



體育叢書

體育建築及設備

卷上

著者

北平師範大學體育教授

吳蘊瑞

勤奮書局發行



3 0604 1227 1

# 體育叢書序言

中華全國體育協進會會長 張伯苓

中國稱病夫，久矣！近年國人始知推求吾族致病之原，與夫其他民族所以健全之由來，思設法而為救藥，實一絕好現象。鄙人前此赴日參與第九屆遠東運動會事，日觀彼族對體育進步，真足驚人，迥非吾族一蹴可能幾及。但有志者事竟成，故不揣冒昧，當為今後吾國體育改進，擬有治標治本二法。治本即自中小學起施行強迫體育教育、養成青年體育之愛好；治標即常與本國或外國隊作長時間多次數之比賽，藉增經驗，而免怯陣，二者並進，再益以精良訓練，將來自不無成效可言。茲之體育叢書所載，皆不啻吾藥籠中物，治標治本，隨在可以取材者也。有功於體育前途之發達，之改進，為益甚大，故樂為之序，一為吾國關心體育者正告焉！

吳 蘊 瑞 先 生

(本 書 著 者)



## 吳蘊瑞先生小史

吳先生蘊瑞，字麟若，江蘇江陰人。民國七年南京高等師範學校體育專修科畢業。曾任暨南大學體育教員半年。民國八年春，由母校選送上海全國青年協會體育專門學校肄業。同年夏回母校，任體育科人體機動學及器械運動教師。十年南京高師改稱東南大學，以課暇補讀大學學分，經三年補滿畢業。十三年夏，考取江蘇省官費留學生，留學美國芝加哥大學醫科，及哥倫比亞大學師範院體育系，得碩士學位。民國十六年歸國，連任中央大學、東北大學、師範大學等體育教授。民國二十一年，任第一次全國體育會議體育專家委員，及國民體育實施方案起草委員。同年，復被聘為教育部體育委員會委員。民國二十二年，任全國運動會籌備委員。著有運動學、體育設備教學法、田徑運動、及體育原理等書。

# 自序

吳蘊瑞

體育建築及設備一學科之名詞，在吾國發現不早。在民國十八年間，東南大學體育科第四班，始添設此學科，其他各訓練體育師資機關，尙未有也。當時該學科之担任教授，爲麥克樂與涂羽卿，其教授之材料，在體育季刊第二卷登載，內容爲徑賽及田賽運動之約略建築，前後數千言，不過供數句鐘演講之資料耳。材料之稀少，可以想見。作者留學美國時，對此項材料，曾留心搜集，終無所得。迨至柏林，從德國體育學院中得體育圖書目錄一冊，內含體育書籍，有二千種之多，而建築書籍，竟佔其百分之二，爲數之巨，出人意料，心竊喜之。旋購得其半，閱其要目，材料之適用者，不過十之二三，不禁大失所望。十八年夏，執教鞭於瀋陽東北大學，卽担任體育建築與設備一科，且教且編，一年之間，共得十餘萬字，實爲此書之雛形。繼又在遼寧體育專修科複教一遍，修改頗多。到平之後，復行增刪，卽成此本。全書材料，出諸藍本者固多，然實地設施方法，自出心裁者，亦復不少。如各式跑道之實際劃於地面之方法，跑道本身

之建築，依各國之方法，配合試驗所得之結果等，爲他書所無，而此則應有盡有，故作者對於此書之工作，以編著二字表之，不爲過也。全書分兩冊：上冊包括體育建築歷史，各國體育建築狀況，運動場建築，各種球場，及各級學校體育建築面積之標準等章；下冊包括游泳池，冬季運動，遊戲場，體育館，及器械保管等章。讀之者雖不能成爲一體育建築師，然對於建築之原則與規劃方法之大概，定能瞭如指掌，實地工作時，自有其遵循。編輯之期，前後不過兩年，錯誤之處，定所難免，望國內同志，不吝指教。

# 例言

一、本書宗旨 在供專門體育者體育上各種建築及設備之方法。

二、本書內容 全書分上下兩冊：上冊包括體育建築之歷史，各國體育建築之情形，運動場之建築，及各種球場之建築等；下冊包括游泳池之建築，冬季運動之建築，體育室之建築，民衆運動場之設計與佈置，及體育上之各種設備等。本書材料，得自德國及荷蘭之藍本者居多，美國者次之。

三、本書體材 雖用文言敘述，然措辭簡明，讀者易於明瞭。建築方面，應用算學，雖含代數幾何三角，已經作者逐步解明，循序漸進，毫無困難。

四、本書用途 可充大學體育科系之教科書，各體育學校亦能採用，不致有何難處。

五、本書特色 每項建築，方法不止一種，有價值低廉者，有價值昂貴者，設計者可量社會經濟之狀況，而定用何種方法。材料有伸縮之性，合吾國社會之經濟狀況。



况。

六、本書經歷 本書所含材料，曾在東北大學體育科印過講義，當時圖照兼缺，感不便，學者屢次敦促，加插圖照，印成專書，著者乃費一年之久，蒐集整理，完成此本。

吳蘊瑞

民國廿二年二月完稿於平北

# 體育建築及設備目錄 (上卷)

## 第一章 建築之歷史……………一

### 第一節 古代之體育建築……………一

壹、埃及古代之體育建築……………一

貳、希臘古代之體育建築……………二

參、羅馬之體育建築……………四

肆、中古時代之體育建築……………五

伍、文藝復興時代之體育建築……………六

陸、近古時代之建築……………七

### 第二節 二十世紀初葉各國對於體育之建築……………一

壹、美國……………一

貳、德國……………一七

參、荷蘭……………二三

肆、英國……………二四

## 第二章 競技運動場地之建築……………二五

第一節 要義……………二一五

壹、普通組織……………二一六

貳、場地之建築……………二一七

第二節 更衣室……………二二一

第三節 看臺之建築……………二二一

壹、依山爲臺……………二二二

貳、土臺……………二二三

參、木臺……………二二三

肆、立臺……………二二三

伍、無屋面坐看臺……………二二六

陸、有屋面之看臺……………二二七

第四節 出入口……………二二九

第五節 看臺之形式……………四〇

第六節 跑道之長短……………四一

第七節 跑道之形式與設計方法……………四二

壹、籃曲式	四二
貳、半圓式	四九
參、尖圓式	五二
肆、四角形	五五
伍、三角形	六〇

### 第八節 短距離跑道之地位

六五

壹、百米直道	六五
貳、二百米直道	六五
參、四百米跑道	六六

### 第九節 短距離跑路線之計劃法

六七

壹、求曲段之半徑	六八
貳、求d角	六九
參、二百米跑道之計劃法	六九
肆、二百米低欄之位置	六九
伍、四百米中欄在籃曲式跑道上之放置法	七〇
陸、四百米中欄在四百米籃曲式跑道上之放置法	七二

### 第十節 跑道曲段之傾斜度

七三

第十一節 跑道本身之建築.....七七

壹、柏林德意志運動場之跑道.....七八

貳、第二種跑道本身建築法.....七九

參、德國門興高等學校之跑道.....八〇

肆、德國 Duisburger 城運動場之跑道.....八〇

伍、德國 Krefeld 城運動場之跑道.....八〇

陸、法國 Columber 城運動場之跑道.....八〇

柒、跑道之邊.....八二

第十二節 跑道之管理.....八三

第十三節 跳道與推擲區域之建築.....八四

壹、跳道或撐竿跳跑道.....八五

貳、推擲區域之建築.....八六

第十四節 腳踏車及機器腳踏車道.....九〇

第三章 各種球場.....九七

第一節 足球場.....九七

第二節 網球場.....一〇〇

壹、草場	一〇三
貳、粘土場	一〇三
叁、硬場	一〇五
肆、半硬場	一〇七
第三節 哥爾夫場	一一一
第四節 棒球場	一一七
第五節 籃球場	一二〇
第六節 女子籃球場	一二二
第七節 場球場	一二二
第八節 手球場	一二三
第九節 場上曲棍球場	一二四
第十節 美國足球場	一二六
第十一節 德國手球場	一二七
第十二節 克烈勾脫	一二九

第十三節 槌球.....一三二

第十四節 羅克球.....一三二

第十五節 馬蹄鐵.....一三七

第十六節 木餅.....一三七

第十七節 射箭.....一三八

第四章 學校體育建築地面之標準.....一四一

第一節 小學校.....一四一

第二節 中學校.....一四四

壹、活動所需之場地.....一四五

貳、每學生所佔場地之標準.....一五〇

第三節 小學校之設備.....一五〇

壹、遊戲室.....一五一

貳、體育館.....一五一

叁、游泳池.....一五一

第四節 中學校之設備……………一五一

壹、體育館……………一五一

貳、檢身體室……………一五二

參、改正操室……………一五二

肆、遊戲室……………一五二

伍、更衣室……………一五二

陸、女生更衣棚……………一五二

柒、游泳池……………一五三

捌、雨浴室……………一五三

玖、更衣櫃……………一五三

第五節 大學之體育館……………一五四

壹、大規模之大學……………一五四

貳、小規模之大學……………一五五

參、形狀……………一五五

肆、排列……………一五五

第六節 大學戶外運動之設備……………一五六



# 體育建築及設備 上卷

吳蘊瑞著

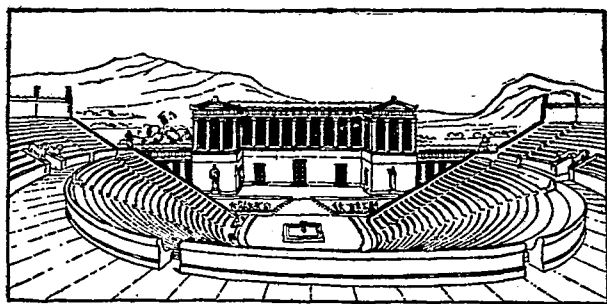
## 第一章 建築之歷史

### 第一節 古代之體育建築

壹、埃及古代之體育建築。競技與遊戲古代埃及人視爲兒童娛樂活動，在國民生活上不佔重要地位，故於社會共同生活上之影響，無遺跡可見。當時人們祇想祈禱，好作道學先生，看身體不過爲載精神之具，精神與身體無大關聯。二元論之主張，實爲埃及人思想錯誤之表示，以故輕身體，重精神，身體之強健，在倫理與美學上無大價值。所有藝術家詩家，看身體爲種族之遺體，類同標本，無詩詞以描寫之，無雕刻以模仿之，因之古代埃及關於競技及遊戲上之作品，只有角力員及女跳舞家之模型及其畫像而已。游泳在近水區域盛行，但今亦無從尋覓其遺跡。因當時此種活動，作兒童消遣及尋常娛樂之外，無他種功用，無怪埃及建築之中，無一與運動有



希臘運動場 (圖一第)



關係者，良有以也。觀其市政之計劃，運動場在其中，並未列入，益足證埃及古代之忽視體育。體育建築，埃及古代一無取法，無怪其然。

貳、希臘古代之體育建築。希臘之哲學，可以

眞善美三字表其眞諦。具美滿之身體者，與道學先生有同等之地位，同時可行祈禱。美滿之身體爲興味之中心，科學與美術之注意力，悉取是方向進行。上帝不過爲人們理想中之人物，具有人們各種良善性質，惟其精神較高耳。希臘人所祈禱者，爲地上之物，人們之意念可以想到，且祈禱者爲宇宙之中心云。

希臘之建設，有三點可以理會：(1) 人們身體之養育與改善，成希臘文化之重要部份。(2) 社會生活亦以此爲至善。(3) 競技及遊戲之比賽，在祭祀時得勝特多者，受無限之推重。凡詩家所傳誦，藝術家所雕

刻，莫不從身體上作工夫，故無數的詩品，雕刻，建築，故事，及生活之管理學等，爲希臘文明之產品，至今猶有存者，有遺存之物，可以作徵，足見體育之影響，對於共同生活之發展極大也。

古代希臘操練之時，全身赤裸，不但所以應衛生的需要，並足以表顯身體曲線之美。裸體一節，希臘人並不視爲不道德事，從美術上之目光觀之，反應加以提倡也。今德國體育專門學校操練之時，男子短袴，上身赤裸，女子短袴背心，有時跣足，其亦有仿希臘古代之意味歟。希臘因應人民身體操練之需要，故有運動場及健身房之建築，因之二者之建築方法，占希臘藝術上重要之地位。且有文字之記載，足供現代之參考。在市政建築之中，是等運動場之建築與廟堂爲同等之紀念品，可以傳頌。如小亞細亞之 Priene 城，在紀元前三世紀建設，其街道之縱橫四方，有東方之建築意味，其城市之計劃，皆足以應共同生活之需要，殊堪驚人。城市之中，公開之處，有市場，廟堂，戲院，健身房等，共建設於一小平面之上，其位置及關係，純乎調和。運動場因範圍較廣，尺寸較大，在城之邊陲建築，與第二個健身房在一處。希臘以美術爲基礎，以

體育爲手段，其副產品卽有體育之建築。

參、羅馬之體育建築。羅馬之文明純由希臘發達而來；故大概有相同之處，惟認精神生活及知識較爲重要。發達科學，強壯力量，較美術之發揚爲有興味，因其與精神生活有關係也。羅馬人認身體爲物質之皮套，有力之機械，亦卽精神之所寄，智力之所存。操練之目的，在豫備多做工作，養成兵士之資格，供給娛樂之對象，養成有興味之玩具。Juvenalis 曰：「賢者日求上帝，在其健全之身體中，給以健全之智力。」玩索斯言，足以知當時之見界，以精神與身體有密切關係，而以健全之身體爲要務也。

羅馬遊戲之技術，與希臘有傳統的關係，但其新創作而有優越之價值者，則非從希臘來也。例如希臘之拳鬥，羅馬人視爲粗暴之技術，後與劍術調和，性質變爲柔和。羅馬之浴所，無操室，但有休憩之所，如吾人之大茶館。比賽場上，建築無多。不過供給許多運動老手，在運動技術到家及力量滿足之後，作表演之所而已。向之引起感情之所，今變爲劇場。此種見界，爲羅馬體育之特點，廣大之建築，完全以此種見界而

構成，普通由羅馬王建築，此場目的，在使人民得決鬥之所，以表揚人民之名譽。羅馬王 Diocletianu 建之 Termen 可容數千人之洗浴，決鬥場 (Kolosseum) 爲人與人或人與獸決鬥之所，死不償命。大跑馬場 (Zirkus Maximus) 爲舉行野馬賽跑之所。此等皆所以試馬羅人天賦之技術，亦即羅馬文化之特別紀念品也。尙有許多建築，可爲今日之模範，亦可注意之點也。此外尙有一點，堪注意者，即在市政之中，是等建築，與廟堂及宮廷等共占重要之位置，是等建築在都市中，足表羅馬人生活之中心。蓋此乃人民羣集之機會，得以休息而娛樂其間也。

肆、中古時代之體育建築。在中古時代，另有別種之戲劇，既非如希臘人之帶有宗教性，而以虔誠之態度求身體之發展，又非如羅馬人之以發感覺器官達增進智力之目的。當時視競技與遊戲爲精神生活外之事業，不過作個人之娛樂及消遣而已。因之競技之文字無多，其時之運動程序，足表其特徵者，亦消滅無存，競技表演，爲國民精神之發表品亦無多，比武或比賽，國民參加者亦極少。在貴族出獵之時，所用之人，猶如鷹犬，運動價值之低，至於此極矣。

人民之運動項目，有滑冰，木棍鬥（Fauthalgerien）徒手競走，擲槍，擊劍，（用鈍劍）等，帝國行政人員及兵士則從事於另一種遊戲，可見當時運動亦普及。在勳爵士之城市中，有木道（Pritschbahn）發見，在城門近處，亦有運動之遺跡發現，可見到處有運動之機會，尚有無數射擊會，兼行體操，比賽，祝祭等事，亦為全體人民有興味之活動。

在完備學校之中，在藝術教育之中，遊戲亦佔其一。然尚不承認遊戲為生活必須之活動。猶未明遊戲之天性存乎當時之精神之中。祇知身體繼續操練，可以改善。有強健之身體，可以行生存競爭。此種見解，不能謂之為非一種運動動機。此外，運動之時，尚須有自由祈禱之思想存乎其間，方有最高之價值。

運動員本身所能見者，不過自娛娛人，並無遠大理想，故此時期難有如希臘之有精神，有成績。對於市政計劃，無處有遺跡可見，足見政府對運動建築，未嘗善事考慮。

伍、文藝復興時代之建築 在此時代，一般通希臘文者之精神，已轉向希臘

之文化。然後人祇見其外表，未見其內容。

青年男女，能游泳，跑跳，角力，跳舞，則其身體自能強壯而靈敏。當時亦有學者如 Vittorino da Ferra 定軍士訓練之教程，提倡有力，耐勞，快樂之競技。為各團體莫不努力從事。故有許多現象，可以認知。

關於有計劃之遊戲與競技之操練，人們限於模仿古代之方法。羅馬之城市，尤以意大利及西班牙為甚。此外尚有演劇場所之建築，大約抄襲羅馬有看臺的競技場 (Amphitheater) 之意味而來。運動場如 Herzog Maria Sforza 在 1466—1476 即建築，尚有遊戲場在 Palazzo 花園中建築，皆有易於上升之坐位圍於四周。尚有 Sienna 及 Monte Pulcino 兩處，此時亦有戶外遊戲場之保存。雖然對於市政建築之影響，尚談不到也。

陸、近古時代之建築。此時期即由文藝復興時代至近代。據美術史所載，並無新奇之產生物。在此時期中，不過可以顯出競技對於人民共同生活之影響。

在古代模範建築之後，到處有圓形比武場及鬥牛場之建築。在 1780 年第一個

計劃，乃 Diodati 爲西西里王設計者。在 Maiand Canoica 地方，建有卵圓形之大運動場。四周有漸漸高起之坐位，邊上四周高起，其間栽有樹木。尚有所謂 Sferisterio，在 Macerata 地方建築。其式樣與前者相似。在場邊之外緣有高起之建築。在兩柱之間，尚有較好之坐位。此實爲羅馬傑出之建築，足爲後世之模範。

當時以兵操與競技列同等地位。故操場亦其討論之對象。體操與閱兵爲十八世紀特殊的表現，亦引起羣衆之注意。因之操場亦爲城市建築中之特殊創作。此外尚有可以記載者。卽當時一代君王卽位之後，欲使人民之身體精神發展，常有公園及運動場之建築。故路易十四迫於大臣 Courtes 之諍諫，出上諭一道，曰欲救人民於困苦之中，在巴黎須經長時之栽培，儲有綠蔭之地域。皇后 Mania Theresia 送 Prater 公園於維也納，Joseph 第一亦送 Augarten 於維也納。拿破崙第三亦爲巴黎人民建許多公園。Bois de Boulogne (873ha = 8,730,000 方米,) Bois de Vincennes (901ha = 9,010,000 方米,) Butte Chaumont (25ha = 250,000 方米), Park Mousouris (18ha = 180,000 方米)。尚有許多草花園，其中所有各條辦法，與歐各



城市同，祇有少數人可以享其權利，大約供內臣騎馬及草上游戲之用。讀英國文辭之記載，則知英國之對於公園設備，更有甚於此者，遊歷英國，可以見到。英國貴族，與王侯之差押不同，對於自身之身體訓練，特殊注意。如 Karl 第一在 1634 年建 Hydepark (145ha=1,450,000 方米) 全場由草地而成，作遊戲之用。其後倫敦人民，續得公園草地，作消遣游散之場所，以滿足其平日之欲望。無怪英國對於遊戲競技有系統之練習，對運動之訓練有系統之思想，並能創作合於草地之新遊戲，以應人民之需要也。

十九世紀之下半期，對於發達人格之見界，特別注重，因宗教上之精神生活，不能令人滿足。凡技術及科學，非用以求思想上之價值，乃用以達訓練人格之目的，使人們直接受惠，於是新生活之理想，得以發其光明。各人皆從事發揮其個人之能力，達個人之價值。此等趨勢，皆互相有密切關係，而新時代之思想亦由之決定者。此亦可看為用科學方法發達體育之一種動機。今日所見之結果，實開端於此。新的需要，從變化無窮的環境中，及從人類之觀念中不絕產生。故體育亦隨之日新月異，永無

止境，卽設備亦將變化無窮的產生。

文藝復興時代，人們所用有組織之體操，究屬何種方式，不得而知。現今社會，生活複雜，腦力體力，均易疲倦，不能不有合式之體育。現在社會各級人民，宜盡力求生命之保護，培養身體，完成體育。夫宮室建築之應用科學，交通方法用新方法，皆會應時代之需要而然。工人之工作，傷害身體，擾亂神經。人們願有他類生活，以應新生活之需要，是有何損。遊戲運動之組織，與科學方法符合，亦出諸吾人之願望中者也。

在此環境之中，不能看競技之練習，爲一種墮落之行爲，並不能看爲是現今社會之病象。反之，運動實爲現今人們共同生活之需要品，而有極新之價值者也。新事業之有特殊價值者，首推競技運動。此種運動非如希臘人之奉神，亦非如羅馬人之表演娛人，亦不如十八世紀之自娛。實來自一種天性的渴望，而向自衛方面進行者。此自衛之趨向，實是一種動機，使人民莫不渴望游泳，體操，踢球，遊戲等享榮之機會。倘社會上用比賽等方法提倡之後，則此種見界，得益擴大，在國民言語上將遺極深刻印象，而運動員亦佔國民中重要之地位。

房屋及城市建築之藝術，此時已達到良好之程度，惟消遣生活則先前尚在森林及平地上過渡。今知非公園不足以達其最高之欲望。其數量其範圍，須從財力與地域之可能範圍之內，盡量建設。公園中之最重要事件，莫如鋪草地；蓋芳草綠茵，老少歡迎也。

## 第二節 二十世紀初葉各國對於體育之建築

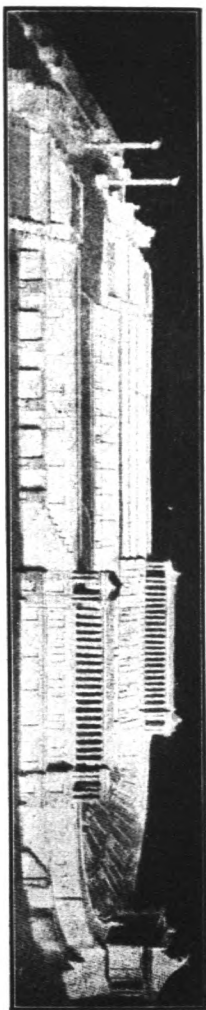
壹、美國 美國公園之建築，範圍最廣。繼續努力，人民之希望日進無疆。其最於價值者有兩端，其一為公園，其二為遊戲場。

甲、公園 波士頓之弗郎克林公園 (Franklin Park) 為美國公園之嚆矢，面積 20800 方米。中有遊戲之場地，地面鋪草，遊戲器具，星散其上。在此公園之中，只有散步之路，乏交通之道。芝加哥亦有許多大公園。如劇克僧 (Jackson Park) 亨堡 (Humboldt Park) 公園，可稱魁首。繩以近今城市建築，須顧及體育之理想，一方有適當之價值。

乙、遊戲場 遊戲運動在芝加哥活動最盛。一千八百九十三年，即開始採用

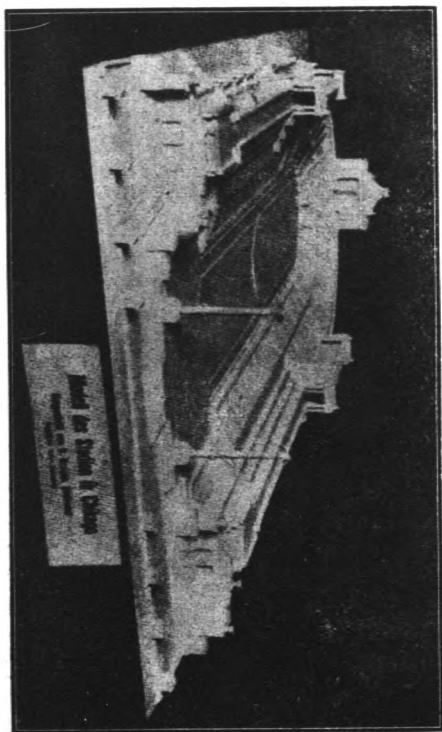
游戲場制，在空地上建有游戲之中心。內設軒輊戲，巨人步，及沙盤等。三年之後，受器械運動家之鼓動及提倡，即有戶外健身房及游泳池在道克萊斯公園 (Douglass Park) 中建築。在一九〇〇年之前，各大城如費城 (Philadelphia) 劈城 (Pittsburgh) 鮑城 (Baltimore) 哈城 (Hartford) 紐城 (New Haven) 舊金山 (San Francisco) 等，先後爲其兒童建游戲場。在一九〇〇至一九一〇年間，各城之市政府，認夏季城市之中，應具游戲之設備。一九〇〇年，芝加哥 費一萬元之數，在人煙稠密之所，增設游戲場。一九〇五年，國會始指定華盛頓 游戲場之的款。一九〇三年，克利浮崙 (Cleveland) 城之教育會，將辦理游戲場之事務，完全收爲教育會辦理。一九一〇年，芝加哥 設六十五公共運動場及游泳所於全城。

丙、競技運動場 美國競技運動場所佔之面積頗廣，然大部份被佔於看臺。每項運動，各有專場，如橄欖球場是也。看臺直接圍於場邊，非如德國之足球場與看臺之間有跑道也。美國民衆，最好看球戲比賽，故看臺之坐位甚多。如安亞伯 (Ann Arbor)，有八萬七千之坐位，耶魯大學 (Yale) 有七萬一千之坐位，其數均離十萬不遠。足



