）PU 面材：

近年來有許多單位及學校球場，為了避免運動傷害，而紛紛採用 PU 材質作為面材，但由於底層採用混凝土結構導致接著不佳，而所用之厚度大都為 4mm 甚或不足，因此常常無法抵抗下層之水氣壓力而凸起或整塊剝離，甚為可惜。目前在國內採用混凝土底層之 PU 球場成功案例並不多見，除了要注意底部水泥層之平整度外（否則部份地區會有厚度不足的現象），其面層鋪設時之乾燥程度（含水率）與黏著性均需特別留意。若要鋪設 PU 面材時，則其基礎應以瀝青柏油結構較好，除了受熱漲冷縮較不易拉裂外，也較為密合。由於 PU 面材係以原料至現場後拌合鋪設，故現場鋪設品質將隨施作廠商優劣及監造品管嚴緊度而良莠不齊，且鋪設 PU 面材之厚度常常發生厚薄不一之狀況，故若採 PU 面材，需特別注意基礎工程及 PU 面材之監造品質。

（三）壓克力面材：

目前國內有許多球場（尤其是網球場）採用壓克力材質作為球場面層，以網球術語而言，稱之為硬地球場（在國

內因廠商不同而有許多名稱如速維龍、特科泥、富力克等）。~~本產品為~~國際網球總會針對網球場面層應具備之物理特性需求標準及測試方法有詳細之規定，四大網球公開賽中之美國及澳洲~~認可之~~網球公開賽皆採用壓克力面材，但若使用於籃排球場甚或手球場時，應注意其表層混合比之磨擦力不宜過大，否則往往造成較嚴重的傷害。壓克力面材之基礎結構同樣以瀝青較好。

（四）合成橡膠面材：

合成橡膠與 PU 不同之處便是合成橡膠為工廠壓製成型品(PU 則為液態品，現場施作時加入溶劑混合後固化)，~~(PU 則為液態品，現場施作時加入溶劑混合後固化)~~合成橡膠~~其~~特色為較~~為~~不滑。合成橡膠因為是在工廠成型，所以厚度較為均勻，也因為合成橡膠面層厚度一致，故就必須特別注意其瀝青基礎之平整度（若瀝青基礎不平，合成橡膠面層完成面亦會不平），不過每兩條間之接縫處得做妥善處理，否則將會有明顯接合縫，甚至於拉開。過去合成橡膠大都是單層材質，現在已有雙層或多層的材料，其基礎結構同樣以瀝青較佳。

（五）跑道材料：

早期跑道均為泥土地，後來因為下雨後排滲水的關係而有煤渣跑道的出現，其後又發展為紅磚粉跑道之應用。此兩種材質均不易維護，尤其在陽光照射及季風之吹襲下，往往造成塵土飛揚、空氣污染，並導致建築物內滿地塵土，經使用一兩年下來，往往只剩泥土層。目前比較常用之化學原料跑道大體為 PU 類以及橡膠類兩種。PU 由於用於跑道之厚度較球場厚（不含顆料 10mm 以上）因此較不易凸起，但每個廠商之產品均有不同等級，因此要特別留意。而 PU 跑道又可分機器施工與人力施工，有透水性與不透水性，其特性與造價差異甚大。合成橡膠近來較為國際賽採用，但價格較高，施作難度較高。此外也有些學校為了避免維護上的困難以及價格之因素而採用人工草皮，人工

草皮為增加其穩定性，往往加入矽沙，但要留意砂之顆粒，否則跌倒時將會造成較嚴重的傷害。

（六）球場草地：

格式化: 縮排: 凸出: 0.06 字元, 左 5.25 字元, 第一行: -0.06 字元

田徑場中央草地（通常規劃為足球場）棒球場以及橄欖球場之草地在國內絕少有夠水準者，往往花費數百萬元鋪設之草皮，經一星期之足球賽（尤其碰上雨天）後即面目全非，不免讓人心疼，以下各項應加以注意。