第三圖

芝城士兵運動場



館育體與台看動運之校學軍海方地留波那安 圖四第



館育體學大尼分息本 圖五第



球場與田徑運動場建於一處者，大都爲大學運動場，而看臺所容之人數，亦不在少數。如紐沃克 (Newark) 城運動場，容一萬五千人；聖路易 (St. Louis) 運動場，容二萬五千人；紐約市立大學 (City College of New York) 之運動場，容二萬二千人；芝加哥大學 (University of Chicago) 之運動場，容四萬人；伊利諾大學 (Illinois University) 之運動場，容八萬人。最古而最大之哈佛大學運動場，可容六萬人；費城之弗耶克林運動場 (Franklin Field) 可容八萬人；空前之極大建築，莫如芝城之練兵場 (Soldier Field) 可容十萬人，此場上之跑道，有一窄邊無坐位，故跑道呈馬蹄形。凡跑道與球場合造之場，以此式爲最適宜。至於純粹之足球場，則呈杯形。德國則呈橢圓盆形。四周爲看臺，中爲跑道，道中爲足球場。

丁、美國之體育館 (Gymnasium) 與競技運動室 (Field House) 前者作改正體操，體操，器械運動，角力，拳術，擊劍，跳舞，及籃球手球等之用，後者作球戲與遊戲之用。美國較大之學校，莫不有體育館之建築，大學則在體育館之外，更有所謂競技運動室。規模小之學校，則往往缺體育館，用大廳作體操之用。

(一)體育館 美國之體育館比德國爲大，平均面積爲 $30 \times 16$ 米，文字上規定之標準爲 $24 \times 18$ 米及 $37 \times 24$ 米。但最近新辦之學校，則其面積之大，遠超過之。如紐約之民衆學校 (Wittlinton School) 有兩體育館，面積爲 $48 \times 19.5$ 米，高 $6.60$ 米。喬治華盛頓中學，亦有兩體育館，面積爲 $30 \times 20$ 米，高 $6.60$ 米。大學校之體育館，則面積更廣，如安那波留 (Annapolis) 地方之海軍學校，則有體育館一，面積之廣，有 $60 \times 50$ 米。在墨西根省安亞伯地方，有兩體育館，一大 $75 \times 40$ 米，一大 $84 \times 35$ 米。本息分尼大學 (University of Pennsylvania) 之體育館，爲 $90 \times 30$ 米，前有十七窗戶，上接天花板，下接地板。美國之體育中，莫不有籃球場，故天花板或屋面均極高。

(二)競技運動室 此種建築，德國尙未發見，美國在戰後建造。所以供給學生自由活動之場所，猶運動場也。房屋偉大，地面係粘土築成，宜行各種運動。室內之四周圍以炒灰跑道，長由一百六十米至二百米。最大之競技運動室，則屬下列數大學：  
耶利 $98 \times 48$ 米，芝加哥 $60 \times 40$ 米，聖路易 $70 \times 50$ 米，勃脫鷺大學 $50 \times 30$ 米，烏爾班那依利諾大學 $120 \times 60$ 米，安亞伯墨西根大學 $75 \times 33$ 米。



此種建築之上，常有看臺，分兩層，可坐一萬人左右。當比球之時，則在煤灰跑道之內邊，圍以麻線網，於足球可不出場外。

戊、美國各大學之體育建築 美國大學校際競賽，競爭最烈。其比賽項目首推足球，棒球次之。著名球隊，如哈佛與耶利比賽一次，票資每人一元至二元，總數可得十餘萬元之多。所有運動經費，建築經費，均可出之於此。故各大學之體育建築，大有令人注意之處。

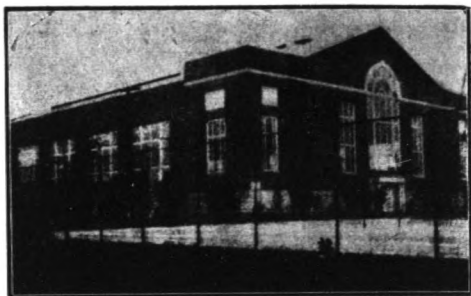
(一) 安亞伯城墨西根大學 學生有一萬人，運動場面積有二百英畝（ $1100000$  平方米）包括運動管理室，冬季運動之建築，棒球場，田徑運動場，足球場，網球場，及自由遊戲場。競技運動室為  $102 \times 49$  米。其中看臺，可容八千人，長八十五米，寬四十八米。其中所含跑道長二百米，直段長七十五米。此外尚有指導員室，操練室，按摩室，角力室，室內哥爾夫室，及手球室等。體育館之建築為  $126 \times 33$  米。更衣櫥有二千五百個。主要之室內運動室為  $75 \times 30$  米，手球場十四個，斯掛虛（Squash）場十三個，角力室一間，拳術室一間，游泳池面積  $25 \times 10$  米。第二體育館為  $28 \times 10$  米，並附有

他種房間。墨西根運動場，座位有八萬七千個。棒球場之座位有一萬八千個。人造冰場面積 $84 \times 60$ 米，可供六個之用。女子運動場長四百米，附有跳舞廳，射箭道，室內運動室，曲棍球場，棒球場，及有女子網球場十六個。餘如跑道亦在其內。尙有 Water-

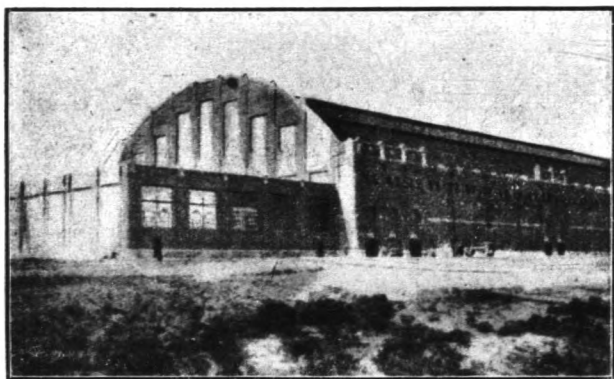
氏體育館一座，內含跑道，拳術圈，擊劍室，墊上運動室，及手球室。Bathour 氏體育館，專供女子之用。內含室內運動室兩個，有劇臺之集會室一個，游泳池及冬季游泳池一個。至於男子網球場，全校共有七十五個。孔哥爾夫 (Loch-golf) 場十八個。

(二) 耶利大學 棒球場有看臺，可容一萬二千人。田徑運動場，一圈四百米，含二百米之直道兩個，有屋面看臺一座。網球場四十個，競技運動室爲 $96 \times 48$ 米。運動場，呈卵圓形，看臺有座位七萬六千個。跑圈中之空地爲 $150 \times 75$ 米。操練室廡舍，跑馬道，玻羅場，莫不具備。猶有足球場十個，遊戲大草場七片，晚上有電燈照耀。哥爾夫場有十八洞，其前有六小池，該校所有運動場地，面積爲一百二十五萬方米。與德國之侃崙，佛耶克伏脫，荻斯盤，柏林及德國體育專門學校諸校之運動場總面積比較，尙多若干方米也。

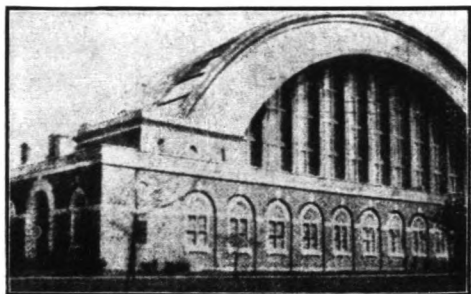
第六圖  
耶利大學之競技運動室



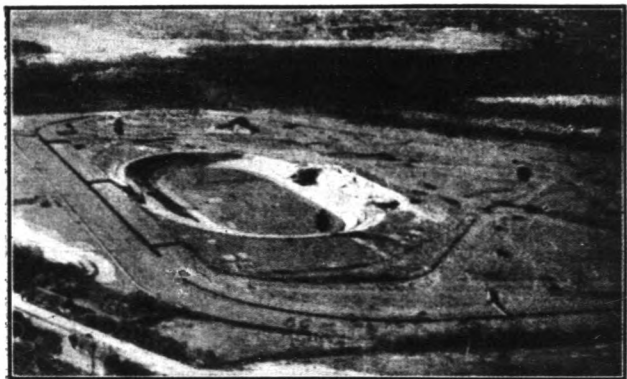
第七圖  
勃脫鶯大學之競技運動室



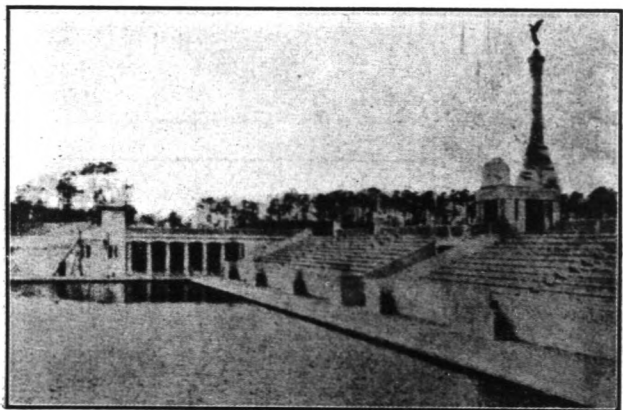
第八圖  
依利諾大學之競技運動室



第九圖 德國柏林運動場之全景



第十圖 德國柏林運動場游泳場之後景



### (三) 哈佛大學

該校有學生八千人，體育館最古，共有三室內運動室，一游泳池，及大擊劍室與操練室各一。手球房內，共有場二十片。遊戲場有三十二萬方米之大，附有更衣室。運動場有跑道長四百米，有二百米直道一。此外尚有戶外有屋面跑道二，棒球場五，網球場一百一十個，足球場十一個，曲棍球場四個，端艇室兩座，八人小艇五十八隻，單槽小艇二十二隻，快艇五十隻。拉克勞斯 (Lacrosse field) 球場兩個。競技運動室極大，下層有游泳池。室內運動室及操練場在上層。

### (四) 伊利諾大學

該校有學生一萬一千人。內含女生二千五百人，運動教員二十六人。體操場之面積為  $120 \times 60$  米。室內跑道長二百五十米。運動場之看臺坐位，有六萬之多。跑道一圈長四百米，有二百米之直道一。有屋面看臺兩個，其內一百二十米長之體育館兩所，其一係木板鋪成，他一係粘土。其中有操練室及手球場。此外尚有體育館三所，其一供女生之用。此三體育館中，共有游泳池三所。田徑運動場上有棒球場，在自由操場上有網球場，大草地及哥爾夫場。

## 貳、德國

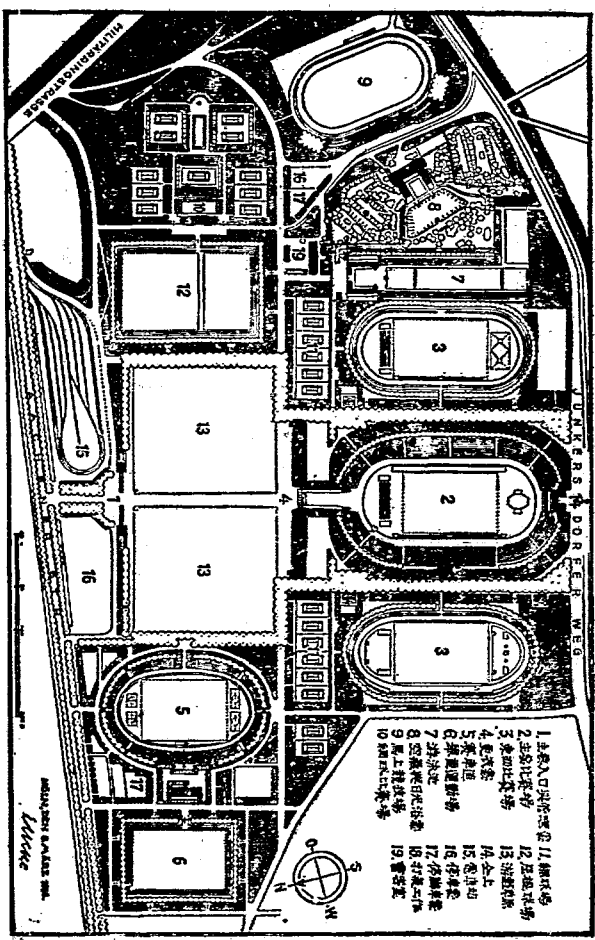
甲、公園。歐洲大陸之德國，公園問題之注意，與城市之擴大俱進。惟近十年來，正在開始發展。該國體育界及城市辦事人，亦正在悉心研究。有兩疑點，正在考慮：(一)運動場如何應用科學。(二)城市日益擴大。場地之建築須豫料他日之情形，範圍及早擴大，以應他日之需要。觀其各地之公園設備，大概以美國之計劃為模範，可以認知。如漢堡之市公園 (3800方米)、佛郎克伏脫之東公園 (424ha)、侃崙之民衆公園、特什大道夫之德皇威廉公園 (Kaiser-Wilhelm-Park)、柏林之歇婁公園 (Schiller Park) 其最著者也。

## 乙、運動場。

(1) 柏林之德意志運動場 柏林城外綠林，有德意志運動場 (Deutsche Stadion)。一九一三年落成，一九一九年，第六屆世界運動會，在此場舉行。跑道長六百米，其外有機車道，長六百六十六米。四周看臺，可容五萬人，看臺上無屋面，不能避風雨，此其缺點也。然四周障礙毫無，視線寬廣，綠林全境，畢陳目前，亦其優點。跑道之內，容70×110米之足球場。場西有露天游泳池一所，長一百米寬二十二米，游泳池

後，復有德國體育專門學校之校舍，建於一九二〇年及一九二二年間。

(第十一圖) 德國威倫城之運動場計畫



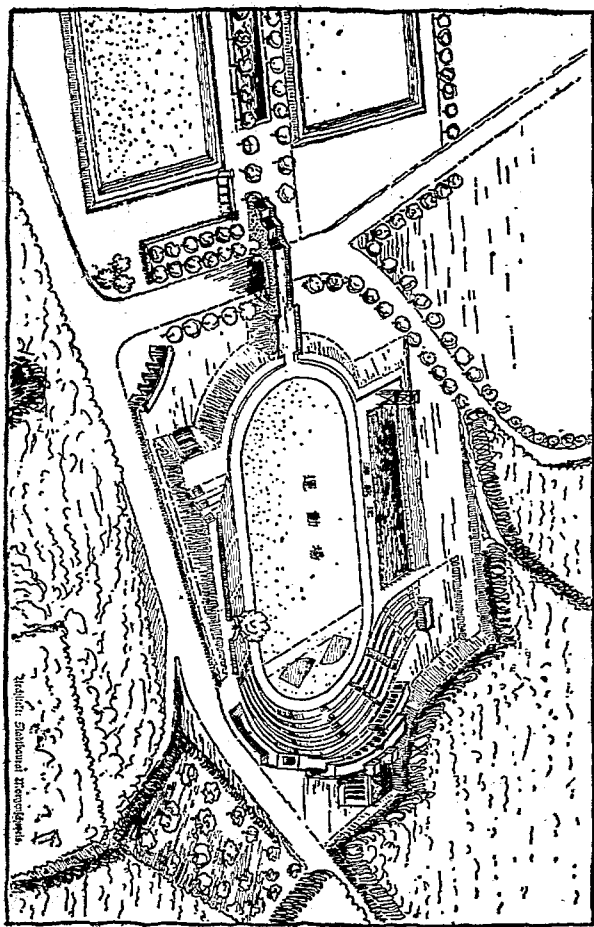
(1) 侃崙 (Köln) 之運動場 侃崙爲德國萊因河畔之第一大城，有居民七十五萬人之多，工業極發達，運動場面積五十五萬方米。其大不但爲全國冠，亦可稱全歐之第一運動建築矣。草上游戲，田徑運動，球戲等場地，莫不十分寬廣。跑道有二，互相並立。一在中央爲主場，跑道長五百米。四周有看臺，可容五萬人。附場之上，亦有參觀之地位，但不多用。主場之北，有更衣室，分東西兩座。中有大道向北行，其兩旁有草場各一。在其左方，有曲棍球場一，四周有參觀之堤。在其左右又有網球場一羣。比武場一所。華美之會所，亦廁其間。此一羣之網球場中，五場作比賽之用，四周有看臺。此五場之外，尚有網球場二十個，故此全體計劃之中，共有網球場二十個。在草場之右，有腳踏車道，四周有看臺，可容二萬人。所有拳術，舉重運動，跳舞等場所，均在此道之中。游泳池在附場之左，四周包圍，不甚合宜。游泳池之左，爲空氣與日光浴場。再左有馬術競技場。尚有客廳管理室，停車場，均在一處，所佔面積極廣。

(二) 佛蘭克伏阿埋音 (Frankfurt A. M.) 之運動場 佛城之運動建築，偉大一如侃崙，而完備之程度，規模之洪大，與天然界之調和，以及吸引民衆諸點，則爲



他城所不及，更非美國之運動所能望其項背。在全部之中央，有極大之遊戲場，主要

(第十二圖) 德國魯爾克城之東馬士運動場

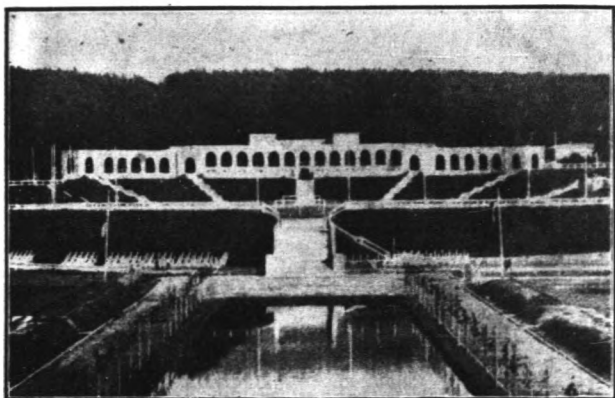


之競賽場在其西南，由該場之有屋面看臺及管理室與遊戲場爲界。看臺向南邊傾斜，其所見之面積極廣。其中央部份特堅固而廣大，其目的不但可用以遠眺，並能用作表演之舞臺及後臺，其呈半圓形也以此。

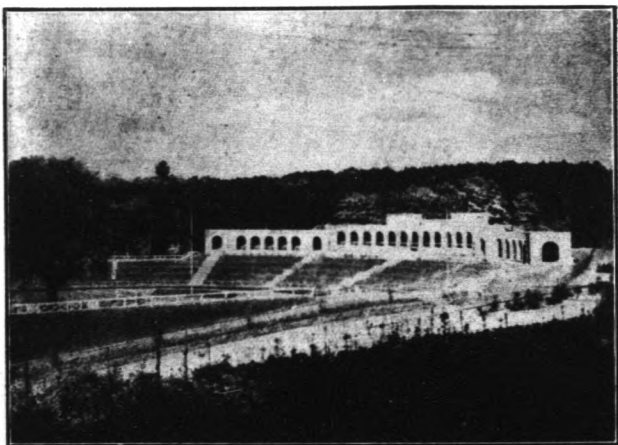
露天游泳池規模極大，建築之精美而雄壯，爲全德之冠，其長有一百十八米之多，其旁有日光浴及空氣浴之場，其邊上有更衣室，十分精美。更衣室建築之間，更有淺水游泳池一個，供不能游泳者之用。池之旁更有林木，綠蔭繽紛，夏天最多之消遣場所也。

佛城運動建築之中，尙有記述之價值者，莫如機車道，位游泳池之後方，呈卵圓形，不但實用，且極美觀，實爲全局中之點綴品。網球場共有十四個，互相圍抱，另成一局。其中有一場較低，四周皆有看臺，作比賽之用。在全場之西南角，有健身房一所，爲德國最大最先建築。其操室之大，爲  $50 \times 25$  米。跳坑之大，爲  $19 \times 10$  米，底係柔軟。在室之中央，有嵌木地板一方，大等於網球場。室周有室內跑道，寬二米，作冬季練跑之用。

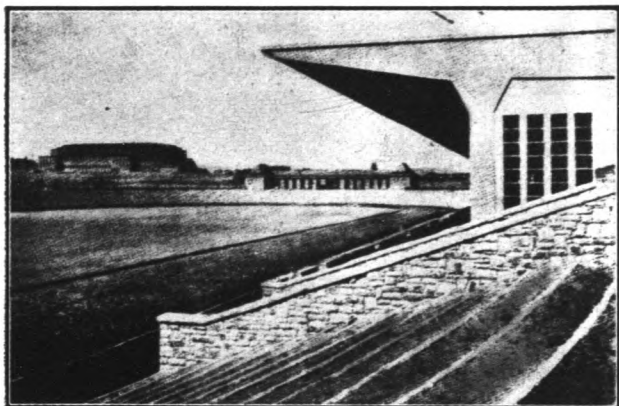
長場賽競要主之場動運克馬東城克蘭佛 圖三十第



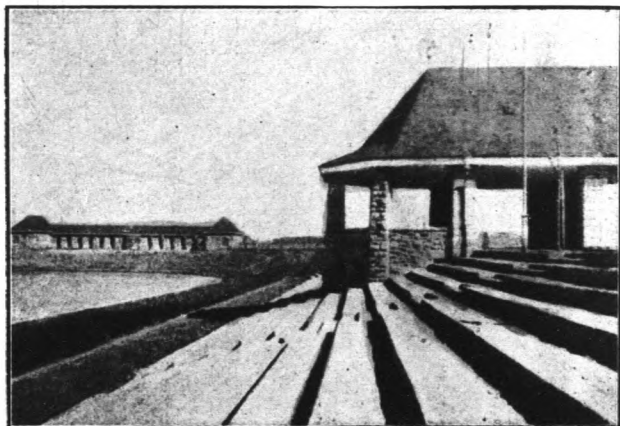
場賽競要主之城克蘭佛 圖四十第



揚動運土赤之方脫蒙脫道 圖五十第



揚動運土赤之脫蒙脫道 圖六十第



(四)道脫蒙地方之赤土運動場(Kampfbahn "Rote Erde" in Dortmund)此場所在之環境不良，附近既無水，又無林，赤土之名，千分確當。然而莊嚴偉大，則非尋常運動場所可及。本書之所以亦列入者，因其看臺係階級立臺，可立可坐，十分經濟。

此外特實道夫(Dussoedof) 荻斯盤(Disburg) 哀而斐非而(Eibelfeld) 漢堡(Hamburg) 勃婁門(Bremen) 達恩切舒(Danzig) 特婁斯屯(Dresden) 諸大城，均有運動之建築。

### 叁、荷蘭

甲、公園 在荷蘭大城市中，必有公園之建築。近來益形擴大。將城外多數民衆游散之處，作爲人民出城遊散之所。因之游散面積，大大增加。今之講市政建築者，不可不注意及此也。

乙、運動場 全國之最大者，莫如阿姆斯脫屯(Amsterdam)之運動場。是爲一九二八年亞林匹克運動會而建築。場內跑道爲四百米，寬八米，跑道中含有70×

105 米之足球場。所有跳高跳遠，撐高跳之砂坑與跑道均在跑道曲段之中。四周之看臺，可容四萬人。網球場有十個。比賽用網球場有三個，並於一處，四周有看臺可容七千人。游泳池寬十八米，長五十米。重競技 (Schwerathletik) (含舉石擔，拳術，角力等) 運動室一所，看臺可容五千人。停車場可容四百輛汽車，五百輛公共汽車，四百輛腳踏車。軍棍球場 (Cricket Platz) 爲 120×125 米。他如擊劍廳，練習運動場 (Jungstation) 均在此全部之內。

### 肆、英國

甲、公園 倫敦市政之建築，可以見其公園建築之注意。市民房屋均繞一公園建築，幾多市房，必有附屬之公園。任何居戶，皆有其規定之公園，他家庭之人不得入內。園中有網球場及沙盤等。此種公園之外，尙有大公園，供一般市民之游覽。

乙、運動場 倫敦之運動場與阿姆斯脫屯相仿，蓋後者之建築，全模仿前者而來也。惟倫敦之看臺，可容十二萬人。英人之於軍棍球竭力提倡，而市民亦樂觀之。故四周看臺，亦可容數萬人云。

## 第二章 競技運動場地之建築

### 第一節 要義

接近體育之趨勢，宜注重戶外運動。其有益身體，而為室內運動所不及者，一在空氣之新鮮，二在日光之充足。為保持此二種利益起見，競技運動場萬不可建在工廠附近，以受溼氣及煤氣之侵害。

為建築運動場而選擇場地時，地質之成分，宜加注意。在繁華之城市中，建築運動場於法定之地域，因土地之難得與地價之昂貴，往往獲得場地，已覺滿足，土地之情形與性質，不加注意。實則此點頗關重要。在城市地域計劃之擴張時，在確定城市之地點時，此點即應注意。

場地須較周圍之地為高，於是四周之水可以不流入場中。他如不良之溝渠，萬勿准其流入場附近之地，所以防汗水之流入也。此外場地宜在會局之東北方，所以防風之侵凌也。凡高大之建築，宜在西南兩方，所以掩蔽日光也。

### 壹、普通組織

運動場之面積，依運動之種類而定。為遊戲練習之所，面積 $20 \times 20$ 米已足。在數場鱗比一處時，中間宜栽草地，運動員覺困倦時，可作休息之用。在建築競賽場及操練場時，尤宜注意及此。最妙之法，得地之後，暫停三月，以後再行建築。於是草根深蒂固，不致為運動員踏死。

凡運動場以遊戲運動為主者，一種球場建築之後，須豫備再建他場。場之四周須圍以行走之路。每種運動場之四周，宜圍以尋常之欄杆。其結構須與場之界限，藝術及建築相稱。水溝須宣通，以免水積場上或器械附近。

體操場之圍牆，可極簡單，遇必要時，可設籬笆或木欄。萬一有何表演售票時，可由其門進場，以資管理。至於欄杆之構造，亦有種種，最簡單者，木柱之上，圍以鉛絲或刺鉛絲，勿可太低，蓋低則無效也。再進一步，莫如栽矮樹（如冬青），密布於場之四周，高可五六尺。上方修平，既屬雅觀，又省金錢。遇必要時，中間尚可連以鉛絲或刺鉛絲，以防止越規之人。更進一步，則用木柵，其構造有單複之分，其價值亦有高下之別。



可視經濟之狀況而定。其高大概由二米半至三米。凡比賽及售票用之場地，須有欄杆之設備。此外尚有如下諸點，須注意：

(一) 入各種場內，其管理之方法，祇用一種，使管理容易。

(二) 出口處須注意免除擁擠。圍路旁之網，亦須正當設置。

在場之四周，如有民房毗連，則須有二至五米之間隔。中間隔以籬笆或木寨，時常關閉。木寨須固以鐵柱，入場參觀之人，可安靠於其上。

在場之旁，須有蔭蔽之所或廂房。遇天氣有特別改變時，可作躲避之所。此外尙可作更衣室及運動器具儲藏室，在必要時，亦可緊閉。更衣時，兒童及女孩須有洗澡及大小便之便利。最好有雨浴一對，供兒童洗浴。

競賽場上，須設無屋面及有屋面之兩種看臺。因日光關係，有屋面者，常在南面或西面之長邊建築，無屋面者，可在東北兩方面建築。在有屋面看臺之下，得附有更衣、洗濯、雨浴及食堂等建築。

## 貳、場地之建築

(一) 普通條件

地土之成分，場地建築中之重要條件。首要者，即場地須易於瀉水。因之不論何種天氣，皆可應用。次則地面宜平，灰塵稀少。

草地平坦，不起灰塵。砂地易鬆而易起灰塵，石子地則崎嶇易鬆，且有蹶傷身體之虞，尤宜避用。

(二) 瀉水

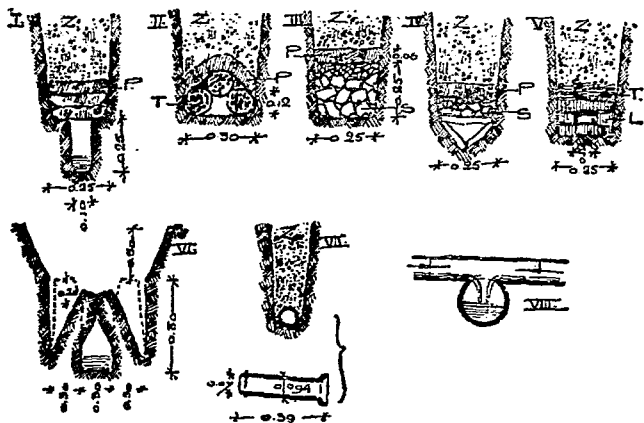
欲瀉水便利，場之四周宜較爲低。地面下有鬆土或砂，則易建成極好之場地。若地下係粘土或黃土，則滲水不易，不得不有特別之瀉水設備。新栽草地之上，在最短期間，不可即作運動場。因地土踏實，水積面上，空氣之壓力不足以使水下滲，使草難於發達。在建築場地時，有時爲節省金錢起見，用瓦礫煤屑堆於地下，不知用之未久，是等物質完全顯出，此時再行修理，既費周折，又耗金錢，故爲一勞永逸之計，宜照以下方法，正式建築。

欲場地易乾，則出水之建築，不僅限於運動場本身面積上。即在草地之四周，切

構結之統系水瀉 (圖七十第)

管水導有帶VII 中地炭泥在VI 中地之質堅在V—I  
 形情之導總入通管水導VIII

炭泥L. 礫瓦S. 東薪T. 土芝P. 沙Z.



去草皮起深○·四至○·五  
 米深之溝,作排鋪陰溝之用。最  
 深之處爲○·七五至一米。從  
 此水可直接向地下流去。此圍  
 繞之溝,直接與場上之溝相通,  
 使場中之水得流至場之四周  
 而流去。場中之溝間距離,照例  
 是五至二十米,建築時,可按地  
 之厚薄及滲水之難易而定。在  
 陰溝之外,通總導水管,由之而  
 再向大導水管。是等管子,均須  
 向下外傾斜,俾瀉水快速。大導  
 水管須在深處,總導水管可以

稍短。

陰溝之建築，有各種方法。其最簡單者為開掘水溝，用通水之質料，如碎片石子及炭渣等實之。若用碎片，則大而銳尖之塊向下，使水由較大之空間流過。德國用泥炭石礫，砂與樹枝等，作成種種形式之溝。大有可供吾人參考之處。吾國泥炭不易得，但可用各種形式之磚瓦替代。

最好用有小孔之土管，載在○·二五米厚之煤灰石子及碎片之上。上再覆以小石子及砂，以防管外有泥土進管。管長由二十五糎至三十糎。內面直徑三至八糎。各管用陰陽筭相接。水可在中間流行，不致洩出。最重要之點，為導水管與總導水之縫合方法。

### 叁、面積之覆蓋

在導水管之上，所掘開之地，勿填積太厚，但須注意壓實，微呈凹形。所以使易流來也。場面傾斜之度，每百米有三十糎已足。並不妨礙運動。若人們欲有良好之遊戲建築，管上之填積，不可不注意。汗泥之地，不可混合砂土，使之堅實。若係砂土，可微和

以黑土或粘土，便於栽草。鋪草皮時，先用黑土鋪地面上而重壓之，上再鋪以碎泥屑而壓平。於是上鋪草皮。若草皮由播種而長成，最好在三四月中蒔種。草出之後，須定時刈剪之。其間若有雜草，宜用小刀連根掘去。各種運動場，以短草爲宜。施肥料時期，從十月至三月底爲止。每十五畝之地，用智利硝石二百斤，湯末氏粉六百斤，加里鹽五百斤。

### 第二節 更衣室

在運動場上，更衣室萬不可少。場上男女齊集，在露天更衣，實不雅觀。加以夏天炎日，冬季冰雪，在場上更衣，有碍衛生。有看臺之運動場，可利用臺下之一部份爲部更衣室，如東北大學之運動場然。無看台之場，則須另建房屋，作更衣室，同時又可作保藏遊戲器械之用。

### 第三節 看臺之建築

吾國運動，正在萌芽。頻年戰爭，經濟竭蹶。有運動場而兼有看觀席次者，除東北大學運動場及南京中山陵中央運動場之外，如上海棒球場之有木看臺者，已不多

觀。即如日本東京之神宮外苑運動場，亦祇有西面一邊有看臺。如德國柏林，或侃崙之大運動場，在東亞諸國實不可多得。無他，困於經濟也。吾國欲提倡體育，又非有供民衆參觀運動之機會不可，參觀席次，在所必建。茲按國經濟狀況，蒐集各種方式，隨意採擇。

### 壹、倚山爲臺

古代羅馬運動場建山谷之中，民衆立山坡上看觀。爲經濟起見，此法亦何嘗不可採用。况鑿石成級，可立可坐。直高而上，地位無窮，容量可多。在多山之城市，大有可利用之處。

### 貳、土臺

擇較高之地，中間開低，其面積以至少能容四百米之跑道爲度。（至少  $100 \times 100$  米）開去之土，填場四周，作參觀之臺。傾斜之度，以三十度爲率。過大則土下瀉，且看客站立不穩。場面如能高出外界地平線，則出水甚易，用陰溝經臺下通外方可也。若低於地平面，則用導管通出，在管委非用風車戽水不可，手續較煩。因此此種建築，

所以不得不擇較高之地興工也。

### 叁、木臺

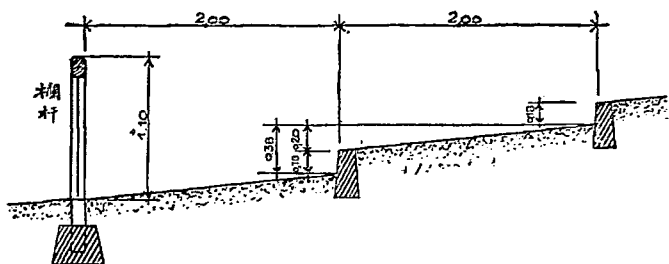
此種建築，建造經費，多則萬餘元，少則數千元。如上海之棒球場，杭州梅東高橋之全國運動會場其例也。惟此種木臺，外面須及早塗以柏油之類，使用之時，可不致沾汙衣服。一方可不致受日光雨水之侵害而毀爛。否則數年之後，必須重建，統盤計算，反不經濟。

### 肆、立臺

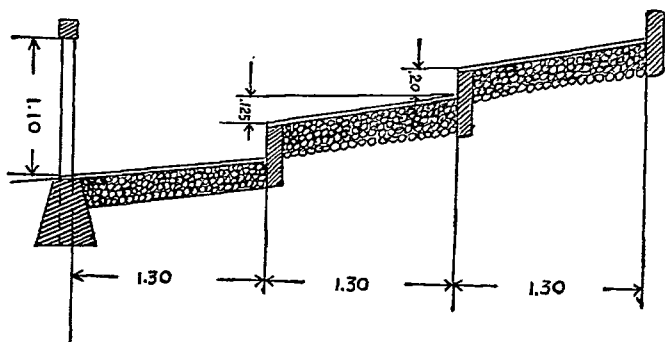
(一)平斜立臺 即在場之四周，築無階級之斜坡。傾斜之度，不可過於一比十。一（即勾一尺，股十一尺也）經長時間之站立，方可免脚痛之弊。其建築須寬廣，足夠羣衆自由活動。每人所占地位，以前一人勿遮後人之視線爲度。普通一方米之地，占一人，與跑道上所占之地位同。如是則斜度爲一與十一之比，前後兩人之間隔爲一米，而兩人間高度之相差，適一英尺也。

(二)階級立臺之一 一米方之地，占二至三人，如德國道脫蒙 (Dortmund)

一之臺立級階 (圖八十第)



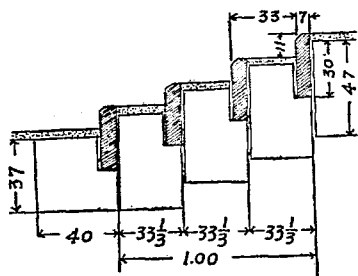
二之臺立級階 (圖九十第)



地方之赤土 (Rote Erde) 運動場，每級寬兩米，其面有百分之十傾斜（二十糧）而兩級間面高之相差亦為二十糧，故一級與他級高低之差為四十糧，與二米之比為一比五。在一級之上，立二三列人，各人之視線，均不致遮斷。（即第二列之視線，從第一人頭間看出。第三列可由身體高大之



三之臺立級階 (圖十二第)

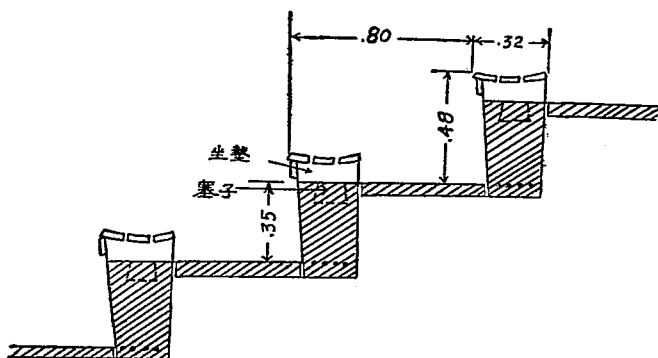


人排入，繼立第二列之後方，視線可由第一排人之頭上經過。三列人若儘前面之低處而立，佔一至一·二米之前後距離，則三列之後，至少有八十糧之地餘多，可為自由活動之餘地。(因其後再立一人其視線完全遮去)如是可免久站之後，兩脚酸痛之弊。

(三)階級立臺之二 在一方米中立四人，兩方米中立八至九人。其前後排列悉仿前臺，惟將其後方移動之餘地縮去，與每級本身之斜度由○·二米縮至○·一二五米耳。

(四)階級立臺之三 在一方米中立五至六人，每級之間最密接。此種建築，傾斜之度較大，前後立臺之間，離四米或至多五米，有氣管做成之欄阻隔於其間，以防止上層之人向下層擁擠。此外由上層至下層之通路，須自由貫通。欲阻止上下流動，不能用工人管理之方法，乃使通路與每間隔之立臺之間，參差較多，

德國柏林運動場之坐位 (第二十二圖)



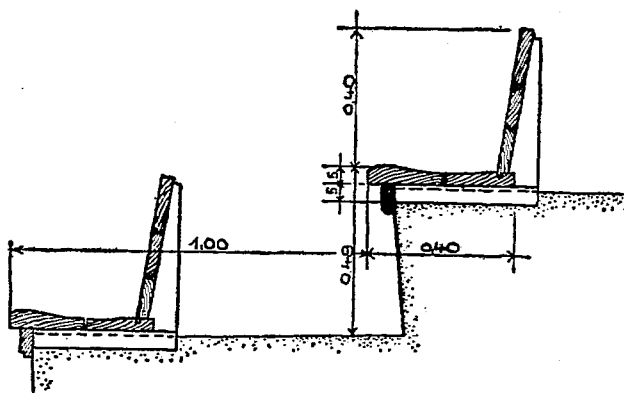
用惟一之側路，（與通路成正交）而交通。欲立臺牢固其邊上須用堅鋪之石條或水泥作緣。立面須堅實，以免積久凹陷。

伍、無屋面坐看臺。

(一) 坐位無靠背者 坐位之前後須靠緊，即其深度不向太多。按向來之經驗，座間之走路太寬，易致觀衆擠入已坐定各行之前。通常橙間之空間，寬五十浬至五十五浬，連橙一起深至多八十浬。橙無靠背。橙面之下，階級之邊，須向後縮進，以留脚向內縮之餘地。因場上若有興味之項目可看，在此種坐位之上，覺極舒服。

東北大學運動場看臺，每級高二十八浬，

台看之位坐背靠有 (圖二十二第)



深七十一樞，坐板與板墊高十六樞，故坐面之高，為四十四樞，板與板墊突出四樞，坐時脚可縮進。德國柏林運動場，深八十樞，坐面高四十八樞，東北大學之坐位建築與之比較，實屬不相上下，足見看臺之建築，尚屬合式。

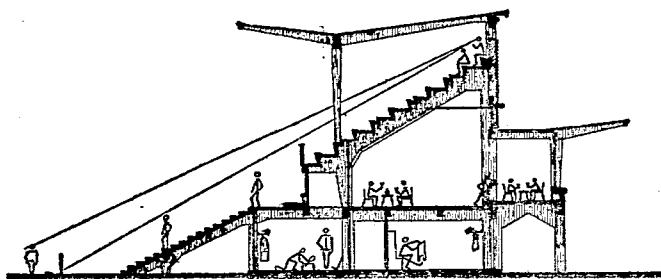
(二)有靠背坐位之看臺 建在球場外者少，在跑道外者多。深至少一米。橙之靠背依理高四十樞，微向後傾。

陸、有屋面之看臺。

建築有屋面之看臺，入口問題最難解決，入口如在前方，則觀者進出，有時防礙運動。入口在後方，前弊固可免除，而出入自由，位置易於佔去。東北大學之有屋面看臺下係出入之大廳，上等看客，由後方進，再由前方升臺，並不

結構之台看面屋有 (圖三十二第)

(場動運技競之會育隘門婁勃國德)



經跑道之邊，無妨碍運動之弊，建築頗爲合式。

看臺之高，視與場之距離而定，以能自由看到全場，不爲立於場邊上之人所遮去視線爲度。坐位須豐富，以鐵骨水門汀澆成，上置有靠背之坐位。按吾國情形，每次大運動會，有司令臺及長官席之設。有屋面看臺，可供此等用途。故每級之深，至少能容一長桌及一列椅子爲度，中間若須置陳列獎品之大桌，則深度或須增大。東北大學運動場之有屋面看臺，每級深一百四十五糎（四呎五吋），高五十一糎（一呎八吋）。每級之間似相差太多，實則爲視綫關係，不能不如是也。

看臺之屋面，以不當遮視線爲原則，尤以柱子稀少爲妙。前面之頂，須高聳而突出，於是前方之一

列，亦可不啻雨點之侵害。坐位既漸漸高起，最後方之一列，亦須舒泰而看得全場清楚。後牆亦須建得通空氣而亮光充足。建築之最好方法，看臺最高之部份，完全用鐵骨水門汀做成。載鐵骨水門汀之柱上，柱脚下埋於磚或人造石之中，亦用水泥澆牢。此種看樓，較用木屋面者爲貴，比木看臺而用木屋面者爲尤貴。然統盤計算，仍是經濟，因鉄骨水門汀之看臺與屋面，不需何等維持費用也。

#### 第四節 出入口。

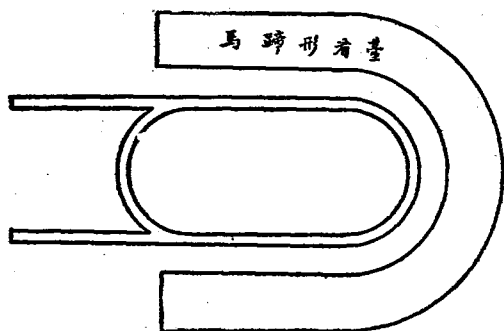
出口與入口之問題，與會場管理及秩序大有關係。所謂出入口者，大概可分兩端而論：（一）看臺之出入口，入口宜少於出口，蓋入座之客，到場先後不齊，入口之少，可以便於驗票，管理之人可少。至於出口則宜多，因運動完畢，看客齊散，衆如羣鳥，出口若多，則在最短時間，觀衆可迅速走盡。如東北大學之看臺，出口共有十三個，開會之前，可關斷大半，節省驗票之人。在大會將完之前，則各口齊開，便於離場。（二）進運動場之入口，須極少，至多東西各一。如德國運動場，進運動場者，須從東西各一之地道而入。實爲免除非運動員竄入運動場之惟一良法。東北大學運動場，看臺下之房

間，留作運動員住宿之用，用意甚善，惟入運動場之口，共有三十個，運動員固可自由出入，而非運動員亦可任意竄入場內，秩序最難維持，最好之計劃，將此等入口，改爲窗戶，場中號召之聲可以傳進，祇留東西各一之入口，便於運動員進場。

### 第五節 看臺之形式

看臺之形式，視跑道之形式而定。德國及其他歐洲諸國之跑道，全體成橢圓形，故圍於四周之看臺亦屬橢圓形。惟因短距離跑，速度加增，如二百米及四百米，成績之進步，一日千里。向在曲道上比賽者，今知與成績有損，故美國跑二百米，亦如百米之在直道上舉行，四百米向經三百六十度，今亦主張徑一百八十度，而馬蹄式之跑道以起。跑道既呈馬蹄形，看臺亦不能不隨之而建馬蹄形矣。美國之費城(Philadelphia)匈牙利之布特配斯脫(Budapest)

式形之台看與道跑場動運城費國美 (圖四十二第)



兩動場及芝城之士兵運動場 (Military stadium) 看臺均呈馬蹄形。東北大學運動場之看臺亦如是，其亦採美國建築之意味歟。

### 第六節 跑道之長短。

跑道之長度，根據以下諸要素而定：(一) 跑道內須容一足球場，其大小最好為  $70 \times 105$  米，跑道之少於四百米者，不能達此標準。(二) 觀衆之視力問題。運動場之建築，固以適於運動員爲原則，然舉行運動會時，民衆來場，得有極合式之參觀場所，亦是重要條件。若跑道之長過六百米，則場內地位太大，觀衆視力不能及，不論田賽或徑賽項目，必有一部份觀衆不能看到。故有主張建八百米之跑道者，實未明此點也。(三) 計算問題。徑賽項目，如中程爲八百米及一千五百米，長程爲三千米五千米及一萬米。若跑道之長爲四百米或五百米，則計算圈數，非常便利。例如三千米一項，在五百米長之跑道上舉行，則共計六圈，在長四百米之跑道上跑，則爲七圈有半。若跑道長三百五十米，或四百二十五米，則不但計算爲難，且起跑之點，致各項目不同，甚至時更終點，裁判時感覺不便。(四) 成績問題。按力學離心力之公式，

$r = \frac{v^2}{a}$  卽人體之質量及跑之速度爲常數。離心 $r$ 與半徑 $r$ 爲反比例。跑道之長度愈小，半徑愈小，則離心愈大，身體不得不向內傾斜以應付之，於是向前之速度減慢（參觀運動學二十七頁第十五節）。據德國體育專家地姆博士（Dr. Dien）之經驗，跑道之半徑，不可小於二十四米。若一跑道短於三百米，則跑道不論何式，其半徑必小於二十四米。若跑道短於四百米，則籃曲式跑道之短半徑，亦必小於二十四米。總觀以上四點，跑道之長，至少三百米，至多六百米。

### 第七節 跑道之形式與設計方法

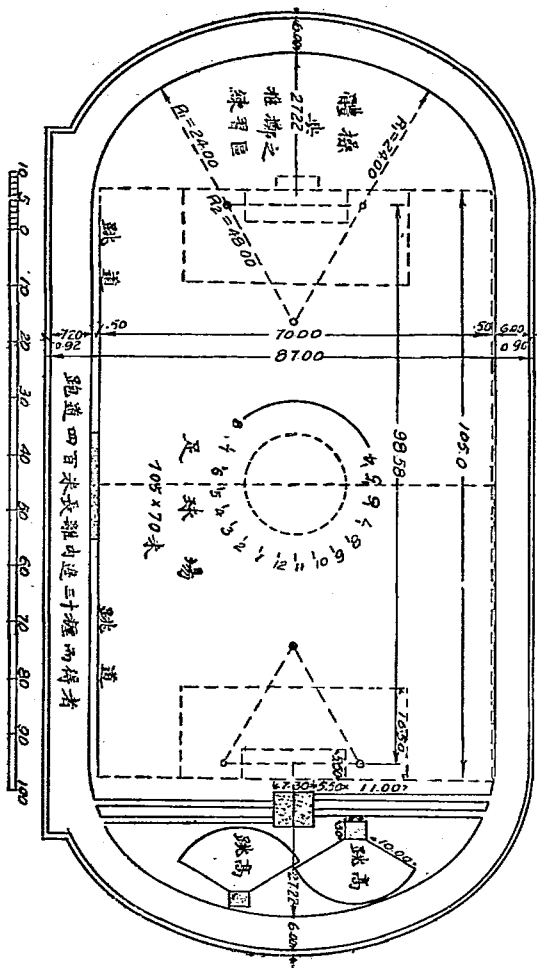
跑道之形式有種種，而最合式者不過一二種。然如學校之中，有時受地方之限制，不能照理想實行，不得不有變通之方法，以因地而致宜。爰舉各種形式而討論於下。

壹、籃曲式。是又名正常式（Normalkerplatz），爲德國地姆博士所創，其優點有數端：（一）跑道兩直段開之距離（卽跑圈左右徑）不變，而直段之距離，可較同距離之他式跑道爲長。（參觀跑道建築計算表）（二）跑圈之直徑較他式之四百



米跑道爲短(參觀跑道建築計算表)因之在看臺曲段上之觀衆亦易見在遠端曲段內舉行之田賽項目。(三)跑道間之空地較同長度之他式爲寬因之足球場亦可

跑道式曲臺之明瞭所士博姆地國德 (圖五十二第)



跑道建築之計算表

在跑道內最方	形球場之大	徑徑橫		直徑之長度	跑道		半徑之	跑道種類	沿跑道內邊30米而量之跑道周圍長度
		其徑十米	為7.20米寬		總兩直段之	總兩曲段之			
300	68.2050 × 90	128.66	128.66	73.66	152.68147.82	$r_1 = 18; r_2 = 36$	正常式跑道	300	
325	71.2055 × 90	138.75	138.75	81.97	161.06163.94	$r_1 = 19; r_2 = 38$	同上	325	
	66.2050 × 90	146.08	146.08	79.88	165.24159.76	$r = 26$	半圓形跑道		
333 1/3	75.7560 × 90	140.55	140.55	79.85	173.63159.70	$r_1 = 20.5; r_2 = 41$	正常式跑道	333 1/3	
	72.2055 × 90	146.82	146.82	74.62	184.10149.24	$r = 29$	半圓形跑道		
350	78.4060 × 100	147.92	147.92	86.10	177.80172.20	$r_1 = 21; r_2 = 42$	正常式跑道	350	
	78.2060 × 95	151.72	151.72	73.52	202.96147.04	$r = 32$	半圓形跑道		
375	82.9065 × 105	157.53	157.53	92.31	190.38184.62	$r_1 = 22.5; r_2 = 45$	正常式跑道	375	
	84.4065 × 100	161.38	161.38	78.18	218.64156.36	$r = 34.5$	半圓形跑道		
400	87.4070 × 105	171.76	171.76	84.86	202.84197.16	$r_1 = 24; r_2 = 48$	正常式跑道	400	
	88.1070 × 105	176.22	176.22	84.86	230.28169.72	$r = 36.35$	半圓形跑道		
425	87.4070 × 110	184.70	184.70	98.50	228.00197.00	$r = 36.0$	同上	425	
	87.4070 × 110	197.20	197.20	98.50	228.00222.00	$r = 36.0$	同上		
450	87.4070 × 115	197.20	197.20	111.00	228.00222.00	$r = 36.0$	同上	450	