1.草皮品質為比賽之重要因素：

過去國人常將足球場四周看台及附屬設備花費數億元興建，而對於比賽之主角-草地，卻不願意投資數百萬元，或千萬元來加以規劃，難怪有許多高水準的球隊不願意前來比賽。國內各類之球場草坪，除近年來興建之棒球場提供職棒使用及球隊認養較能維持一般水準外，其餘均無法讓國內外運動員接受，所以球場草皮之規劃與維護急待改進。

2.排水系統：

台灣為多雨之地帶，所以在運動草皮之排水系統除表面之洩水外，滲透水之排水系統也相當重要。土壤需以具透水性之沙質土為主，而沙土下之砂石級配層也必需有適當之滲透管排水系統，將滲下之水很快地由導水管內排出，才不致於有泥濘之現象，尤其是草地是最怕在水中被踐踏，除了會有坑洞外，草本身之傷害率也大。

3.噴灑水系統：

目前在國內噴灑水系統已普遍被採用，尤其是定時定量之自動控制系統甚為方便，但為了日後草皮施肥

之方便，若能規劃將肥料倒入池中，再由池水送經噴水系統噴出時則更為方便。但在此仍值得一提的是，在規劃噴水孔距離時應考慮季風的影響，否則將會有許多區域無法涵蓋噴水範圍，成為死角。過去常見自動噴水孔設於草皮內，但噴水頭極易干擾球員之運動或是草坪之修剪。比較理想的方式是設置於四周，利用高壓水柱噴水，有利於解決上述問題，又便於管線之維修。自動噴灑水頭之缺點為噴射點損壞率較高，如採用移動式推車噴灑系統則較為麻煩但較不易故障。國外專業足球場及田徑場大都採用水柱式噴水系統，其距離可達 40m~60m，但由於每次噴水量較多，因此水池應加大。

4.草皮種類與維護：

在運動盛行的國家（尤其是足球）其對草皮種類之選擇相當重視，好品質之草種其根往下生長，而其伏莖較短，葉片則成細長型。維護良好的草皮，彷彿置身於長毛地毯之上，而且甚為耐踩。可惜國內自外國引進之品種大多為生長快但不耐踩的草種，要不然就是天候不對。國內較為合適的本土草種為俗稱「斗六草」之品種，常被大量種植於高爾夫球場，其特色是葉子細長且能平坦耐踩，作為球場草地亦屬上品，但其繁殖較慢，且斗六草之種子採集不易，無法大量推廣。以國內氣候而言仍然以百慕達系列較為合適，過去球場常以百慕達 419 為上品，97 年於高雄中正體育場種植百慕達公主 77 號草皮，目前生長良好，可達國

際賽要求。草皮修剪頻率宜每星期修剪 3~5 次為宜。每次剪草，減除草葉不宜超過三分之一，最好採用滾刀型剪草機剪草。當然除了設施妥善之外，還得細心維護才行，在國內場地維護人員不足及觀念不正確的情況下，再好之規劃也將會枉然，如定時灑水、剪草、施肥、土壤補充、坑洞修補，避免重車入內，避免使用頻率過高等等，均為不可忽視之問題。

四、整體規劃注意事項：

常見許多學校將運動空間主要做為籃球或排球場地規劃，例如並列式的四面排球場或籃球場，但在夏天時刻，往往整座球場均處於熱氣之中。在規劃時應在空間許可時，最好是兩面一組或三面一組，中間多間隔幾公尺作為植樹區。因球場為南北向，假如四周及中央預留空間植樹時，無論上午或下午均有部分區域較為陰涼，可供集合、休息及活動進行。

網球場是比較特殊的場地，因為網球場四周一定得以鐵網作圍籬，而兩面場地之間緩衝區也可共用，縮減使用面積，因此建議網球場最好是並排規劃。若是成單面線狀排列時將會使用較多的面積，而周圍與燈柱數量也會增加許多經費。室外運動區之盥洗設施常被忽略，尤其是更衣室的設置更為少見。若能在室外運動區規劃造型美觀的盥洗服務設施對運動者而言將是一大便利。