較寬。(與半圓式及尖圓式內之足球場比較即明瞭)故籃曲式爲最新而最合式之跑道。德國體育大學運動場即採用是式。

(一) 計算方法 此式之兩端之曲線成純半圓形，各經一百八十度。曲線之在兩角者爲半徑，二十四米計算時加三十糎畫六十度之圓弧。在頂端者爲半徑四十八米計算時加三十糎畫六十度之圓弧。量跑道之長度，須從跑道內邊外三十糎之處量之，至四百米而止，其計算如下：

(1.) 角上之曲線距離爲半徑二十四米各動六分之一周(或六十度)之圓弧。全體有四角，故全體爲  $4 \times \frac{1}{6} \parallel \frac{4}{6}$  周。因之四角圓弧之長度爲  $\frac{4}{6} \times 2 \times 24.30 \times 3.14 = 101.736$  米。

(2.) 跑道兩頂端之曲線距離，爲半徑四十八米各動分之一周(或六十度)之圓弧。爲全圓之  $2 \times \frac{1}{6} \parallel \frac{1}{3}$  周，其長度共爲  $\frac{1}{3} \times 2 \times 48.3 \times 3.14 = 101.108$  米。

(3.) 若跑道之總長爲四百米，則兩端圓弧間之兩直徑，各由  $\frac{400 - 202.84}{2} =$

$\frac{167.16}{2} = 98.58$  米。跑道之寬，至少爲四·八米。普通爲六米，而劃分爲五人之跑道。短程賽跑跑道，其闊至少七·二米，分六路。若跑道全體總長五百米，則短跑道可至多十二米，劃分十路。凡全國運動會場，或全省公共體育場，皆當有十二米寬之短程道，庶可減省豫賽之次數。其長至少一百二十五米。一百十米高欄亦可在此道上舉行。其終點之後續餘十米。起跑線之後，亦至少留數米，以爲起跑時之餘地。最好全長爲一百三十米，則兩端餘地可多。

(二) 籃曲式跑道計劃之步驟

1. 丈量空地 設空地長一百四十三米，寬七十五米。

2. 估計空地 欲築四百米之籃曲式跑道，空地須長一百七十米，寬九十

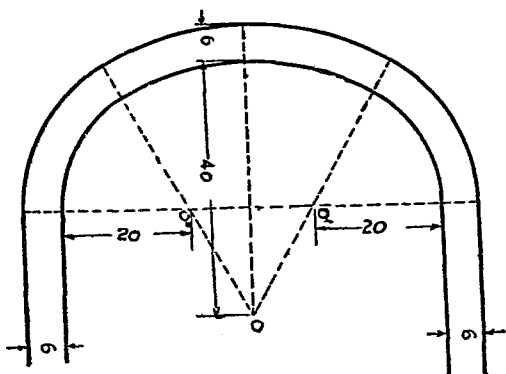
米。欲築三百米之籃曲式跑道，空地須長一百二十八米，寬七十米。（參觀跑道建築計算表）否則不夠。今所量得空地之大小，在三百至四百米之間，可向三百五十米建築，有時較多或較少，不妨有出入。惟因計算上之便利，最好成十數，如三百八十或三十四米是也。

(3.) 求半徑之長短。半徑之大小與地之寬度有直接關係。以上(1)節測量之結果爲七十五米，則小半徑之長必爲：

$$\frac{75 - (6 + 7.2)}{3} = \frac{61.8}{3} = 20.6 \text{ 米}$$

因六米爲一邊直道之寬，七·二米爲百米跑道之寬。小半徑爲七十五米減去兩邊直道寬之三分之一。惟因跑道之外邊宜留一點餘地，故定小半徑爲二十米。大半徑爲小半徑之兩倍，故大半徑爲  $20 \times 2 = 40$  米。

(4.) 求大半徑與小半徑之圓心，先在距場地邊上（不豫備築百米直道之一邊）三七·五米之處，作與邊並行之直線，大半徑之圓心必在此直線上，而此點距空地之極端，爲大半徑之長與跑道寬之和，即  $40 \text{ 米} + 6 \text{ 米} = 46 \text{ 米}$ 。O點即爲大半徑之圓心，復在離O點  $20 \cos 30 = 20 \times 0.866 = 17.32 \text{ 米}$  之處，作OA之垂直線BD，則小半徑之圓心必在此垂直線上，而與OA之垂直距離，必爲小半徑之二分之一，即由C點向兩邊各量十米，即得兩半徑之圓心O'及O''。



5. 畫曲段之方法延長 $oo_1$ 及 $oo_2$ ，可作大小半徑所畫曲段之界限。兩小半徑及大半徑各在其範圍內動六十度，即得 $o_1o_2$ 弧，為曲段之內邊。三半徑各加六米，各動六十度，即為曲段之外邊。他端之曲段，以同法畫圓弧而得。

#### 6. 計算方法

子、四角之曲線總長為半徑 20, 30 米，各動六十度圓弧之和，其長為  $4 \times \frac{1}{6} \times 2 \times 3,14 \times 20,30 = 84,99$

丑、跑道兩頂端之曲線長為  $\frac{2}{6} \times 2$

$$\times 3,14 \times 40,30 = 84,36 \text{ 米。}$$

寅、估計跑圈之總長與直段之長度

以上測量之結果，地長為一百四十三米，今去兩段曲之高 $\Delta C$ 之兩倍距離：

143米 $\cdot$ (40.17.32+6) $\times$ 2=85.64) 尙餘八五·六四米。若將此直段之長，卽作爲此跑圈直段之長，則全跑圈之長必爲84.99+84.36+85.64 $\times$ 2=340.63米。可見欲湊成三百四十米整數，兩直段須各縮短 $\frac{0.63}{2}$  || .31 米。爲便利計，祇將OA大半徑向內移動O·三一米可矣。

貳、半圓式。是式與籃曲比較，則缺點有二：(一)同長之跑道，其內所含之足球場較窄。(二)曲段兩項端之距離較長。(參觀計算表)(三)直段之長度較短。(參觀計算表)除以上缺點外，半圓跑道亦有優點。卽運動員將將身體之斜度與速度一經配定之後，因半徑祇有一種之故，可不必時時更變身體之斜度。

(一)計算之方法 此半圓形，由一種半徑畫成。

(1) 兩端圓弧之長爲  $2 \times 33.30 \times 3.14 = 209.124$  米

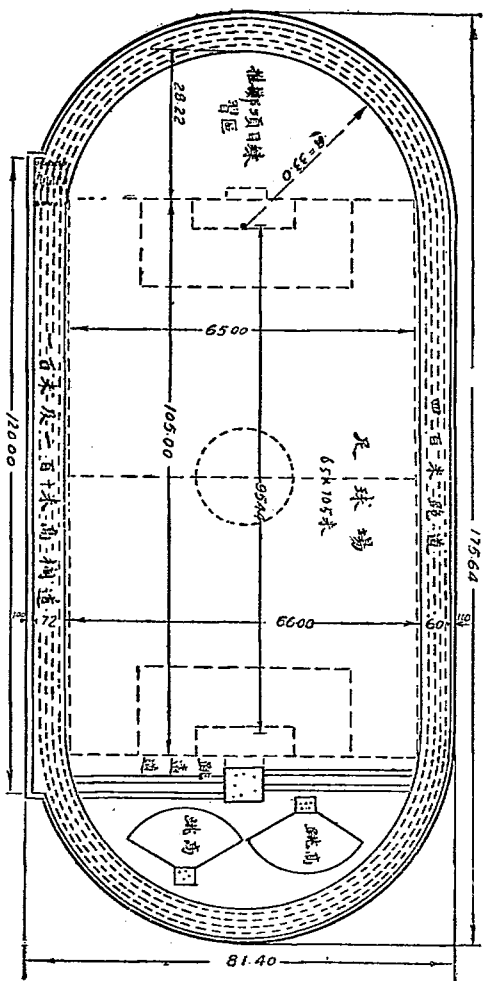
(2) 若跑道之總長爲四百米，則兩端弧圓間之直徑，各爲  $\frac{400 - 209.124}{2}$  ||

95.44米

(三)半圓形跑道之計劃 半圓形跑道之計畫方法，與籃曲式相仿。惟較簡單

耳。

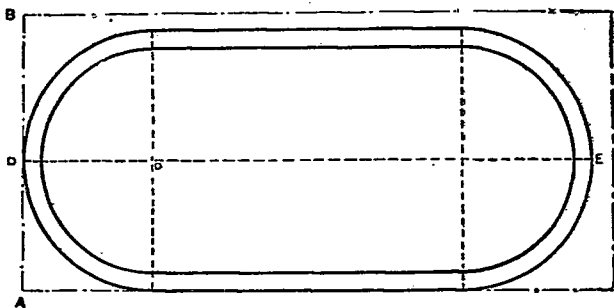
道跑形圓半 (圖七十二第)



1. 測量空地 假定長一百八十五米寬九十米。其外面可不再留餘地。



半圓式跑道計劃圖 (第二十八圖)



四二·一五米，即得 O 點。

(2) 求半徑之大小 此種跑道，半徑只有

一種。其長當然  $\frac{90-7.2-6}{2} = 38.4$  但參觀建築計

算表，此空地之大小，合於建築四百二十五米之跑道，若即將求得三八·四米作為半徑，則不免太大，而直段為之縮短，故不如直接抄襲四百米半圓形跑道之各種尺寸，反覺便利。於是定半徑為三十六米。

(3) 圓心之位置 該空地之長與跑道之

直徑比較，尚多  $185-184.70 = 0.30$  米。故兩圓心均在該地縱行二等分線 DE 上，而距場之兩端各為  $36 + 6 + \frac{0.30}{2} = 42.15$  米。於是 by D 點內量

(4) 計算方法 與(二)相同，學者可自行計算之，茲不贅。

叁、尖圓式 此種跑道在歐戰後發明，有人謂有腳踏車道之跑道，建此種形式，可以使速度甚快而無阻碍。然詳細研究有種種缺點：(一)直段太短，為最大缺點。(二)所容足球場亦較窄。(三)跳遠及撐高跳坑只能在直段之內邊建築。(四)空地大而所建築之跑道之尺寸小。故此種形式，在五百至六百米之跑道尚可應用。否則，除非地方有限制之時，皆不宜採用。

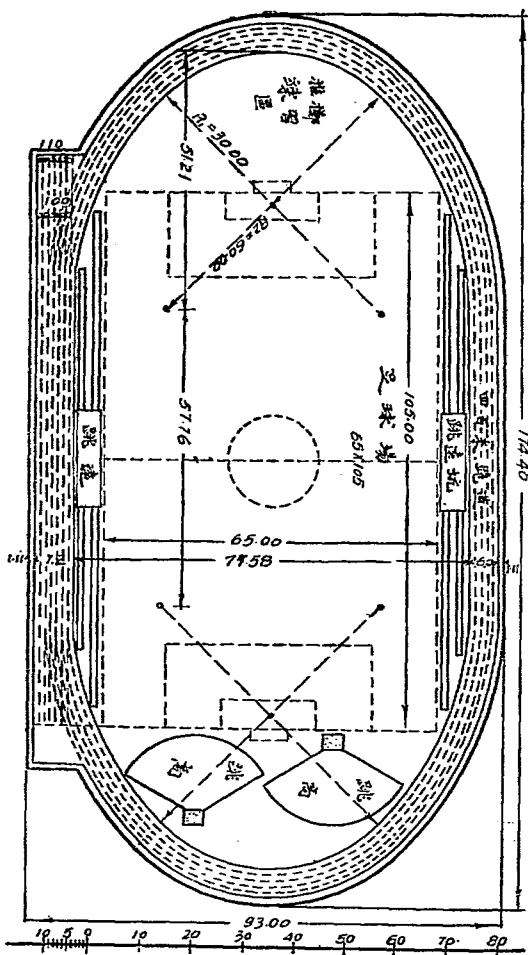
(一) 計算步驟 此種跑道，亦有兩種半徑，與藍曲式同，大半徑亦為小半徑之兩倍，惟大小之位置適相反，且所經之角度亦各有不同。

(1) 角上之曲線，為半徑六十米各動八分之一周（或四十五度之圓弧）。全體有四角，故全體共為  $4 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$  周。因之四角之共長為  $\frac{1}{2} \times 2 \times 60.30 \times 3.14 = 189,342$  米。

(2) 跑道兩頂端之曲線，為半徑三十米各動四分之一周（或九十度）之圓弧。為全圓之  $2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$  周。其長度共為  $\frac{1}{2} \times 2 \times 30.30 \times 3.14 = 95,142$  米。兩

端圓弧所有之曲線共長為  $95,142 \times \pi = 284,484$  米

跑道形圓尖 (圖九十二第)



(3.) 若跑道之總長為四百米，則兩端圓弧間之直段，各為

$$\frac{400 - 284.484}{2}$$

體育建築及設備

第二章 競技運動場地之建築

五三

57.758米。

## (1) 計劃方法

(1) 測量場地 假定長為一百八十米，寬為九十八米。

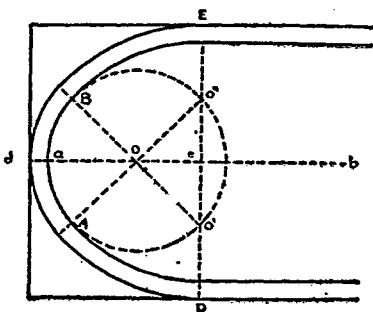
(2) 求半徑之長短 此式之半徑，不如前二式之易求，不得不應用代數及幾何之方法以求之。

設大半徑 $OA$ 為 $x$ ，則 $OD$ 、 $OB$ 、 $OE$ 均等於 $x$ 。 $DE$ 為跑道兩直段之距離，等於 $20 \cdot A - \sqrt{0^{*}0^2 + 0^{\circ}0^2} = 2x - \sqrt{\left(\frac{x}{2}\right)^2 + \left(\frac{x}{2}\right)^2}$ ，但 $DE$ 即等於地之寬減去兩跑道之寬，即 $98 - 2 \times 7 = 84$ ，故 $2x - \sqrt{\left(\frac{x}{2}\right)^2 + \left(\frac{x}{2}\right)^2} = 84$ 。應用 $\frac{-b - \sqrt{b^2 + 4ac}}{a}$ 之公式計算 $x$ 之值，一等於六十三米，一等於三十二米，以六十三米為合式。小半徑為大半徑之半，故為三一·五米。

(3) 半徑中心之位置 在場上作縱行線 $ab$ ，離一長邊為七·二米，離他長邊為六·八米，則小半徑之圓心必在此直線上，而距短邊必為 $31.5 + 6 = 37.50$ 米。故從 $a$ 點向內量三七·五米之處，即為小半徑圓心 $O$ 點。再從 $O$ 點量 $Oa \cos 45^{\circ}$

$= 31.5 \text{米} \times 7071 = 22.27 \text{米}$  而得  $e$  點，再由  $e$  點以  $111.17 \text{米}$  作半徑作弧，與小半徑之圓相交，而得  $o_1$  及  $o_2$  兩點，即為兩大半徑之圓心。

圖畫計道跑圓尖 (圖十三第)



4. 計算方法 與籃曲式同。茲不贅。

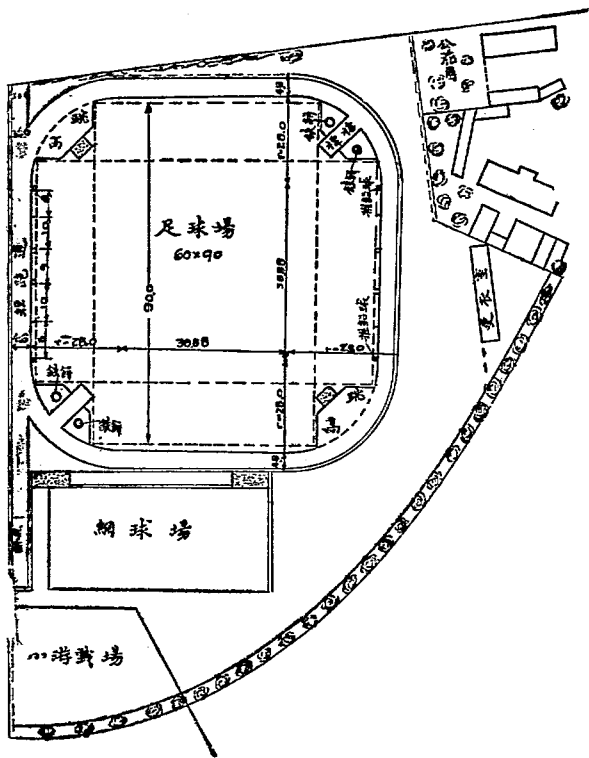
肆、四角形 在二十世紀之初，人們以有四

直道及四小轉角之跑道為優。其最大理由謂人在直道及曲段短小之跑道上跑，速度大而不易疲乏。蓋在四角形跑道上跑時，跑完直道之後，經過小轉角，而他一直道又來。所勞力者，不過在轉角上之急轉，其餘皆在直道上跑。故四角形跑道為最好之形式。反對是種理論者謂在直道上跑，固屬有益於速

度，但在一圈之中，四次轉彎，始而準備轉彎，繼而又上直道，既耗費時間，又疲乏身體。不但無益，反致速度有四次受挫，甚不利也。據作者之意見，此式利益少而缺點多，尚有其他缺點，即足球場之長度不足是也。但學校中或公共體育場，遇不得已時，不得

不採用此種方式，故亦述計劃方法於下。

場動運春柳之克切潑來 (圖一十三第)



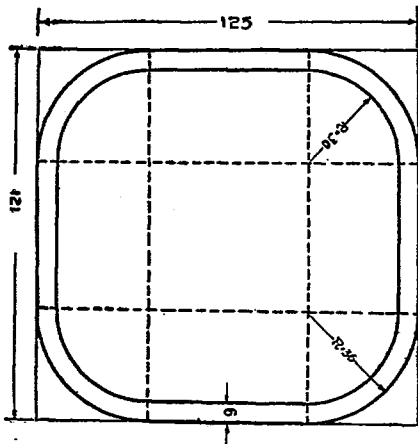
體育建築及設備

第二章

競技運動場地之建築

五六

圖畫計道跑形邊四邊等不 (圖二十三第)



方形跑道，四邊有四直段，其長度無論如何不得如半圓形跑道直段之長，故四角圓弧之半徑不妨較大。三十米可也。

(一) 計劃步驟

(1) 測量 長一百二十五米，寬一百二十一米。

(2) 定半徑之大小 半圓形跑道，全體長四百米者，其半徑為三十六米。四

(3) 半徑之中心點 上節定半

徑之長為三十米，乃指跑道內邊之半徑也。跑道外邊之半徑必為  $30 + 6 = 36$  米。先從各邊之內作相距（垂直距離）三十六米之並行線，則此四並行線在角內有四交點，即為圓心。

(4) 計算方法

(子) 四角曲段之總長 爲  $2 \times 30.30 \times 3.14 = 190.28$ \*

(丑) 兩長邊之總長 爲  $(125 - 36 \times 2) \times 2 = 106$ \*

(寅) 兩短邊之總長 爲  $(121 - 36 \times 2) \times 2 = 98$ \*

(卯) 全體共長 爲  $190.28 + 106 + 98 = 394.28$

此跑道之長度非整數，平日使用不便，故在建百米跑道之一邊，將半徑中心縮進  $\frac{394.82390}{2} = 2.14$  則跑道之總長爲三百九十米，且將此二·一四米加百米直段上，可使直段加寬，極有利益。

若測量所得之地四邊不相等，則以一邊爲標準，規劃成正方或長方形，然後再計劃。萬一地域太小，不能規成正方形或長方形時，可就地之形勢而建不規則之跑道，其步驟如下：

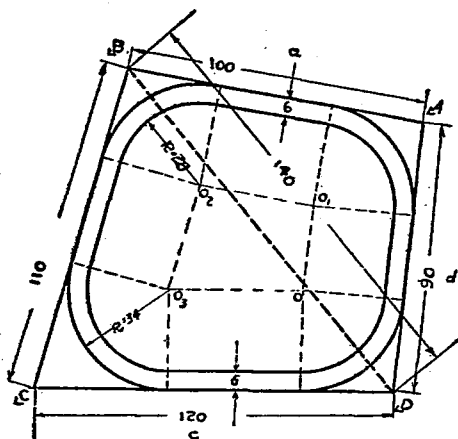
(1) 測量結果 四邊之長爲一百米，二百二十米，一百十米，九十米。

(2) 半徑之大小 此道之長度，大約爲二百五十米左右，半徑可定爲二十八米。



(3) 半徑之中心 跑道之寬為六米，則半徑中心至各邊之垂直距離為  $23.16 \div 3.14$  於是在各邊之內作距三十四米之並行線。各並行線之交點即為四米徑之中心。

圖劃計之道跑形邊四邊等不 (圖三十三第)



(4) 計算方法

(子) 四角曲段之總長  $28.30$ \*

$$\times 2 \times 3.14 = 177.72$$

「註」畫四角曲段時，先由半徑中心作其與鄰近二邊之垂直，此垂直與邊之交點， $O_1$  即為曲段之極端。

(丑) 四直段之總長  $P$  邊之

直段為半徑中心  $O_1$  及  $O_2$  間之距離。 $P$  邊之直段為  $O_2$  及  $O_3$  間之距離。 $Q$  邊之直段為  $O_3$  及  $O_4$  間之距離。 $R$  邊之直段為  $O_4$  及  $O_1$  間之距離。

○間之距離。在實地規劃時，可一量而得。若欲用幾何方法計算，須量四角之對角線，再應用三角求四角之大小。然後再求每邊兩端應去之尺寸，而得每邊直段之長。其法與下節三角形跑道之求法同。

伍、三角形。是種跑道，在特殊情形之下，不能造以上各式時採用。其最大缺點，在跑道中所容之足球場太小。

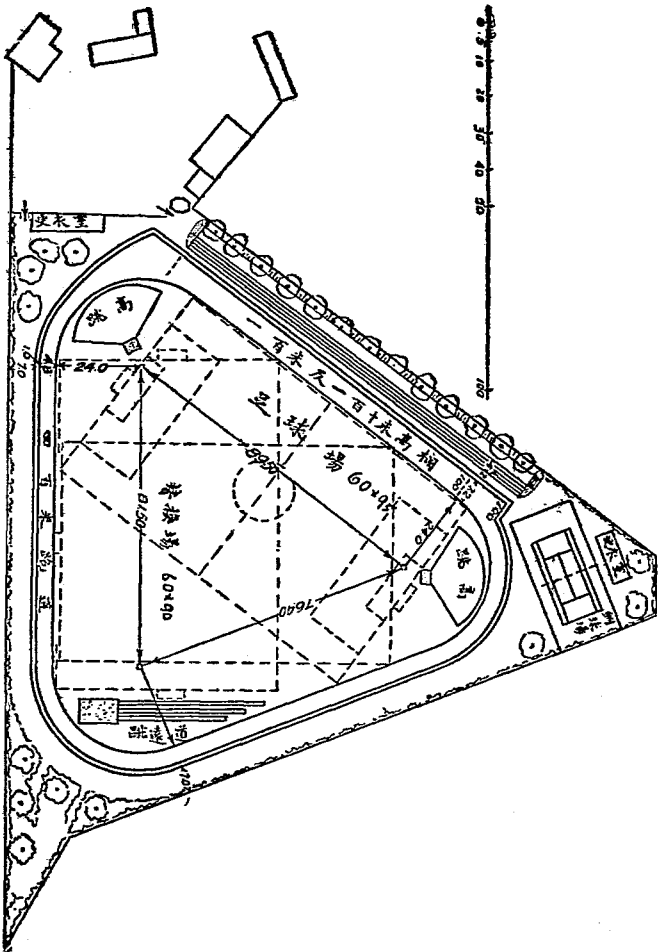
(一) 計劃之方法

(1) 測量場地 甲邊長一百九十五米，乙邊長一百七十二米半，丙邊長一百六十五米。

(2) 求半徑之大小 跑道角之半徑，至少二十四米；多則無限制。三角形跑道之半徑若定得較大，固於跑者有益，而對於跑道之直段與足球場之長度則大有妨碍。故三角形跑道之半徑，以採最小限度之尺寸為宜，即二十米亦不妨。

(3) 半徑中心位置 半徑既定為二十四米，則乙丙兩邊之內，各作距 $24 + 6 = 30$ 與乙丙兩邊之並行線，在甲邊之內，作距 $24 + 7.2 = 31.2$ 之並行線（因甲邊

舉動運之城推羅斯世尼塔 (圖四十三第)



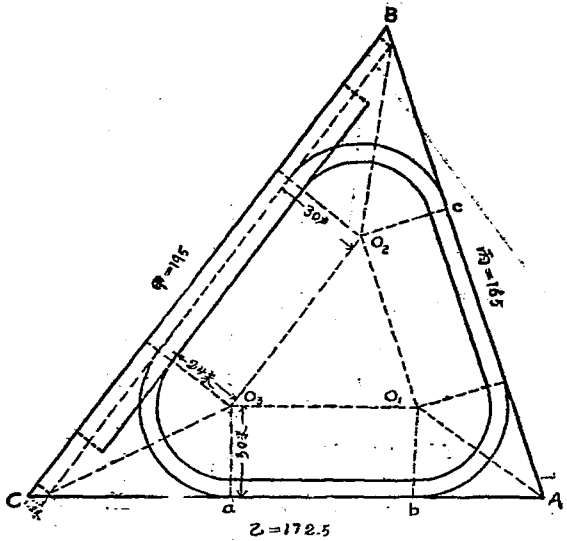
最長，一百十米高欄跑道築在此邊建築故較作邊多留，一·二米餘地。然因多留餘地，故三角形三邊各自縮短，即甲邊 $=195 - \frac{1.2}{\tan C} + \frac{1.2}{\tan B} = 195 - \left( \frac{1.2}{1.3198} + \frac{1.2}{1.5108} \right)$   
 $= 195 - (10.90 + 0.79) = 193.31, \text{乙邊} = 172.5 - \frac{1.2}{\sin B} = 172.5 - \frac{1.2}{.6339} =$   
 $178.18, \text{丙邊} = 165 - \frac{1.2}{\sin Q} = 165 - \frac{1.2}{.6038} = 163.70$ 於是此三並行線在三ABC  
 角內相交，此三交點即三半徑之圓心。然後由圓心作鄰近兩邊之垂直線，此線之腳  
 即為曲段之極端。

## (4) 計算之方法

(子) 三曲段之總長 爲  $2 \times 3.14 \times 24.30 = 142.60$ \*

(丑) 三直段之長 甲邊之直段爲半徑中心O<sub>1</sub>及O<sub>2</sub>間之距離。乙邊直段爲O<sub>2</sub>及O<sub>3</sub>間之距離。丙邊直段之距離爲O<sub>1</sub>及O<sub>3</sub>間之距離。在實地規劃時，可一量而得。如用算學之方法求之，則方法較煩，其步驟如下：(一) 先求三角之大小，得A角(甲邊之對角)爲七十度三十八分二十八秒，B角(乙邊之對角)爲五十六度三十分，C角爲五十二度五十一分三十二秒。於是三直段之總長爲：

圖劃計道跑形角三 (圖五十三第)



(甲) + (乙) + (丙) =

$$\left( \frac{r}{\tan \frac{A}{2}} + \frac{r}{\tan \frac{B}{2}} + \frac{r}{\tan \frac{C}{2}} \right) \times 2$$

$$= (193.31 + 171.18 + 163.$$

$$70) - \left( \frac{24+6}{0.4970} + \frac{24+6}{0.7086} + \right.$$

$$\left. \frac{24+6}{0.5373} \right) \times 2 = 538.19 + 160.36$$

$$+ 42.33 + 55.83) \times 2 = 215.$$

46

(寅) 跑道之總長

$$\text{爲 } 215.46 + 142.60 = 358.06^*$$

(卯) 三角形跑道距

離減縮之方法 三角形跑道三邊之和，若有十數以下之零數，可將此零數縮去，惟三角形三角之度數及兩邊之長均改變，而其計算方法十分複雜。例如第三十六圖

CE及CF等長，其和即三角形跑道所欲縮去之米數。譬如寅之結果，須縮去八·〇六米，即CE及CF各為四·〇三米也。E與F兩點，以四·〇三米為半徑，從C點作弧，與AC及BC兩邊相交而得。又AD使等於AE，BD使等於BF，於是可照下列諸步驟，而求D角，BAD角與ABD角之大小，及BD，AD，DE及DC諸線之長。

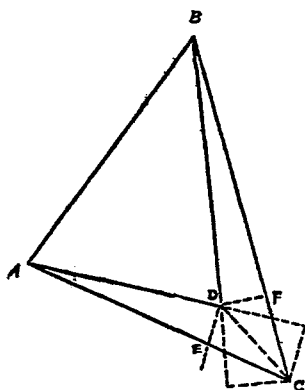
A. 求BAD角及ABD角 因AB，BD，AD三線皆為已知數，故可照三角上已知之邊而求三角之方法求得之。

B. 求BD及AD二線之長 BD為BC減CF，AD為AC減CE。

C. 求DE線之長 AD與AE二線相等，為已知數。DAE角為BAC角減BAD角。兩邊及其夾角為已知數，故DE線可按三角之方法求得之。

D. 求DC線之長 AD與AC二線及DAE角皆為已知數，故DC線可按

(圖六十三第)  
圖短縮兩之道跑形角三



三角之方法求得之。

### 第八節 短距離跑道之地位

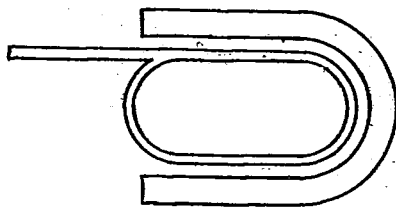
短距離之項目爲百米，二百米，四百米。故建築亦可隨項目之不同而分述之：

壹、百米直道。在籃曲式，半圓式，及尖圓式之上，百米直道普通在西邊之直段上建築，南端置出發線，北端置終點線。因在同道之上作一百十米高欄之道，長至少爲一百三十米，蓋出發點之後，最好有十米之餘地，而終點之後，亦至少有十米之餘地，合計共爲一百三十米也。道寬至少七·二米，分六路 (Lane)，每路寬一·二米。在省立公共體育場，或他種公共運動場，最好有九·六米之寬，分八道，每道可有一二米之寬。

貳、二百米直道。此種直道，在美國常見之。其位置有兩種：(一)斜造，由跑道之西南角至東北角，穿過跑道中之足球場。此種方法，不但外觀不妙，且有妨推擲區及跳區之設立。不論公共運動場或學校，遇空地不足而不能建二百米直道時，則寧犧牲而不造，萬不可勉強從事，致妨害他區之建築。(二)將跑道之兩直段向南延長，

匈國特配斯 (圖七十三第)

脫運動場跑道與看台之形式



令跑道成 U 字形，如匈亞利葡特配斯脫 (Budapest) 之運動場，(如第三十七圖) 即採此種形式。起點及終點之後應各有十米之餘地，故二百米之直道共為二百二十米。道寬至少七米二，容六路，在公共體育場及舉行全省全國運動會之運動場至少應有九·六米之寬，容八路。若跑圈之總長為五百米，如東北大學之運動場，二百米直道應有十二米寬而容十路，少於十路，不免可惜。

叁、四百米跑道。四百米跑為精核計，內外各路

之出發點，亦如二百米之前後相差 (在外圈者在前，在內圈居後) 出發之點應在直段上，馬蹄形跑道之發明，其理由一也。近今四百米之成績大有進步，若仍經三百六十度，成績不免有損，於是不得不將跑圈之兩直延長，馬蹄形之跑道之發明，其理由二也。在北半球之跑道，為日光關係，直段大概向南延長，在南半球則相反。馬蹄形之總長，至少為四百二十米，留起跑及終點後之餘地。道寬隨二百米直道之寬窄而



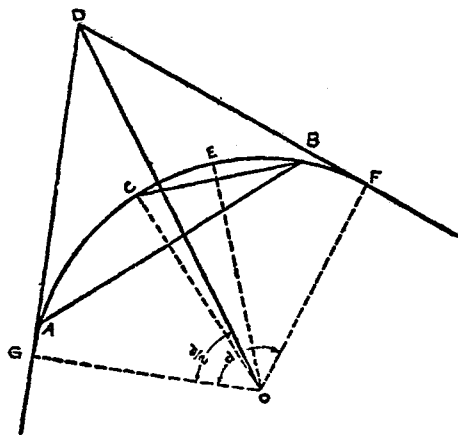
定馬蹄形跑道在跑圈外之延長段間，如美國芝城（Chicago）士兵運動場（Soldier Field Stadium）中間並無他種球場，據作者之意見，其間可建籃球場、網球場。各一兩場之間更建有兩面坐位之看臺。東北大學之馬蹄形跑道間，亦將採此意味，繼續建築云。

### 第九節 短距離跑路線之計劃

百米二百米按規則向劃路線，以表公平，近今四百米一項，亦歸入短距離，按新規則，亦須劃路線。然遇一運動場，無二百米直道之建築者，二百米至少須經一百八十度（二角形跑道不在此例）因之內外圈之出發點，外圈不能不提前，內圈不能不縮後。每路間究相差若干米，不可不有算學之根據，否則不能謂之公平。四百米跑道亦然，內外圈出發點之宜有先後，更不待言。

運動員在跑道上快跑，決不依跑道之內邊而前進，故運動規則上，規定跑之距離，以跑道內邊向外相距一呎之線為標準。量跑道全體之長度，可先量內邊，再加 $2\pi \times 0.30 = 1.88$ 即為跑道之實長。設跑道之實長為400，則其線之長當為400\*

圖之角與徑半之上角求 (圖八十三第)



— 1.88 — 398.2\* 欲量二百米之跑道，沿內邊量二百米後，減去 0.94 米可矣。此在二百米經兩直角時，（不論籃曲式或半圓式）均可通用。若在三角形跑道上，所經角度，非兩直角。如第三十九圖，則經  $\alpha$  角，而跑道內邊之長當為  $200 - \frac{b}{360} \times 2 \times 3.14 \times 30$ 。若  $\alpha$  角為未知數，則須按以下之步驟求之。

壹、求曲段之半徑 在跑道之曲

段任作 AB 弦，其圓心必在此弦之垂二等分線 OC 上。後由 C 點與 B 點連成 CB 弦，其垂直二等分線 OE 與 OC 之交點 O，即為該跑道曲段之圓心。繼由 O 點作二垂直線 OA 及 OF，與跑道之直段交叉，此曲段之兩端，即在此 AF 兩點上。故 OA 及 CF 間之夾角，即為曲段所經之角度。

貳、求  $d$  角。引長跑道之兩直段，交於  $o$  點，則  $\triangle oab$  為直三角形，而  $oa$  為半徑，上節已求出， $oa$  之長可量得。

參、二百米跑道之計劃法。



(圖九十三第)  
法劃之點發出米百二

二百米跑道，如經一個以上之轉角，則外圈之起點當在內圈之前。其多少，依曲段之角及跑道之寬窄而定。如跑道之寬為  $z$ ，經過之角為  $\alpha$  或經兩角  $\alpha + \beta$ ，則外圈之起點應提前

$$\frac{d}{180} \times \pi \times \alpha \text{ 米}$$

$$\text{或 } \frac{d + d'}{180} \times \pi \times \alpha \text{ 米}$$

肆、二百米低欄之位置。

低欄間之距離為一八·二九米，直段之低欄易於排列，量一八·二米之距離可矣。至於曲段之低欄，則因其距離為曲線，不便丈量，故不量一八·二九米之曲線，而量其弦之長短可矣。但此弦之長短，隨曲段半徑之大小而定。因此跑道各路之弦亦不同，可依下列之表推定之。

半徑	十八米之弦	半徑	十八米之弦
18米	17.266米	33米	17.787米
19米	17.339米	34米	17.799米
20米	17.404米	35米	17.801米
21米	17.464米	36米	17.813米
22米	17.508米	37米	17.837米
23米	17.554米	38米	17.837米
24米	17.587米	39米	17.839米
25米	17.620米	40米	17.852米
26米	17.659米	41米	17.858米
27米	17.669米	42米	17.867米
28米	17.696米	43米	17.879米
29米	17.713米	44米	17.886米
30米	17.742米	45米	17.892米
31米	17.763米		
32米	17.666米		

設半徑爲十九米，跑道每路之寬爲一米，

則第一路之弦爲半徑二十米之弦，爲一七·

四〇四米。第二路爲半徑二十一米之弦，爲一

七·四六四米。餘可類推。

伍、四·百米中欄，在籃曲式跑道上之放

置法。

四百米中欄，按萬國運動會規則，共設十欄，自出發點至第一欄，爲四十五米，自第十欄

至終點，爲四十米，每欄間之距離爲三十五米。關於此點，東北大學體育專修科第一班畢業生王錫九君及胡安善君，曾用苦心研究，得有以下之結果：

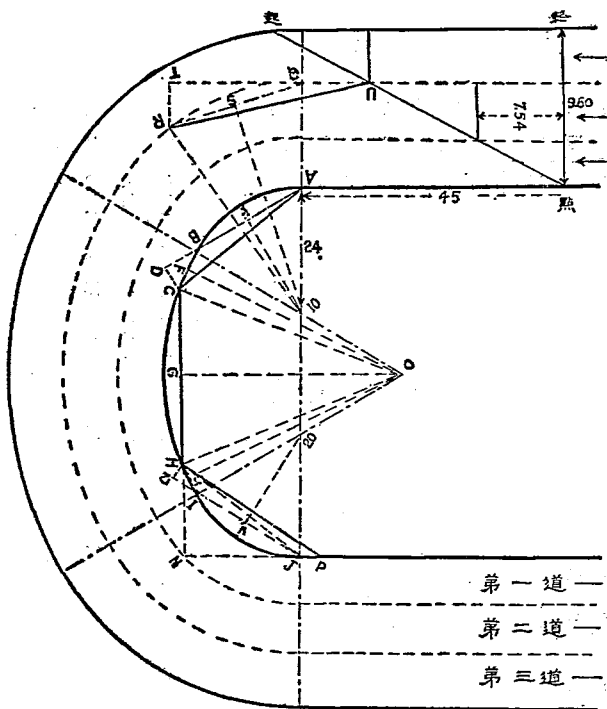
(一) 四百米半圓形跑道上之置法 此跑圈之半徑爲三十三米，每路之寬爲

二·二米，其各欄之位置如下表：

圖	號	第一圖	第二圖	第三圖	第四圖	第五圖	第六圖						
出發點到第一欄		7.54米	15.07米	22.61米	30.14米	37.68米							
中徑	38.00米	34.20米	35.40米	36.60米	37.80米	39.00米							
第一欄至第二欄	直段	40.44	直段	32.90	直段	25.37	直段	17.83	直段	10.30	直段	42.24	
	4.56米之弦	4.55	12.16米之弦	12.04	19.63米之弦	19.39	37.17米之弦	26.66	34.70米之弦	38.50	42.24米之弦	40.22	
第二欄至第三欄	直段	33.38	直段	35米弦	33.51	直段	35米弦	33.69	直段	35米弦	33.81	直段	35米弦
	33.38		33.51		33.60		33.69		33.81		33.84		
第三欄至第四欄	20米之弦	28.98	26.23米之弦	25.60	22.47米之弦	22.10	18.70米之弦	18.50	14.93米之弦	14.83	11.16米之弦	11.12	
	直段	5.00	直段	8.77	直段	12.53	直段	16.30	直段	20.07	直段	23.84	
第四欄至第五欄	直段	35	直段	35	直段	35	直段	35	直段	35	直段	35	
	35		35		35		35		35		35		
第六至第七欄	直段	20.44	直段	16.67	直段	12.91	直段	9.14	直段	5.37	直段	1.60	
	14.56米之弦	14.45	18.33米之弦	18.12	22.09米之弦	21.74	25.86米之弦	25.33	29.63米之弦	29.89	33.40米之弦	32.39	
第七至第八欄	直段	33.38	直段	35米弦	33.51	直段	35米弦	33.69	直段	35米弦	33.81	直段	33.84
	33.38		33.51		33.60		33.69		33.81		33.84		
第九至第十欄	20米弦	19.69	20米弦	19.71	20米弦	19.73	20米弦	19.75	20米弦	19.76	20米弦	19.77	
	直段	15	直段	15	直段	15	直段	15	直段	15	直段	15	
第十五終點	直段	40	直段	40	直段	40	直段	40	直段	40	直段	40	
	40		40		40		40		40		40		

以上之尺寸均以米為單位。

圖四十四 四百米中欄在四百米曲式跑道上之放置法



陸、四百米中欄在四百米曲式跑道上之放置法

體育建築及設備 第二章 競技運動場地之建築

七二

籃曲式跑道

與半圓形跑道不同，半徑有兩個，而孤線之曲度，因半徑之大小而不同，弦之長短，亦因半徑之大小而變，故每路各欄間弧線之弦，須逐一求出。其結果如下表。讀者可按第四十圖研究而應用之。

四百米中欄各路，各欄間之直線距離表 (400米彎曲式跑道)

欄別	數	起點-1.1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9.....10-終點									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
第一路	45.00	32.26	34.15	31.35	35.00	35.00	34.78	33.25	34.52	33.23	40.00
第二路	44.33	33.91	34.30	32.45	35.00	35.00	34.27	34.41	33.72	33.36	40.00
第三路	43.97	33.63	33.78	32.94	35.00	35.00	32.47	33.87	33.66	33.38	40.00
第四路	41.66	33.88	33.60	33.38	35.00	35.00	34.09	33.30	34.30	33.40	40.00
第五路	41.14	34.46	34.64	34.09	35.00	35.00	32.27	34.30	33.73	33.69	40.00
第六路	41.71	33.56	33.64	34.75	35.00	35.00	33.30	34.12	34.25	33.76	40.00
第七路	39.28	34.38	32.03	34.63	35.00	35.00	33.38	33.30	34.19	33.85	40.00
第八路	39.60	34.67	33.25	34.73	35.00	34.97	33.55	34.67	33.86	33.88	40.00

附註：上表之數長均以米為單位。

### 第十節 跑道曲段之傾斜度

在曲段上短距離之最高速度為二百米二十二秒，即每秒之速度為九米也在

橢圓式跑道大半徑圓弧上，每米寬之高起尺寸，當爲

$$H = \frac{9^2}{9.81 \times 48} = 0.172m$$

而小半徑圓弧上每米寬之高起尺寸，當爲

$$H = \frac{9^2}{9.81 \times 24} = 0.344m$$

實際上戶外跑道，不能用是種斜度，因遇雷雨或久雨，圈外高起部份之煤屑，向內圈流瀉，故跑道每米之高起，不得過六厘。德國柏林運動場之跑道，每米寬高四厘。此細微之高度，覺頗有效力。在跑直徑之上，不可有向內之傾斜，但每米寬斜二厘，並無妨碍。在直段與曲段間之交叉處，該段跑道，至少寬五米，長十至十五米。至闊之處可達十五至二十米，因之超過之一段不致與弧形部份重疊，則曲段雖在百米起點之前，終點之後，而百米賽跑，亦不致跑及傾斜之曲段。關於跑道之傾斜問題，向不甚注意，據試驗之結果，實有必需之處，人在弧形跑道上快跑時，離心力迫身體向前進行，若跑道轉彎太促而毫不傾斜，則無以反抗地心吸力，成績爲之減色，故室內跑道傾斜之度須大也。以此，有人謂傾斜之度對於腳踏車及機器腳踏車是極緊要，對於



尋常之跑道，可不必注意，此議有未盡然，人在慢跑之時，傾斜度之有無，毫無關係，惟在快跑之時，則覺轉彎極難，須賴傾斜之度，以助轉彎，但其傾斜之度不必如公式算出之多，蓋人體非呆板固定之器械，關節肌肉，多有伸縮餘地，可以用傾體向內之姿勢助轉彎。第四十二圖所以說明離心力量可以用傾斜所生之吸力對抗之，使身體弗致向外投擲，跑道而不傾斜者，只能用身體之偏向以反抗之，力量之耗費，即足使速度減慢。以下一公式，凡腳踏車道，及圖機器腳踏車道，皆可由之計算。用堅硬之材料建築。至競賽之跑道，用軟材料建築，其在內邊。

記號

B. 跑道弧形部之寬，以米為單位。

H. 應高起之度，以米為單位。

S. 跑道之正射影，以米為單位。

N. 高起之傾斜角度。

Q. 運動身體之重量。

P. 地心吸力，使物體下落之速度。

Y. 身體運動之速度，以秒為單位。

R. 跑道弧形之半徑。

$$(1) P = \frac{Q \cdot Y^2}{G \cdot R}$$

由上圖跑者若在平衡情形之下則必爲

$$(2) P \cdot Y = Q \cdot X$$

以P之值代入用必爲

$$(3) \frac{Q^2 \cdot Y}{G \cdot T} = Q \cdot X$$

於是

$$(4) \frac{Q \cdot V^2}{G \cdot T} = \frac{Q \cdot X}{Y},$$

$$(5) \frac{V^2}{G \cdot T} = \frac{X}{Y},$$

$$(6) \frac{X}{Y} = \frac{h}{S},$$

$$(7) \text{因 } S = I \text{ 即 } h = \frac{X}{Y} \cdot I,$$

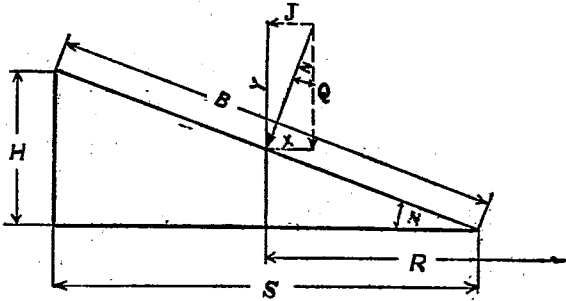
代入 (5)  $\frac{X}{Y}$  之值則

$$(8) h = \frac{V^2}{G \cdot T},$$

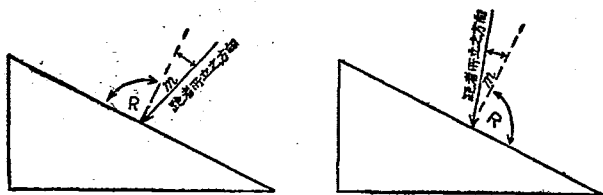
由此可知水平面上一米寬之高起度，爲跑之

速度之平方（以秒米爲單位），除以跑道之半徑與物體下落加速度之積（二者亦以米爲單位）。身體在高起之處，跑時身體與道面垂直，身體亦與弧成正交。身體運

(圖一十四第)



(圖二十四第)



動之速度，若比高起所配定之速度大，則身體向下傾斜之度大，反之跑之速度，如比高起所配定之速度小，則身體向上而傾斜之角度小。賽機器腳踏車時，觀察駕駛者之身體與道面之垂直線所成之傾斜角，亦有正負之不同。車走慢則成負角，反之則成正角，故車與身體有平直之分。此傾斜之角之大小，又視道面之性質而定，面愈粗糙，或摩擦力愈大，則此角可愈大。摩擦力小，則車必向內或向外傾倒。在水泥道上，此傾斜車度可至十八度，故速度增加，傾斜之度不可與之俱增。

### 第十一節 跑道本身之建築

跑道須具兩種性質，在積極方面，宜富有彈性，在消極方面，須不傷髌關節。尋常馬路之上，路性太硬，易傷髌關節，在沙泥之上，雖覺柔軟而舒服，缺少彈性，不易加增速度。在森林之中，落葉之上，則既有彈性而脚步安全，然充滿溼氣，在其中從

事練習跑者，覺不舒暢。故欲得一種有利無弊之跑道，非研究特殊之混合方法不可。作者尙憶民國十九年春杭州全國運動會之跳遠成績，至多爲六·三米，然其中運動員能過六·三米以上者不在少數，考其原因由於跳道之太鬆，因該跑道上層，全鋪細鬆煤屑，彈性毫無，其影響成績至巨。田賽之跑道然，徑賽之跑道亦何獨不然。惟不如跳遠成績之易顯明耳。東北大學運動場之跑道，煤灰混合之比例，亦不合法。天乾則鬆之不堪，天雨則粘濘非常，腳之起落，太不爽利，不論何時，成績總是減色。無他，上層之混合成分，砂與粘土太多，而硬煤屑太少也。爲富於參攷計，蒐集多種跑道本身建築之方法分述於下：

### 壹、柏林德意志運動場之跑道

此跑道依英國跑道建築家潘瑞氏 (Perry) 之方法而建築。氏曾在瑞典斯島克霍姆建煤屑跑道，由三層而成，總深四十五糎。下層深十八糎，由碎磚及瓦片堆鋪而成。中層爲粗煤灰鋪成，厚十五糎。此二層每次鋪就之後用重滾或重蒸汽滾壓實。上層厚十二糎，用以下之混合物鋪成：

經五耗方鉄絲篩孔篩過之火車頭煤灰屑

50%容。

經過五耗方篩孔之蒸汽鍋中之煤灰屑

20%容。

經過五耗方篩孔之沃土

30%容。

經過五耗方篩孔之砂性粘土

5%容。

經過五耗方篩之精細建築沙

5%容。

以上共計100容。

照以上成分配定之後，即行平鋪，並加水壓實之。

結果此種跑道，常起塵埃，須時時澆水。大概因德國之粘土含砂質，不若黑土之有粘性，二因以上成分五分之二為煤灰。經男子跑道視察員 Berndt 之視察，後加粘土及細煤屑少許，始稍改良。