風雨球場為近年來新興流行的球場作法，風雨球場係指加設遮陽（及遮雨）屋頂之半戶外球場，造價較室內球場低，又

格式化: 縮排: 左 3 字元, 第一行: 2 字元

兼具自然採光與通風的優點，加設簡易照明後，即可大幅提升球場的使用率，不論情雨，使用者皆可前來使用。為節省造價並兼顧後續保養維護之容易性，建議採 RC 柱上跨鋼樑，以斜屋頂取代圓弧屋頂，屋頂上覆蓋簡易之金屬構材並留設採光板材。規劃風雨球場時，屋頂高度需兼具籃球與排球運動之需求，故屋頂挑高至少需達 9 公尺，且由於屋頂挑高過高亦造成太陽光線由側邊進入球場造成炫光，故球場周邊建議設置一些較低矮之頂棚，不但可作為機車停車格或簡易觀眾席之遮陽，又能阻擋太陽光直接由側邊進入球場中。

貳、 施工規劃注意事項

~~學校應委請具跑道或球場專業性強，且能落實監工之建築師規劃設計，以避免因專業技術不足導致施工品質不良，影響工程品質~~

格式化: 靠左

一、 學校應委請具跑道或球場專業性強，且能落實監工之建築師規劃設計，以避免因專業技術不足導致施工品質不良，影響工程品質，相關之規範標準及施工品管要點詳下列附件： 09653 跑道面層規範、02714 瀝青處理底層、02722 級配粒料基層、02726 級配粒料底層、02741 瀝青混凝土

格式化: 字型: 14 點

之一般要求、02742 瀝青混凝土鋪面、02745 瀝青透層、02747 瀝青黏層等、02323 棄土及 02920 植草等規定。

二、 運動場區域下雨或豪雨時，若有積水狀況應以改善排水為優先考量，否則面材經過泡水後極易損壞。

三、 應注意跑道施作完成面與內外排水溝高度及洩水坡度，務期排水順暢。

四、 跑道邊之排水溝之溝緣應加強厚度設計，避免基礎工程施作加壓過程或鋪設柏油時壓裂溝壁。

五、 面材若採用 PU 或合成橡膠時其底層應採用瀝青材質以增加黏著度及避免拉裂，若地層不穩定而採用混凝土時也應切割合適的伸縮縫。

參、 施工階段應注意事項

一、 基礎層應分層確實壓實，不能有波浪狀或海綿狀等。

二、　跑道施工前應先測量跑道內水溝及外緣石高程。

三、　應考慮跑道周邊樹種與樹根是否會鑽入跑道底層。

四、　跑道洩水坡度無論直道或彎道一律向內傾斜 1%。

五、　籃球、排球及網球場以單斜為主，最好是由邊緣至另一邊線方向作單斜面，避免自中線向兩側或兩邊傾斜。

六、　為考量草皮內之足球運動，跑道座向以南北向為宜(直道方向)，球場也宜以南北座向為主，但為考量冬季陽光之照射角度，若能將球場座向以南北方位逆時針轉向 10~12°時則可避免午後陽光之直射。

七、　新建排球或網球場，若球柱採用套管式結構時，預埋管可向外傾斜，排球預埋套管可向外傾斜 5°，網球可向外傾斜 3°。

八、　籃球場之籃架應注意其結構是否穩固，簡易型移動式球架，常因安全距離未達 ~~1M~~2M，導致運動者撞傷情形。若採用圖形單管(附保護墊)較為安全，但其安全距離也應有 ~~1M~~2M 以上，籃框也應固定在結構體上，避免僅固定於籃板之上。

九、　網球場圍籬的高度為 3 m ~3.5m，過高或過低均不適宜，為了讓球員擊球能看清楚來球，圍籬應覆上帆布或~~紗~~

擋風細網，使來球清晰並具有防風的效果。

十、　網球場施作時，爲考量球員能看清對方底線，因此一般硬地或化學材質球場，建議採用 10m 寬之底線較好，其他線寬則為 5 公分。但紅土球場因球落在線上時會產生不規則彈跳，因此建議底線寬度 7.5 公分為宜。

格式化: 靠左