貳、第二種跑道本身建築法。

以碎瓦片鋪於最下層，厚十五糎，以滾壓實。第二層加以較碎之片，厚十糎，上加以八糎厚之碎泥炭，或碎煤屑，用手牽滾壓實之，終則蓋以粉碎之混合物。此混合物

由 6—12 容蒸汽鍋或火車頭所出之煤灰，由五耗方之篩孔篩過者。3—12 容之林土。2—12 容篩過之粘土。1—12 容篩過之砂。

參、德國門興高等學校之跑道，用以下之混合法。

最下層：中層與柏林運動場相仿。其最上層用以下之方法混合。

鍋爐煤屑經五耗方之篩孔 70% 容。

沃土 15% 。

粘土樣之砂 15% 容。

肆、德國 Duisburger 城運動場之跑道，用以下之混合法。

經細篩孔之煤屑 60% 容。

砂狀之沃土 40% 容。

伍、德國 Krefeld 城運動場之跑道，用三分特別之重煤灰及一分之粘土。

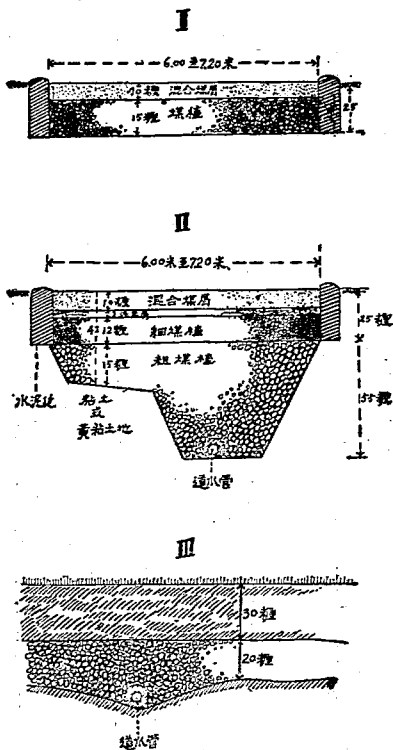
陸、法國 Colomnes 城運動場跑道之混合法如下。

跑道分四層建築。最下一層厚十二纏，鋪石塊或瓦片。第二層厚十二纏，鋪粗紅

煤灰及黑細煤灰。第三層厚五糎，鋪紅煤灰，用四糎之篩孔篩過。最上層厚五糎，由以下各物合成：

(一) 街道泥 此種泥土，由溝渠中挖出，當受車輪之重壓，車上之油脂亦滴落其中，含有脂性。

築建層下道跑 (圖三十四第)



I. 沙地上之簡單鋪設方法 II 粘土地  
上之鋪設方法 III 粘土地之鋪設  
方法

(三) 紅烟煤及人造瓦灰。

### (三) 紅煤灰。

此外尚有須注意者，即此跑道之內半爲四十二樞深，外邊加入樞。上面宜平，不可高起。全跑道及出發之一段，統如是建築而堅實之。

〔註〕以上第一、二、三、四種之上層混合方法，作者在東北大學曾加以實地試驗，結果第一種尙合式，第二種太硬，第三種太鬆，第四種尙合式。總之跑道上層各物質混合之成分，與當地空氣之溼燥，雨量之多少有關係，築者須加以研究，微行增減。

### 柒、跑道之邊

跑道之內邊，用堅硬之物建築，有一種弊端，即脚偶易損傷。若無硬邊，則草易蔓生跑道之上，而跑道內圈一人所走之路放長。依實際之經驗及美感上之根據，有內邊較好。有主張用木樁櫛比而釘之，再以木板附其上者。此種建築，易灌水而腐爛。最好用木板外塗以水泥，比跑道之面高出一樞。

在跑道之外邊，亦有建欄杆或緣邊之必要。重要之賽跑圈用木爲欄，內再貼以矮壁。欄之高度以外坐之客能置手於其上，並不阻當其視線爲度。在特殊情形之下，



石欄亦可用。但看客須能看到全場。此外尚有有用金屬之欄者，在內面須用矮樹掩之。凡欄離跑道之外緣，闊爲一米半。此一米半之空間，可掘有流水之溝，上須蓋好，再栽草皮。

百米二百米等終點，從看台之各部，須能看得十分清楚。劃場之時，將各項徑賽之終點，最好合在一處。因起點可隨意定在何段也。

## 第十二節 跑道之管理

跑道宜平正堅實而有彈力。跑者以釘鞋踏於其上，方覺輕快。以故跑道須每日爬平壓實。經長時期之乾燥天氣，宜常澆水，保持潤溼之狀態。有時再三滾壓，結果仍呈粉碎疏鬆之狀者，因上層之混合物缺少粘性爲之也。此時可將上層爬鬆，按其平時疎鬆之程度，再加乾粘土若干，然後再澆水壓實，其乾後之情形，必比原來爲堅實。最好此種改造工作，在秋天舉行，在冬天受冰雪之影響，粘土難與煤灰結合。跑道之最大弊端，在乾燥過度而少滾。如跑道各處高低不平，可在雨後測量之。俟跑道乾後再行修正。平時最好有篩好之煤屑及粘土堆在一處，以供不時之需要。使不論何時，

### 可行修正之工作。

尋常練習之人，多好在內圈練習，以上管理方法，尚是不經濟辦法。平時最好阻止練習之人，利用內圈，可用高欄或縱線縱隔跑道，免得平時多用內圈。跑道而不加管理，必致崩壞不堪，不堪應用，不可不注意保護。

一年之初，經冬天冰雪之後，不免變鬆（足球場亦然），須用重滾壓實。在可能時，用一千斤之重滾（愈重者愈好）壓之。至於尋常用之滾，則重八百斤已足，用兩人拖之可也。

跑道建而不用，易生雜草。草生不多，則用手拔除之可也。若草生太多，可用加里鹽類及亞硫酸鋪於其上，使自枯死。

跑道乾燥之時，用長柄潑水器澆潮。同時可灌許多場地之機器可不用。長形或圓形之潑水器具，亦可應用。

### 第十三節 跑道與推擲區域之建築

近今所謂競跳道，有主張在看台之前建築者，有主張在跑道曲段內建築者，兩

種主張互相對抗。經各方考慮，以後一主張爲合理，因跳道地位不致侵入足球場也。此外尚有主張將跳道建於跑道之外者，（在參觀區與跑道之間）。三種排列之方法，以在曲段內爲最合式。便於參觀一也，不破壞足球場二也。跳道設於場中爲最不合宜之方法，如杭州全國運動會場即蹈此弊。如東北大學運動場，初建之時，以兩網球場建於曲段之內，更覺離奇。因網球身小，在跑道曲段中比賽，非看台上看客之目力所能及，不能飽羣衆之眼福一也。佔去推擲區域及跳道之地位二也。後經作者之建議，遂變原來之計劃。

#### 壹、跳道或撐高跳跑道。

長三十五米，闊一·二五米。跳之區域在看台之前者，其砂坑爲 $7 \times 8$ 米。三種跳道（即跳遠三級跳遠及撐高跳）之闊均爲一·二五米，並設一處，（參觀堪尼世斯羅推城之三角式運動場）其排列如下：

- （一）三跳道中，中間一道爲撐高跳道之用，兩跳高架之距離爲四米。
- （二）內一道作三級跳遠之用。跳板離跳坑十一米。

(三)外一道作跳遠之用，板離砂坑三至四米。

跳坑之面，萬不可比跳道爲低。因成績增長，無正確之記錄。

跳高之跑道，直跑與斜跑者須相等，均爲十至十五米。全體成扇面形。砂坑採用洗過之砂，不可有粘性，以致結實。以下之混合方法亦可用，卽三分之二爲砂，三分之一爲鋸木屑。

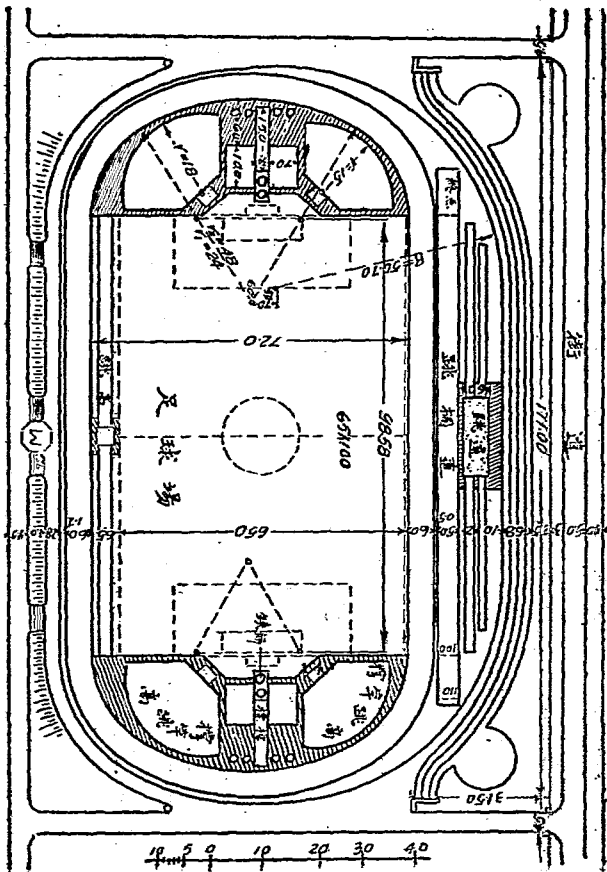
跳高之坑，四米方已足。

跳坑之三面，可用木板深埋作邊。坑面無木緣者，有時亦通用，但不可與草地毘連，致草蔓生坑邊，砂入草間疊成高堆。在德國惱灤宋（Neissen）地方之運動場建築，所有砂坑，均用堅固之木板作緣。惟其上緣在地面及跳道面下十釐。四周圍以泥磚，使坑之邊堅實。如是則砂面成水平，而堅實之坑成矣。

運動場之建築，非爲練習之目的，而爲比賽時用者。爲保持場之美觀計，所有跳道，應建在百米終點附近。

貳、推擲區域之建築

場動運技競之學大育體國法 (圖四十四第)



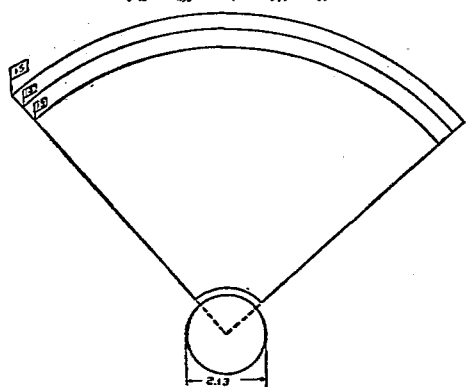
推擲區域與跳區同，不可在跑道直段之內建築，如圖之佈置，爲最經濟之辦法。推擲區域，全在曲段之內，不致損壞足球场。

推擲之場，爲練習時用者，當與比賽用者分開。比賽時，如擲槍，擲鐵餅，丟重球，及鏈球，可在足球場上舉行，對於草地之小損傷，可用鋪地之木鏈平之。惟推鉛球，則地上往往推成深穴，非在曲段內舉行不可。至於尋常練習，不論擲鐵餅推鉛球，均須在足球场之外，跑道曲段之內舉行。

推鉛球，拋鉛球，推石頭之操練場，鉛球爲 $1 \times 1.5$ 米，擲鐵餅，擲槍及丟鏈球之場，須爲 $10 \times 10$ 米（地上有草與否均可）。推鉛球在直徑二·一三米之圈內行之。鐵餅則在直徑二·五〇米之圈內行之。

擲鐵餅推鉛球，最好不着釘鞋。一方可不受釘之阻碍，一方不致損壞場地。美國人着有皮脚之鞋，鞋脚類似足球鞋下之皮釘。擲鐵餅之圈，最好對風而設。爲保護看客而用鐵絲網，則極不雅觀，可省。推石頭，擲標槍，及擲重球三項，須向起擲線跑任意距離，佈置之時須留餘地。

(圖 區 五 場 十 球 四 鉛 第)



擲鐵餅或推鉛球之圓圈，往往因練習太多，受磨折而損壞。圈為練習之目的而設者，以石灰畫成，或竟代以鐵圈，置於含粘土性之地上，而推之地位可隨意移動。鐵圈直徑二·一三米者須兩個，直徑二·五〇米者，亦至少兩個。運動員可任意擇用。圈內之地，經長時之練習，因雨水之衝激，腳之踐踏，易致不平，宜用粘土與煤灰勻平之。練習更多之處，則可調之圈須多幾對。

練習推鉛球與擲鐵餅之場所，在球與餅下地之處，用砂或木屑鋪地。推球處之旁，插有米特柱，在從抵趾板端所劃之輻射線上，此線與抵趾板成直角。為擲鐵餅，則從圈之中心，作擲出之邊境，兩線間成九十度之角。米特柱即豎一邊線上。

不論推與擲，均須在平坦之地上行之。在推擲起線上，鐵質之抵趾板免用，木質者軟為

合式。

總之推擲之建築，可隨風日方向之便利而調換，關於鉛球及石頭之推出，則風之方向無大關係。

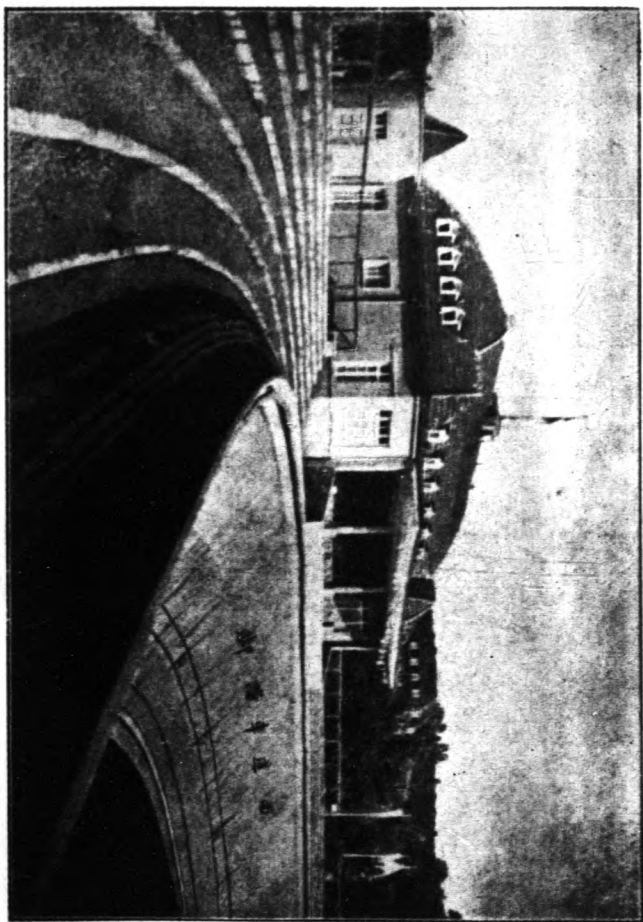
#### 第十四節 腳踏車及機器腳踏車道

腳踏車道有露天及屋內兩種，二者建築之方法不同。露天者須寬廣，道上有樹木遮蓋。道之長軸係東西向，因之在道之南面，可有屋面看臺之建築。繞道之四周，最好有坐看臺及立看臺之建築。各看臺相當分開，而以階梯達臺上。看客絕對不准立於道中之空地上，因不但阻擋看客全場之視線，且腳踏車之避開或傾倒等不幸事件發生，易危及場中之人也。

此外所應有之設備，為賽者之特別更衣室。每個大為二·五乘三米，中設有休息椅子及保存車子之所。在該室之旁，附有便所、浴室、食堂，及急救室。靠近急救室，有一保存負傷擔架之室，尋常緊閉不開。此外為腳踏車賽員設閱雜誌及脩理車子之所。同時為機器腳踏車賽員設相當之空所。所有此等房間，均須注意免避火之危險。



場動運青極斐城而非斐而冥 圖六十四第



能設在一小建築之中最好。倘有管理員新聞員逗遛所，俱樂部，電話間，亦在不可少之數，爲參觀者之便利起見，須有廣大之停車場，及買糖菓及點心之所。惟後須有多處之入口，以免擁擠。

有屋面車道，建築費實較大。惟比露天車道用處爲大。因道中之空地，可作他種用途也。例如該道不行比賽時，中間空地可作陳列場，或可作室內網球場。至於建築方面，屋面宜成弓形，且支持之點宜少，在建築術中並不爲難也。

腳踏車道，由兩直段及兩半圓組成。其周圍距離之最小一邊，稱內邊，最大之一邊，稱外邊。荷蘭腳踏比賽規則內圈之長度，離內邊 $0 \cdot 3$ 米量得。並用極清楚之白線，作測量線，由起點至終點，每隔十米之距離，須在白線上作分段之記號。（參觀第六十二圖之腳踏車道面。）離此測量線 $0 \cdot 7$ 米，更作一平行於該線之紅線名曰追越線（Ueberholstich），此線須分明。終點線至少在道外邊之欄杆上高起一米，而橫截車道，由起點量起，至車道之半途，作第二條橫綫，橫截道面。亦須高出欄杆一米。

車道之長途，視可利用之地方大小而定。遇地方不寬大時，二百五十米長者，亦可建築。有屋面之車道，尚可更小。在柏林 Sportpalast 車道之長，不過一百六十米。最大之車道，可在三百米至五百米之間。從前有一處建過極長之車道，如在巴黎皇太子公園中之車道，其長為六百六十六米又三分之二。道長短之分，其利弊在速度。蓋車道愈長，則車之速度愈可增加，此為極易了解之理。根據吾人之經驗，車道之長以四百米長為最有價值。因此種車道，可以加相當之速度，可以合於腳踏車及機器腳踏車之用。且計算便（五圈得兩啓羅米突），亦其重要之優點。

車道之圓半徑不可太短。半徑愈大，則速度愈易快。至小不可少於二十五米，至大不可過四十米。其中數為三十米，最為合用。

設車道之長為四百米，則計算極易。即兩端圓弧為一八八·四米，而直段之長為  $\frac{400-188.4}{2} = 106$  米。車道之寬為五至十米。若同時用機器腳踏領頭之腳踏

車比賽 (Motorschrittmacher) 則寬至少十米。道愈寬，則衝撞之危險可愈少。在出發點與終點同在一處者，則車道宜多寬一米。因出發之時，機器車腳踏車同時出發，

(圖七十四第)  
面截橫之段曲道車踏脚



佔極大之面積，同時達終點之時，各車互競，欲試同達終點，或竟欲在最後數米，突出他車之前。故終點之道面亦須較寬也。在曲段之上，欲免離心力之阻撓，道面須向內傾斜，其度數之多寡，視曲段半徑之大小而定。以下一公式，可以應用計算：即  $\sin \theta = \frac{V^2}{r g}$  (參觀運動學29面公式(24))。為傾斜之角度， $V$  為每秒之速度以米為單位。 $r$  為車道曲段之半徑， $g$  為地心吸力之加速度。在以上之公式中， $r$  之值變更，即道之截面亦變更。道之內邊之  $r$  最小，向外則  $r$  漸漸放大，因之，角漸漸變小。於是橫截面成拋物線。在實際上，最大之彎曲，至多以傾斜之直線補償之。故其橫截面取第六十三圖之式樣。

吾人宜先確定道之一定長度間，可達何種最大之速度（例如每點鐘九十浬），於是確定每點之傾斜度。惟該車道，究屬為腳踏車，為用機器腳踏車開路之腳踏車，抑為機器腳踏車。不能不求其最適合之建

築。

直段之中間，道近水平，其傾斜不過為 $1:10$ 至 $1:12$ 。在兩極端之內，道之傾斜，照常建築。

沿車道之內邊，築一米寬之平車道。在此道上不能快踏或開快車，但沿之慢走，甚平穩也。沿道之外邊，有欄杆圍之，由木或鐵骨水門汀做成，高一米二五。車道可由木材及鐵骨水門汀築成。從前人們以木道為上選。因其便於加增速度而有彈力，且腳踏車易於穩立也。建築之方法，先鋪橫木作楞，其間隔不可過半米。於是以木條鋪於其上作道面。木條之寬由二糎至四糎，由油松鋸成，鋪時以釘釘之於楞上，使上下牢固。木條鋪之方向，與車道之身平行，以免行時車身震動。此種鋪法，道面易乾，亦其利也。

木車道上面無屋面時，其價自然低廉，同時維持之費用亦不多。此等地域，亦可建鐵骨水泥車道。使任其在戶外。遇需要之時，可以擴大。木車道之上，可擦以油漆，如是可保持長久。道之脩理，大概因道面不平，而使之平而已。水泥車道，破壞較易，且

脩理不易臻十分平勻之境，故人皆反對用之。

在車道之中間空地上，除小屋之外，須有一固定之建築，爲評判之席次。爲免去道上之視線受阻及一切跌落之危險等，此評判席次，須離道之內邊十米，與車道相距十米，最好由籬笆隔開。在評判屋之附近，須有鬧鐘一隻，又須有木板一塊，爲踏車者記圈數於其上。所有物件，如椅子長檯（爲檢察員用者）及其他各物，均須盡量離開車道之內邊。所以使運動者，隨意中途離道或休止也。在各方均能看到之處，須豎有白木板，上書運動之進程，使各方能看到。

在無屋面之車道，道沿內邊，中間之空地，須由水溝洩水而乾之。下雨之後，水道全面而流入道之內面。故在短時間之內，此等地面，不堪踐踏。道面宜速乾。若場內之瀉水不暢，欲道面之快乾不易。其解決之方法，惟有使場中之地，高於周圍，則道下之水，可從速流去。

木車道與水泥車道之外，尚有可建煤屑車道者。在四周建築多取自然風景之處，與夫與運動程序無關之引誘物極多之處，均屬合宜。在此種道上，速度可臻極大。

惟炭屑太硬，有損車胎。微塵易起，對於運動員有害衛生。故此種車道，非不得已時不建。

## 第三章 各種球場

### 第一節 足球場

足球場爲長方形，長一百至一百十米，闊六十五至七十五米。尋常之大小爲105×75米。在特殊情形之下，長可自九十至一百二十米，寬可自五十至九十米。

場面須完全平正，但傾斜之度，短邊可有百分之一，即闊七十米，左右邊可有七十糎之傾斜。長邊則祇可有三十糎之傾斜，如是則不致一隊上坡，一隊下坡。比賽時可免過逸過勞之弊。凡場傾斜過多之場，重要之比賽不宜舉行。

場地之處理，在競技運動之建築上，佔重要之位置。若欲場地在任何種天氣能用，須有極好之出水機關。

足球場以草地爲上選，不能生草之地，既不雅觀，又碍衛生。雨後欲場上，易於乾燥，地下須有水道之建築。土質如係赤土或粘土，則場面須掘去五十糎，距最低之水平面須距三十五糎（高三十五糎）。在此掘開之面上，鋪砂礫，厚二十糎。在此砂礫之



上，至少覆以二十五糎至三十糎厚之沃土，上再栽以草。

地下有幾分滲水之作用，則足出水。若土地不滲水，則非賴導水管出水不可。其深淺與距離之遠近，視土地之性質而異。此種工作最好請專家設計。

足球場四周，須畫有石灰路線。在左右兩旁者為邊線，在兩端者為球門線。二者互成直角，每四角上各畫四分之一圓，半徑為九十一糎為踢角球之置球處。角上插一旗，其竿至少一米半。

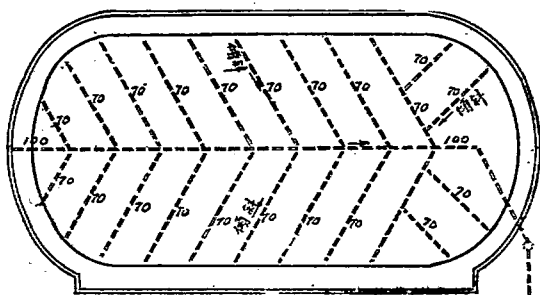
在場之中央，作與兩端門線等距離之並行線。由此線之中點，作半徑九米（十碼）之圓。

球門之球門線。兩柱中距七·三一五米（八碼），

上連以橫木，高二·四三八米（八英尺）。柱闊與橫木

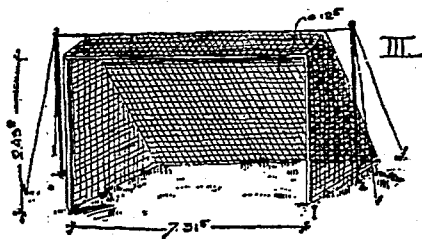
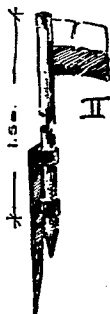
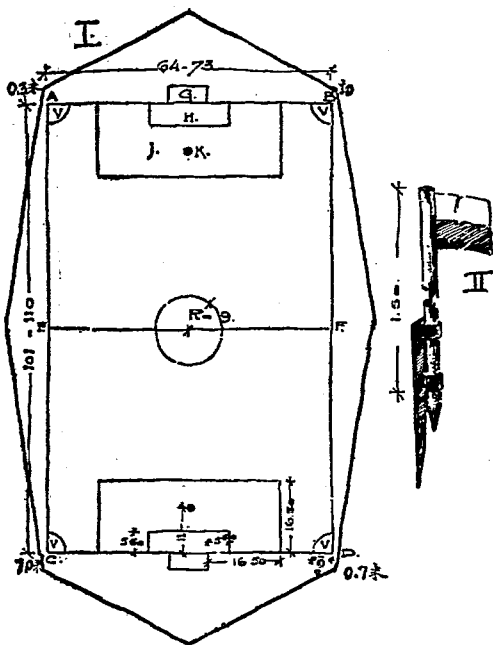
之厚，至多十二糎半（五英寸）。球門之後面張以網。網之頂，緊架張之繩上。下脚向後

（圖八十四第） 通出水陰溝之計畫



(第四十九圖) 足球場

I. 場之分區 II. 角旗 III. 球門 A. B. 及 C. D. 為端線 A. C. 及 B. D 為端線 E. F. 中線 G. 球門 H. 球門區域 J. 罰球區 K. 罰十二碼球點 V. 角旗 四角者之數字 0 0.3 0.7 及 1 表格起點之尺寸



下斜，如第四十九圖 III。

在球門之前，作與球門線成直角之線，長五·五米（六碼），其遠端間後聯以與球門線平行之線。在此等線間之區域，名曰球門區域。再由球門兩邊外一六·五米（十八碼）之處，作兩條與球門垂直之線，其長亦爲一六·五米（十八碼）。再聯兩線之遠端與球門平行之線。此等線內之區域，名曰罰球區域。後距球門中心十二碼之處作一大點，是爲罰十二碼球之點。

足球場在跑道圈中之地位，足球場在籃曲式半圓形及尖圓形跑道之內，若跑道之總長在四百米以上，則足球場至少可爲 $70 \times 105$ 米。如跑道不到四百米，或跑道之形式爲四方形，則足球場必小於 $70 \times 105$ 米。倘足球場在三角形跑道之內，則靠百米直道之一邊建築。但不可因跑道內長度不夠，而足球場佔跑道之一部份，致踢球時損壞跑道。在四方形跑道內之足球場亦然。

## 第二節 網球場

場之環境 網球場須建於平坦之地，爲出水便到起見，場面不可太低。多大風

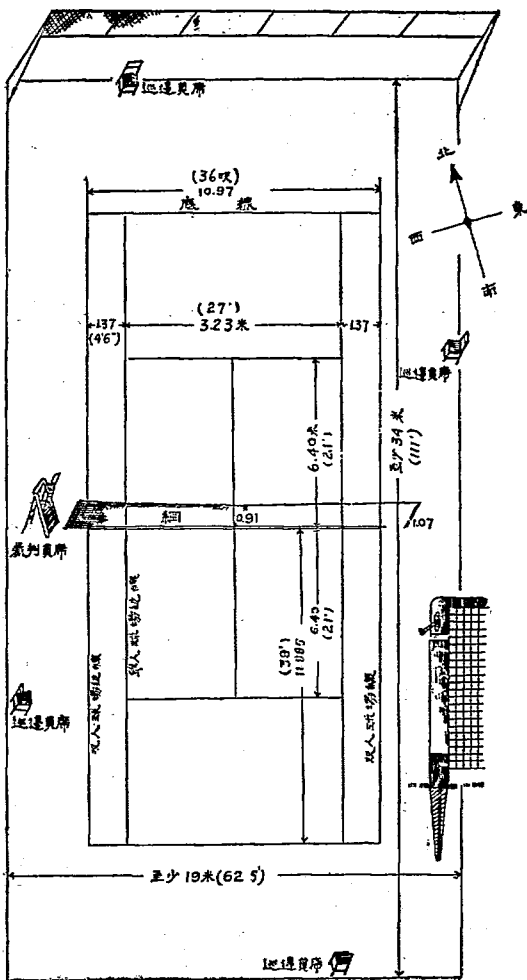
之區域，建築時須顧及避風之設備，因風有時能阻球之進行也。場上不可有一部份受遮蓋，能全部不受太陽之侵犯最好。場後之設備，亦極重要。最好有暗黑色之木籬笆，或有矮樹亦可，惟須離場有相當之距離。如外圍有白色或紅色之物，或有影子射於場上，則拍時耀眼，看球不得清楚。

**場之方向** 場之短邊宜與光線之方向平行。於是下午三點鐘之後，光即不能射眼。（人立角上之方向與經度所成之角度，小於日光之斜度）即以右手打球之人，在長邊向南東南與北西之之場上，亦可少受日光之照耀。一場為朝晚間用者，場之方向可向正南北建築，尤以四圍無高牆者為然。

**場之大小** 場坐落之地域，至少寬十九米，長三十四米。外面走路之寬，至少五米，至多七米。場外之餘地太少，則打時極感困難。故場兩邊之餘地，須有四至五米。若數場櫛比，則兩場長邊之間隔五米可矣。

**普通要件** 網球場第一須使用舒服，場面須純粹而平正，尤須軟韌，蓋嫌太硬，則球躍太遠，迫球員後退，動作難快。又場面不可太滑，宜含有幾分粗糙性。因此脚易

置佈之場 球網 (圖十五第)



於穩立。場須能反抗天氣之侵凌，一降雨雪，即不堪應用之場，非特極不便利，且維持之費亦大。

欲建一極好之網球場，需要極大之經驗，在建築之前，須徵求一般專家之意見，於是不論建築之時，或修理之時，可均合學科之方法。網球猶其他遊戲，參加人之多寡，與參加之便利有關係。網球之發達與否，場之好壞有極大影響。况網球為較難之遊戲，其環境須盡量造好。茲按其場地之種類分述於下：

壹、草場。網球原在草地上舉行，草場之名即由是起。美國近今之場地，尚多草場，上有短韌之草面，使用至為合式。除時行軋短之外，其維持費用亦極節省。印度與國亦多用草場，德則多用硬場，因其地質使然也。吾國華南、華東亦可多草場，東北及華北地係砂質，氣候寒冷，草不易生，草場無從建築，故宜多用硬場。

貳、粘土場。粘土在南方有三種，黃色、青色及黑色三者是也。黃色粘土最普通，幾各處多有。青色粘土較少，人多以之為玩具及泥偶等。黑色粘土最少，往往在地下深層有之。三者之中，黑色者粘性最大，若鎚結晒乾，堅韌逾常，即傾盆大雨，亦不易使之軟化。黃色者次之，因其材料易得，故在南方大有建築黃粘土場之可能。爰述其方法於下：

(1) 美國網球聯合會維簾氏 (Paul B. Williams) 之提議，謂掘地深一呎，掘地之面宜勻平，以直徑長一至二吋之石子，填於其中，厚六吋。此層完全壓實之後，上再加以三吋厚之細石子或細碎片。最上一層用粘地與砂之混合物，惟其混合之比例，則可有種種。尋常八分粘土中，混砂一分。若覺太鬆，可多加粘土，如覺太粘，則多加砂。此層厚自三吋至六吋。場建築之後，須澆水滾實，在使用之前兩星期，每日須滾兩次。如有凹處及高塊，宜慎事澆水滾壓而修平之。有時無須有石子之基礎，則掘地數吋，及下層之硬底。於是以粘土與砂之混合場面建於其上，厚可三四吋。此種建築方法，宜注意上層與原土之結合，若上層為劃然之一層，與原土分離，結果必致斷碎。

(11) 美國一九二三年斯保定網球年刊 (Spaldings Tennis Annual) 上，

Albert D. Taylor 氏稱，欲建粘土網球場，須將原來之土掘去，深一呎，將底壓平，鋪瓦厚四吋，其上更煤灰一層，壓實之後厚五吋。其上再加一吋半大之石片或粗石礫，壓實之後厚三吋。其面上孔隙之中，用碎石層或細煤屑填充，其粗不可過四分之三吋。上層須為硬粘土，不可有沃土及有機物混雜於其中。粘土打成粉末，由四分之三吋

大之篩孔篩過。此層之厚，不可過三吋。此上再加經四分之一英寸篩孔篩過之粘土粉及經過八分之一吋篩孔篩過之砂，二者之混合，重量相等。鋪上之時，宜十分平勻。此最上層之中，須混鹽若干，其成分佔表面質料之四十到五十分之一。

叁、硬場。首引人注意者，莫如硬場。平日維持之費用節省，而耐用之時間亦長。建硬場之材料，大都爲柏油、水泥三合土、石子等。

(一) 柏油場。此種網球場之色暗，對於視覺較三合土爲舒服。此外柏油場之利益：一在一年四季可用；二在其無吸收性，大雨之後，水即流去，不幾分鐘即能使用；三在維持費毫無。美國密西根省提曲勞歐 (Detroit) 城之柏油建築法如下。掘地深八吋。若地土需導水管，則用四吋導水管埋於其中。在此掘地之上，鋪搗碎之石灰石塊，或花崗石，厚五吋。塊大須劃一，大兩吋。勻鋪之後，澆溼之，然後用蒸汽滾壓實。其上更鋪碎石屑，其大小自粉末而至四分之三吋之石子。全場勻鋪，將小孔均填滿。結果此層厚一吋半。其上用篩過之石粉末，用冷墾塔溝 (Kentucky) 柏油澆於其上，厚兩吋。然後以手牽滾壓平之。終用乾水泥灑於其上。隔兩星期方能使用，白線可用熱



油煤油與細石膏粉混合畫成。此種在華北極合式，在氣候炎之處，則有軟化之弊。故華南不適用。

(二) 水泥場 美國明尼阿波立斯公園部所採之方法如下：

(1) 下層 地係粘土，掘地深九吋半。如係砂質及其他滲水之質，則掘四吋半可矣。前者之底，平均壓實，鋪石子或汽燭煤灰，塊之大至多四吋，此層壓緊，至多厚六吋，距場面至少四吋又四分之一。導水管裝於溝中，其所墊之石子或石片至少不可小於一吋半。

(2) 上層 上層爲水泥層，不論有無下層，厚至少四吋又四分之一。每袋水泥和兩至一立方呎半之細石屑及四立方呎之粗石屑或石子。每建築完成之場面，分兩平面，由場之底線至網線，各傾斜三吋。於是網球上顯有凹溝。如兩場毗聯，則自兩場接連之邊，與他兩場外邊各傾斜三吋。凹溝距兩邊場之平面至多四分之一英寸。在必要時，場下須出水導之建築，有時四周亦須出水管，埋於瓦礫煤灰之中，其上蓋以砂，厚約十吋。

硬場上打球所需技術，不若草場與砂爲多。因硬上場球跳太慢，不能發達最高技能。且球與鞋容易損壞。雖然硬場雨後即刻可用，灑滾之工作可省，此其利也。

肆、半硬場。此類可有三種不同之種類

(一)砂場。主要由細砂及粗砂之混合物而成，照尋常之規則，用粘土與石砂混合而成。其成分爲粘土兩分半及石砂一分。他如磚瓦屑及石礫，亦屬有用材料。上層厚十糎，下層鋪磚瓦片或煤渣。

南京中央大學及金陵大學之砂網球場。尋常掘地深十吋至一英呎，最下一層鋪碎磚瓦片，壓實後厚五至七吋。第三層鋪細磚子及煤灰屑，壓實厚兩吋，此下兩層取其雨時吸水而場地易乾也。第二層鋪黃山泥兩吋。是泥爲南京特產，砂性而兼帶粘性，最合建築網球之用。鋪後加水滾平。第一層爲砂兩分，粘土一分混合而成，鋪厚兩吋。澆水後稍待即滾。此種場地，前數年七八十元一個，今生活程度加高，非一百三二十元不辦。

遼寧網球場之建築。遼寧地係砂質，易於滲水，下層建築，可以省去。將地掘三

吋，以粘土一分混砂兩分鋪平壓實之即成。惟東北大學之網球場，下層用石子鋪厚約四吋，上層多用砂與石灰混合而成，約砂一分石灰兩分。價在二百元左右，亦云昂矣。

砂場之維持方法，爲時常澆水，達適當之溼度。又須隔日用尋常之石滾（不可太重）滾實，不可間斷。滾始於場端，以縱行之方向滾壓。先自場邊，後及場心。至後則橫滾一遍。若維持不充分，則場高低不平，而有起塵之危險。

(二) 磚屑場 此場步比利時之後塵，歐洲各國用之者仍屬不少。下層用碎石礫填鋪，與煤灰混合與否均可。此種結構，所以便於滲水也。上層在下層之上，由各種磚石之磨細紛末而成。若再混以石灰之粉，則上面易平而更好。上層不可太結實，亦不可太呈孔性。若起初覺場太硬，則是混石灰太多之結果。此場之建築法，爲荷蘭網球會由比國抄來。以下之方法，爲荷蘭網球聯合會中技術委員會所指示者：

(1) 下層 在滲水不易之地，下層須有石礫之通水溝。其餘用石子鋪設，石子用鐵鎚或大樁打實。石礫鋪完之後，須更以搗碎者鋪上面。終則再以滾壓實。

(2) 石礫之上，再以煤灰蓋一層。此項煤屑，須用四櫬大之篩孔篩過。鋪宜平勻，厚三至五櫬。此煤灰易於鋪平，易乾，易滾實。

(3) 上層之材料爲石粉或磚屑，分幾部份：其三分之二，須經八至十耗之鐵絲篩孔篩過。三分之一爲未篩過之材料。此外尙有人主張用三分之一未篩過之粗材料，三分之一篩過之細材料，及三分之一未篩過之細材料者，其鋪之次序如下：

子、先將粗材料勻鋪滾過之煤灰上，以木板劃平之，然後再行乾滾。

丑、以未篩過之三分之一材料，加以上一層之上，以同法勻鋪之，然後再行乾滾。

寅、其餘所用之三分之一細材料，則混以百分之十之風化石灰。混合時，經一次之攪拌，使十分混和。俟下面之水上滲，然後壓之。終則澆重水而再壓平之。二三天後，俟石灰與石紛乾燥，再澆潮而上鋪石粉與石灰之混合物，此時尙不能用，最好再澆水壓實，然後再劃粉線於其上。澆水最好用噴霧器。俾澆上之水以微點落於場面。(4) 每日之維持方法 場地一經造成之後，最好常保潤溼之狀態。在澆水之

時，須十分澆潮。每日須滾一次。若場上有孔或不平之處，則用五至六耗之篩孔篩過之石灰混合物，在未滾之前鋪凹處。

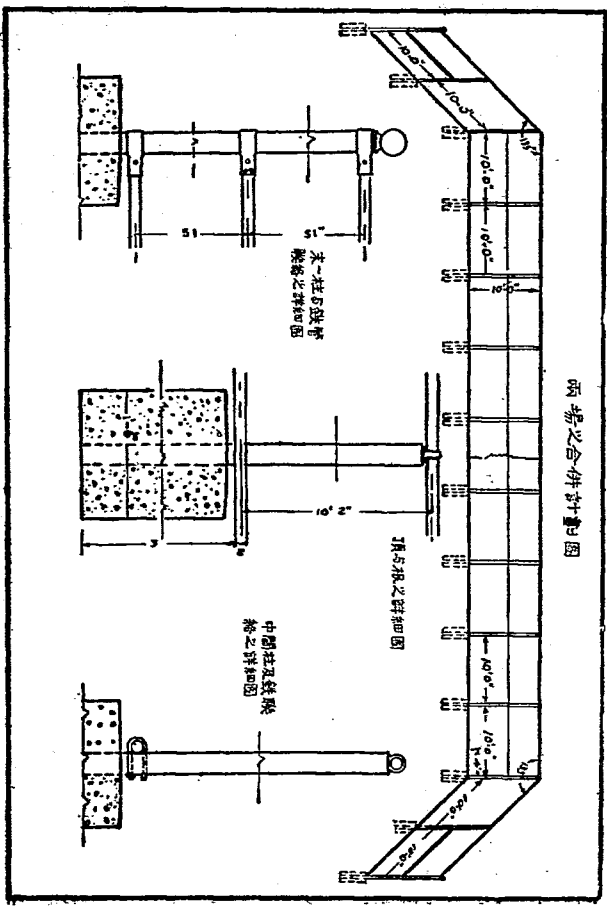
(5) 一年內之維持方法 經二三年之後，場上有洞，最好上層完全耙鬆而篩過。再應用以上之方法重鋪。第一年之後，在春天解凍之時，用純刺耙將上層把鬆，將鬆層篩過，勻鋪於原場上，起初乾滾，終則澆水乘溼再滾。

(6) 上層太軟之改善方法 將老而鬆之上層把鬆，歸成一堆。將堅硬之材料混合於其中，分配完畢，再行篩過，然後鋪場上，照以上之方法重建。惟最上一層混百分之十石灰。

(7) 建築新場時材料填積之注意點 上層全體深二糞半至三糞半。一場全體有七百方米，二萬尅已足。每年用過之後，儲數立方米於他處，以備修理之用。

在應用方面，此種碎石粉之場地，十分合用，且供人使用之機會亦較多。惟維持費用較大，此乃缺點。在夏天須澆水壓滾，保持潤溼之度。每年更築上層之費，亦覺甚大。

網結網擋之後場球網 (圖一十五第)



戶外網球場前後須有擋網。普通高十呎，寬四十五呎。兩側轉灣之角度爲一百三十五度，各長二十呎。網離場之端線爲十八至二十呎。網用十一號孔大一又四分之二吋。

### 第三節 哥爾夫場

壹、普通條件。哥爾夫場在海濱者與在內地者不同。第一須有乾燥之利益，並在運動之時有爽快新鮮之空氣。但有時地之上層不易保持堅實而平。全場之大小視洞之多少而定。有九穴者，則全場須爲七十五英畝。有十八穴者，全場須爲一百五十英畝。

定建築地點之第一要點，在地域寬舒，與交通車站相近。地之下層須乾而堅實。窪下之地宜避開。一風景極好之地，四面有高起之地或樹木圍繞，可使場十分舒暢。雖然道亦不可太平，道面須有多少之高低不稱之點，各處起有變化，作一種自然之障礙 (Hazard)，使球不照直前進。

在建築之前，須再三行基本考查。首先將輪廓確定，然後精細計劃。最好之道，決

非一天或一星期之短時間所能尋到。如一場爲一機關或一俱樂部所建築，則地點宜近交通之中樞，外觀並須雄壯。

哥爾夫道，由定數之單位而成。九個或十八個單位，由穴之數目而定。每一單位，有開始有終了。即打出點 (Tee) 與打中點 (Green) 是也。前者爲球打出之點，後者爲球打入之點。一良好之道，有短洞四個，大約一百二十碼，具各種式樣。有兩個長洞，至少五百碼。其餘各洞，長短不一，可由三百二十碼至四百二十碼。在道之頭上，須有二或三個洞，在人多之時，可以予人以寬裕之機會。最後兩洞，須有充分長度。

馬賽氏所給之例如下表。

穴之次第	長度以碼計算	方法	穴之次第	長度以碼計算	方法	穴之次第	長度以碼計算	方法
1.	380	便當	7.	522	便當	13	434	便當
2.	434	頗便當	8.	292	頗便當	14	153	爲難
3.	292	爲難	9.	315	爲難	15	303	爲難
4.	325	爲難	10	263	頗便當	16	325	爲難
5.	456	便當	11	292	爲難	17	400	爲難
6.	120	爲難	12	500	爲難	18	434	頗便當



照以上之建築，則道之總長適中者，爲6000—6400碼。道須有伸縮之餘地，遇必要時，可以多設打出點，其穴之長亦能變更。例如在冬天與夏季，打出點之遠近變更，因風及乾熱之天氣，均與球之速度有影響。

每球須能用兩種方法打出，一爲爲難之方法，一爲便當之方法。如尙有餘地可利用，每洞可備有三打出之點，排成三角形，其基礎與穴宜靠最近。

阻碍物之地位與建築，占哥爾夫道之重要地位。人工之阻碍物（Hazard）爲沙窪（Bunker），係一沙潭，在一壘之前。若壘高而潭窄，則覺太難，反之壘低而潭寬，則所罰太輕。尋常壘愈高，則潭愈寬。潭深與寬之比例爲一比四。壘不能太高，致一近沙窪之打球者，爲該壘遮去瞄準之視線。沙窪之地位，與打出之線成角度，距打出之點一百二十米。第二沙窪可稍近。其餘之沙窪，不能任擇地點，其位置須足以懲罰不打球。在沙窪之邊上，須向沙窪漸漸下降，所以使球易於滾入沙窪也。打沙窪須在打良之出方向之外設立。不但可在右方，亦可在左方。惟不能與射出之方向成直角。宜偏過相當之距離。

人爲阻礙物之外，尙可有許多天然之障礙。可以利用，例如矮樹高木及水潭等是也。其數愈多，則場愈完美。惟建築之時頗難，卽人爲之障礙，須設於正當之部位，而道須由天然障礙適當之所經過也。

貳、建築之注意點。建築之時，地域宜使均勻。矮樹樹根或相類之物當道者，宜移去。洞須填滿，林須伐去，草堆須燒去。地面鋤過加肥栽草，方堪應用。打出點與打入點之建設，需專門之知識。此處建設須堅實平坦，不可太硬，土宜有滲水性，下雨之後，可不致渾泥浮起。遇必要時，地下有通道之建設，如前章所述。上面之草，以栽種爲宜，鋪草皮之法，尋常不採用。已有之草面，可選草良種栽蒔，以改良之，但此爲極少之例。尋常宜重蒔，在九月或三月爲最合式時期。蓋按期蒔種，不久可得極好極密之草地。布種之後，雜草須照常拔去。若起初卽注意，則草面裁成之後，雜草不足患矣。好草面旣得，須注意善事維持，按期滾而剪平，並保持潤溼。此外尙有數點應注意者如下：

(一)哥爾夫道建築師，須利用自然的地理上之利益，及天然之風景，使此遊戲

分外有趣。若哥爾夫建築師非機巧之風景建築師，最好與此種建築師會同商造。不但使風景建築師注意已存在之風景可能性，並有產生新風景之可能。例如樹叢之生在道中者，不但無需拔而燒之，反可移植於道之中間，使一部份之道有森林之外觀。故對於生存之樹木，宜避無故摧殘。

(二)哥爾夫場之穴，起初相距不可太短，致遊戲進行緩慢。短洞須在第三或第二洞之後，否則不相宜。短洞之數，在九洞之中不得過兩個。

(三)一城市之中，如只有一哥爾夫道，而建築之道不可太難，蓋太難，則祇可供有經驗之人應用也。若一城之中有二道以上之建築，一道須能供技術較高者練習之用。

(四)道之方向，能南北向最好，以免朝晚受日光之耀目。

(五)哥爾夫道，不能在靠近汽車路建築，致有一二好路離該大道太近，或與之平行。如汽車路穿哥爾夫道，則更不適宜矣。

(六)規劃哥爾夫道，由打入之點到次一打出之點，無容穿過他路之打球線。

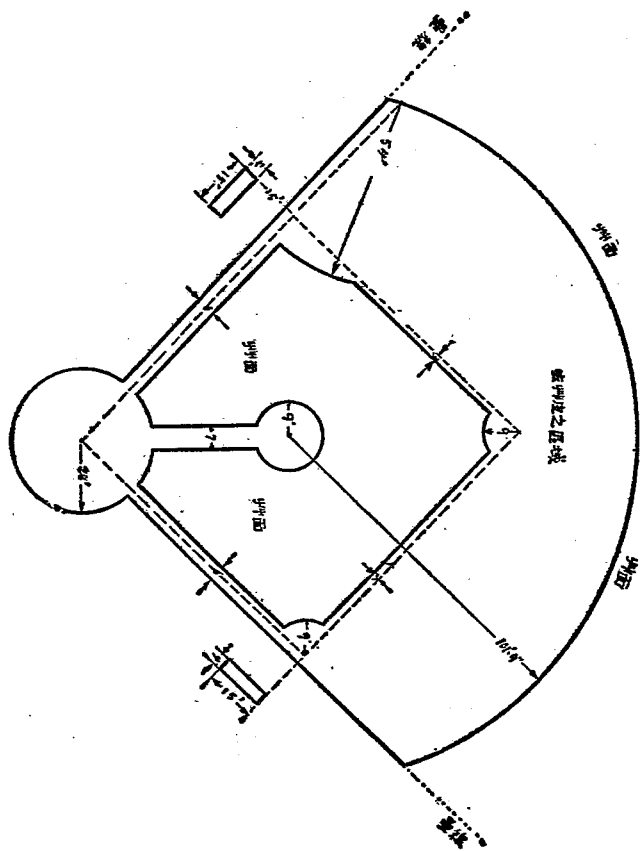
#### 第四節 棒球場

一場地不論地平線之高低，其面積有三百方呎者，均可築棒球場。若地面能有三百二十五方呎，則尤妙。有時地域祇有250+250呎，若用懸掛之擋球網，亦可應用。草地固甚好，但非必須者。如係草地，則場之幾部份須將草鏟去（容述於後）。以下爲法定規則中所定之棒球場建築法，由美國競技運動出版公司所發行者也。

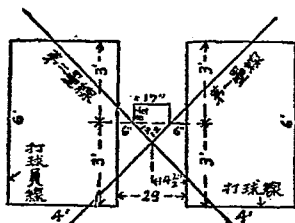
【用鋼尺量地，劃定壘線，照圖設本壘（Home base）及發球員區（Pitcher's box）。如場地適宜，本壘須在北面，發球員區在南面。各壘間壘線上之芝士鏟去，發球員板周之芝士，亦可鏟去。於是劃壘線及發球員之踏脚板周之線。打球員立之區域，在本壘之兩旁，用石灰或相同之物質劃成。本壘與第一壘及第三壘間之犯規線，亦可劃出，延長至第一第三壘之外。

本壘與第一壘之間爲90呎，由第三壘至本壘亦爲90呎。一壘與二壘及二壘與三壘間，皆爲90呎。故繞四壘之總爲距離三百六十呎。本壘至發球員之踏脚板爲六十呎六吋。此距離由本壘尖端兩壘線相交之點量起，非從本壘板前邊量起也。由本

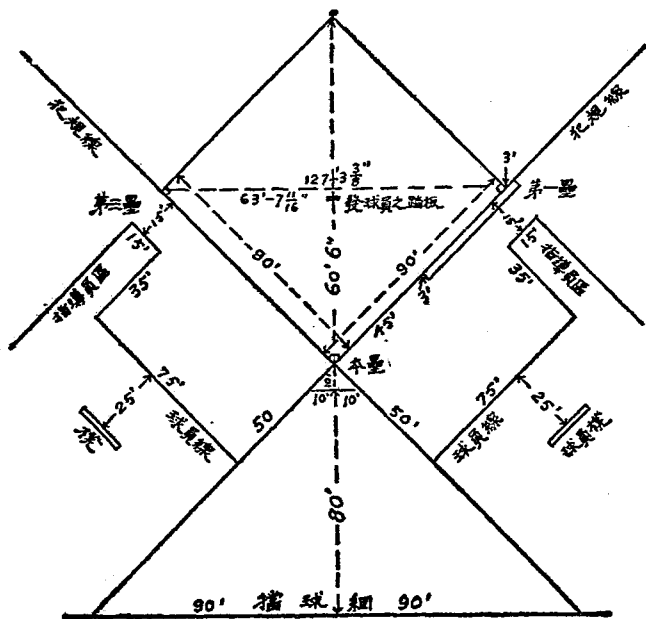
壘球築建之場 球棒 (圖二十一第)



圖場球棒定法 (圖三十五第)



本壘與打球員線之詳圖



壘至第二壘之對角線，長一百二十七呎三又八分之三吋。一壘與三壘間之對角線亦相等。打球員區爲 $9 \times 4$ 。發球員踏腳板爲 $24 \times 6$ 吋。壘爲十五吋方。本壘板爲對稱五角形，兩斜邊互成直角，長十二吋，兩短邊八吋半與兩斜邊成一百三十五度。長邊長十七吋與兩短直成場角。合式之球場，由本壘至場後之欄杆及網，至少二百三十五呎。由本壘至看臺，至少九十呎。

本壘後之網欄，用鐵絲結成，寬三十二呎，高十八呎，用二乘四或三乘四吋之鐵柱或木柱支持之。木板有時亦可用，須離地四五呎，六號鐵絲網而孔大爲二英吋者，可用爲擋球網。

兒童棒球場之法定規則，在十六歲以下者，壘線長八十二呎，由本壘至發球員之發球爲五十二呎。年少之兒童用七十五呎長之壘線，發球之距離爲四十五呎，打出之遠度，有二百呎之準備已足。

### 第五節 籃球場

籃球可在草地上或赤土上或特殊之地面上比賽。美國有許多城中，用柏油場

者。在杭州全國運動會則用木板場。此種球戲美國人認爲非戶外之普遍球戲，因美國各城市各學校，不論公私，多有健身房，與籃球以在戶內練習之機會也。至於在吾國，有體育館之大學不多，有體育館之中學更少，故宜暫認籃球爲一種戶外運動。專講其戶外建築。

壹、籃球架。最簡單者，以左右六呎上下四呎之木板，釘一木柱上，以木柱豎地上即得。然按場地規則，兩邊之底線，在球板正射影外二呎。故此木柱，根本與規則衝突，不堪採用。其次莫如兩柱籃球架。球板距柱三呎以上，恐兩柱之支持力不足而板向前傾，可在板之下緣後方加斜撐，如東北大學之籃球架，即本此意裝置。民國九年杭州全國運動會之籃球架，結構頗有採用之處。球板距支持之架有十呎之遠，即擲球時或搶球時有衝出者，可無撞架之虞，至爲合用。不論何架，球板之上緣距地十五呎，下緣距地九呎。

貳、球場。爲長方形，至大之場長，爲九十四呎，寬五十呎。至小之場，爲闊三十呎，長六十呎。線須闊兩吋，距阻碍之物至少三呎。中央跳球圈之半徑爲兩呎，其直



徑與底線平行。罰球區域，先由劃垂直於底線之兩線，距底線之中心三呎，長六呎。次劃六呎半徑之圓弧，兩端與兩垂直線相接。擲自由球線，橫裁是圓圈與底線平行，距十七呎。

叁、球籃 爲金屬圈其內邊之直徑爲十八吋。籃繫以網，須能阻球徐徐下落。籃圈須牢裝於板上，在其兩垂直邊之中央，距地面十呎，在水平部位，最近之邊，須距板六吋。

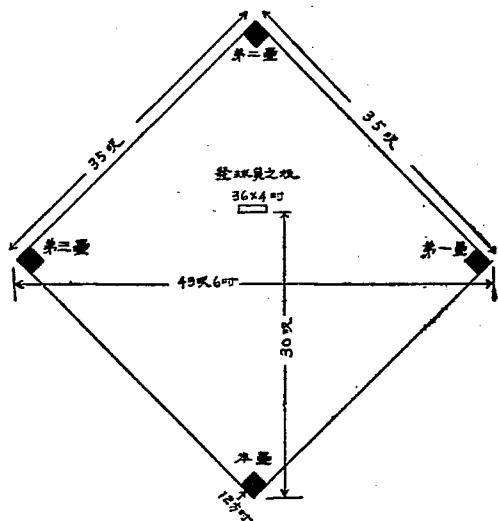
#### 第六節 女子籃球場

女子籃球場，與男子籃球場大同小異。至大者爲長一百呎闊五十呎。法定之大，小，大學女生爲 $90 \times 45$ 呎，中學女生用 $70 \times 35$ 呎，全場均分爲三區。

#### 第七節 場球 (Playground ball) 場

此球戲須在平坦之地上舉行，草地最爲合宜。若用十二英吋之球，成人之場須爲一百五十呎見方之地。兒童之場地可爲一百呎方，或較少亦可。若用十四英吋之球，場地更小亦不妨。場地之劃定與棒球同。惟用十二吋球時，球壘相離四十五呎，由

場球場 (圖四十五第)



發球員踏腳板(6×12 吋)之後緣至本壘(十二吋方)之中心，為三十五呎，若用十四英吋球，則每壘之距離為三十五呎，發球之距離為三十呎。以上所述場之大小，可按能利用地方之大小，球之大小，球員年齡之多寡而變更。

### 第八節 手球場

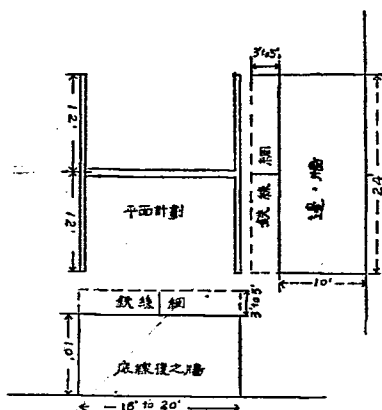
戶外手球場有單牆，三牆之分。場地須為柏油水泥，或木板鋪

成。大小為二十乘三十四呎。單牆闊二十呎，高十呎以上。頂上須設有鉄絲網，高六呎，以阻球之越牆。發球線距牆十三呎(有時十六呎)。兩場相背建築，則一牆可供兩場之用。第五十五圖為美國 Rochester 地方，C.B.Raitt 氏所提議之方法，四場建於

一處，地方極為經濟。其中含三墻場兩個，一墻場兩個，其互相拱圍之結構，亦甚合式。

(圖五十五第)

圖畫計別特之場球手



云。其計劃中共含三牆，均高十呎，皆係雙層，建六乘四吋之立柱上，柱為未飽光之松做成。各柱相離二呎六寸，入地深三呎六吋。入地之部份塗以柏油，以免腐爛。牆以一又四分之一英吋之木板釘柱上而成，外塗以漆。上面完全蓋好，以防雨水入牆中。

地面可由柏油做成，由橫牆向後，

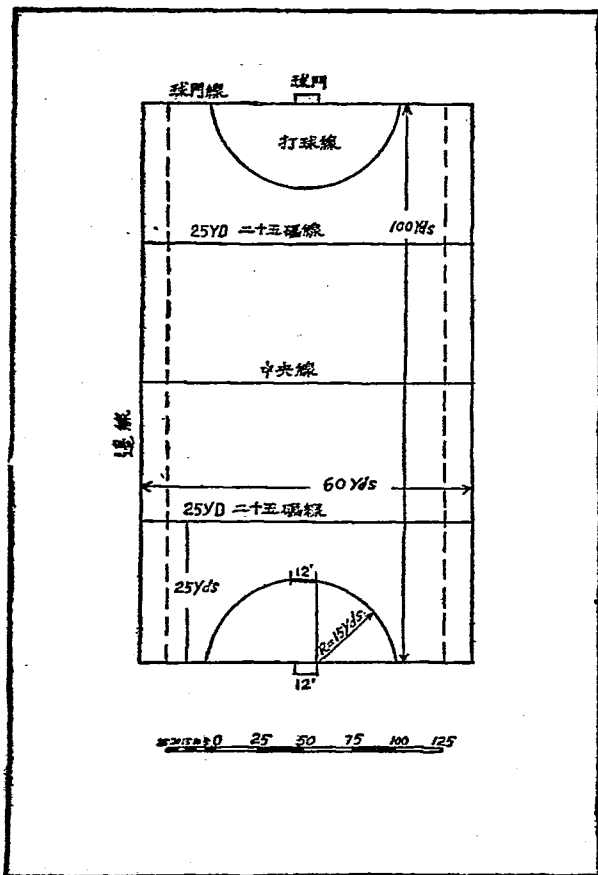
微有傾斜。

### 第九節 場上曲棍球 (Field Hockey) 場

場上曲棍球可在任何高低之地舉行，惟瀉水須爽利耳。上栽草，須有強韌草面。場之長由九十至一百碼，闊由五十碼至六十碼。場分為相等四分，由與球門線平行

場球棍曲上場 (圖六十五第)

之三線分界。中央者曰中央線，其他二線曰二十五碼線。有經驗之球員，此二十五碼線，從邊線上內劃七碼長可矣。在兩邊線之內劃距五碼之平行線，曰五碼線。球門係



兩柱及頂上一橫木而成。柱相距四碼，高七呎，建於球門線之中央。球門之前劃有兩四分之一圓弧，半徑爲十五碼，合有十二呎長之共同切線，與球門線平行。是四分之一圓弧之圓心，在球門柱之前內角上。由球門線上劃起，至球門之前，以十二呎長之線正切之。若球場縮小，則縮小之處當全在場之中區，二十五碼線距球門仍爲二十五碼。五碼線亦不變。球宜用皮製成，上漆白色。

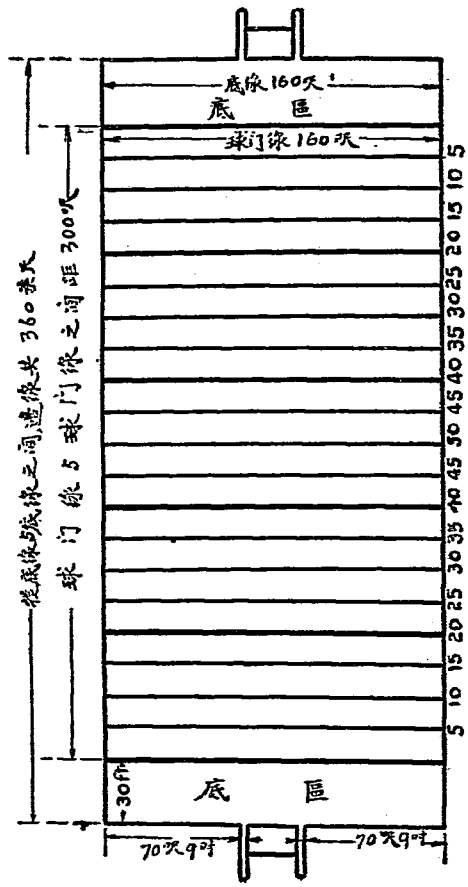
#### 第十節 美國足球場

美國足球場，須爲草地而瀉水爽利。若豎有美國足球與足球之混合球門，則場可兩用。照法定規則，場地須展延，其條文如下。

「此球戲須在長方形之場上舉行。三百六十呎長，一百六十呎寬。在場兩端之線曰底線，在場兩邊者曰邊線，須延長遠過其與球門線相交之點。球門線須劃在距底線前十碼而平行之。在球門線與邊線中間之地域，爲遊戲區域。在底線邊線及球門線內之地域，爲底區。(end zone) 所有此等線，須由白色灰線而成。遊戲區域內，每相隔五米，須劃與球門線平行之線。球門裝底線之中央。柱高二十呎，相隔十八呎。

場球足國美 (圖七十五第)

六呎，橫木離地十呎。



第十一節 德國手球場

球場為長方形，九十至一百十米長，五十五米至六十五米寬。長邊名曰邊線，窄

邊名曰球門線。

在每球門線之中央，設有球門。高二米四十，寬七米三十。球門柱上，用四方橫木製成。球門柱與橫木，至寬為十二浬。

球門區域之劃法，先在球門前，距離十一米之處，作七米三十長之線，與球門平行。在此線兩端，同以十一米為半徑，以球門角為中心所作之兩四分之一圓相接，其中即為球門區。

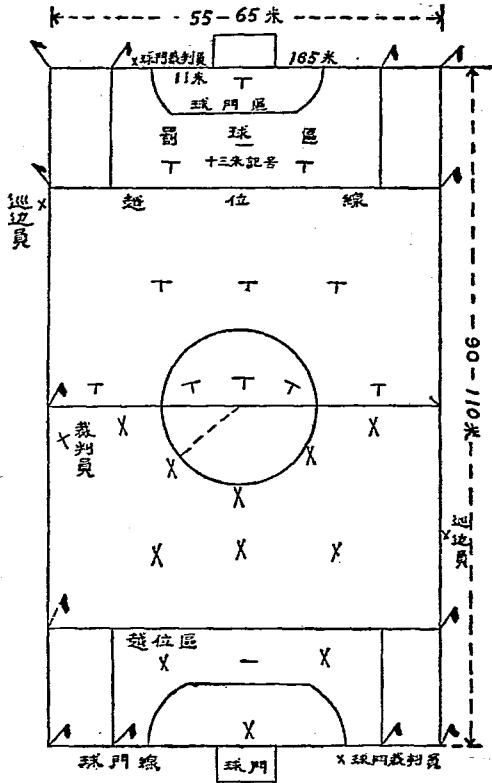
離球門線十六米五十，作一平行之線，名曰越位線。越位線與球門線之間，統稱越位區。

在越位區之內，作距球門十六米五十而與邊線平行之線。此線為罰球區之側邊。

在每門中間之前，距十三米之處，作一·一米長之線。

在兩邊線之中點，連成一線，名曰中線。在場之中央，畫有發球圈，其半徑為九米。在場之角上，越位線與邊線之交點上，罰球區之側線與球門線之交點上，均須插有邊旗，其高至少為一米五十。越位區，罰球區，及球門區，不論何時，須能看得分明。

德國手球場 (圖八十五第)



△ 進攻一隊之隊員  
X 防守一隊之隊員

▲ 邊旗  
— 記号

第十二節 克烈勾脫 (Cricket)

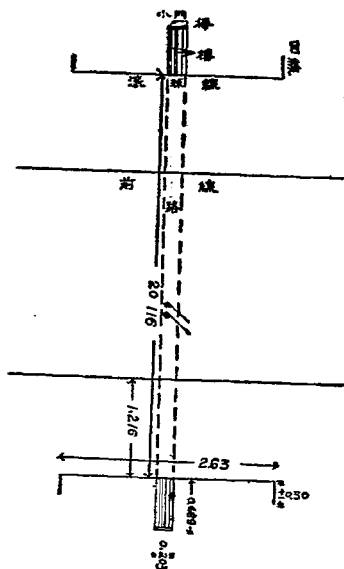
克烈勾脫球為英國之極普及之球戲，須在草場上舉行。其尺寸無定，至少一百方米至一百五十方米。關於地域之大小，在此賽未開始之前，由兩隊指導員決定，然



後再劃界線。地面須平，其上之草面須截短。



場球脫勾烈克 (圖九十五第)



在場之中部，距左右兩邊相等之處，兩端各設小門兩個，其門距二〇·一一六米（二十二嗎）。門由三木樁作成，高爲〇·六八九米（二十七吋）。樁之上端，刻有一小凹，一圓柱體樣之棒架於其上，其長爲〇·一〇二米，不能超過門一

·二五樞。門之寬爲〇·二〇三米。樁間之寬，須少至不能讓球穿過。以下各線須用石灰畫成：

壹、滾球線 (Bawling-crease) 與兩門並行，切小門而劃，長二六三米，小門在此線之中央豎設。

貳、在滾球線之兩端，作向後兩線，與滾球線垂直，長〇・三〇米。

叁、前線（Popping-crease）距滾球線 1・111 六米（四呎）並與之平行，其長無限制。

最難之點爲路（Pitch）之建築，此路築兩門之中間，須極平而有彈力，瀉水亦宜爽。照法定規則，在兩小門之間，須鋪木栓墊，平而有彈力，固定於地上。墊之寬，以上述諸線能劃上爲度。在滾球線端後線之內邊，設有一墊，寬二至三呎。遞球者立於其上而發球。若墊不夠寬，則遞球者在草地上跑若干距離。地面爲之光禿而顯凹陷，於是泥與石子將帶至墊上，與打球者以大不便。英國規則，可不用墊，德國規則，非有墊不可云。

場地勿用三合土或其他之建築，因其太硬也。最好之場，場面須掘低四十五糎，上鋪煤灰三十糎，善滾實之。上鋪石灰屑十糎，壓實之後，再行澆水，其上更鋪花崗石粉，厚九糎，再澆水滾實。上可澆粘性材料，以防起塵。

球以木製成，上包以皮，重五・五至五・七五盎斯。其周圍至少二二・九糎，至

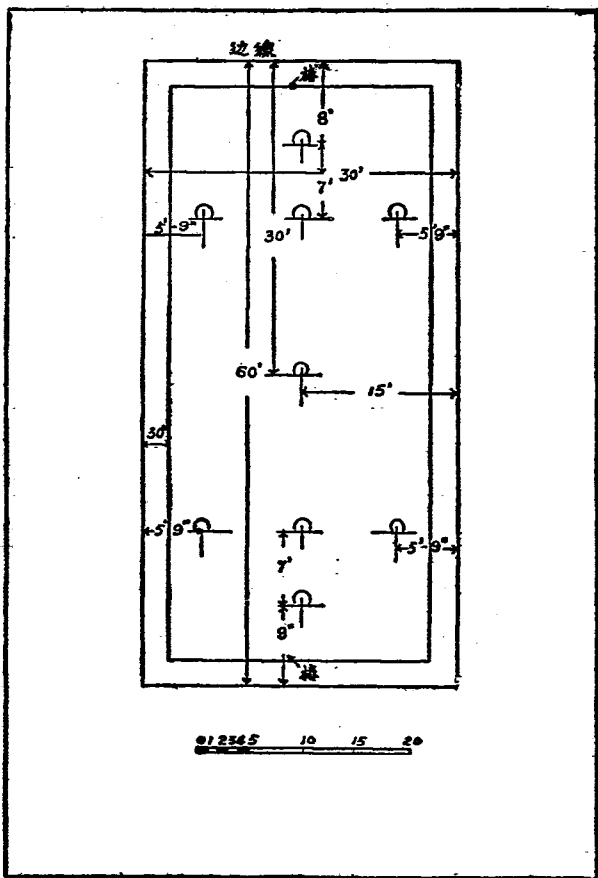
多二三·五〇。棍之寬不過一〇·八呎（四三·二五吋）。長至多九六·五呎（三十八吋）。

### 第十三節 槌球 (Croquet)

此球戲在極平之場上舉行。場之大為 $60 \times 30$ 呎，亦可縮至 $25 \times 30$ 呎。在邊線之內三十吋之邊線，爲比賽線，可劃出亦可想像。兩樁各插兩角之中央正靠比賽線外。第一門離比賽線八呎，第二門離第一門七呎。邊門裝第二門之平線上，離邊線五呎九吋。中央之門爲雙爲單均可。如設雙門，須互成直角，斜置而成四門。

場劃草地上，用白布帶或石灰作線，如是則在場之任何部份，均能看到邊線。場最好建成本菜盤形，四邊高起五六吋，與場面最好成直角。從邊之最高點至場外，則徐徐下降，至少須有四五呎之斜坡。場面須十分平勻，近於水平，草面宜強韌，時常軋短。通水管埋於地下，相離由十呎至二十呎，視下層土質而定。埋導水管之溝中，須實以粗碎物質，如煤灰，石子等，舖成上層之底，底向瓦導管傾斜，由四分之英吋至一呎。於是全場上面蓋以四至六吋之面土。土須經半英吋大之篩孔篩過，以除去石子及

場 球 槌 (圖十六第)



他種硬塊物質。若上層厚於四吋，則面土可分兩層鋪設。慎事滾壓，使成平滑之場面。

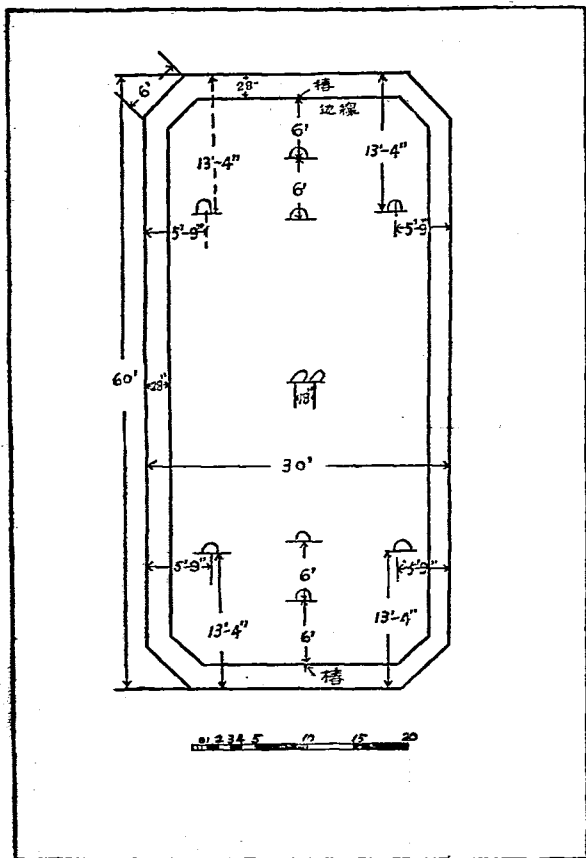
此而辦到，則隔數日，始下草種。若不能辦到，則全體澆潮，但須注意各部份溼度相等，不可將一部份面土沖去，使面不平。於是再蓋土一層，滾成平面，用鐵耙輕耙場面，下草種而微滾之。

#### 第十四節 羅克球 (Rogue)

羅克球與地球相仿，但永不在草地上舉行。其場面極像粘土網球場。場六十呎長，三十呎寬，四場角切去，成六呎之斜線，此線與兩邊成四十五度之角。場之四周圍以高起之水泥邊或木邊，其厚與高，至少為四乘四英寸，邊之內緣須傾出，以阻球從地上跳去。場面須盡量做平而光。能近水平面愈好。場面傾斜之度，寬至多二英寸。場面上灑細砂，使球易停。

邊線離場邊二十八英寸。樁粗之直徑為一吋，豎場寬之中央。適在邊線之外。樁高出場面上一吋半。第一小門離樁六呎，第二小門離第一小門亦六呎。二門均架場之中線上。側門之中心離邊線五呎九吋，離底線十三呎四吋。雙門在場之中央，與底線平行，兩門之中心相距十八吋。門為鋼絲做成，其粗之直徑，至少十六分之一英寸。

場 球 克 羅 (圖一十六第)



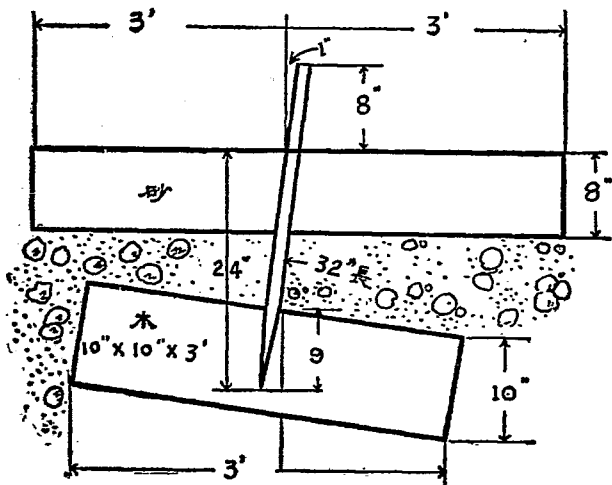
釘四乘六乘八吋之木板上。以之埋於地上。上蓋一吋半之土。門高八英寸。瓦導水管埋於粘土中。各管相距十至十二英尺。若地有滲水之性。則相距可有二十呎之多。埋

管之溝，墊以粗煤灰，碎石等，與下層之面平。下層面之各點宜向導水管而傾斜。於是全場之下層面上，蓋以粗煤灰，篩過之石子及石片，厚至六英寸。其上再鋪以經四分之一英寸篩孔篩過之細材料，厚兩吋。每層鋪時須壓實。於是更鋪以上層，厚二三吋，宜平勻。其材料須為堅實而帶粘性之物質，同時下雨之後，須速變乾燥。粘土與砂之混合物極適宜，可採粘土網球場面之建築方法。

第十五節 馬蹄鐵 (Horse Shores)

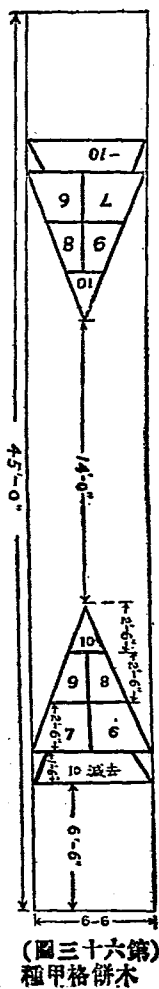
馬蹄鐵 (Horse Shores)

地面須十分平勻。鐵樁之粗，一英寸直徑，釘入地中，兩樁相距四十呎，向

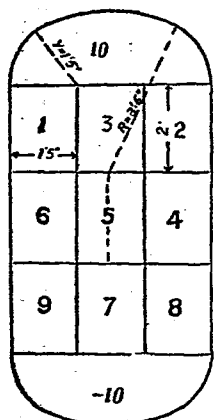


圖二十六第 (馬蹄鐵之設置)

對面之樁傾斜兩吋，高出地上十吋。樁之支持板成十字形，厚與闊為四乘四英吋，長三十吋。洞鑽木板上，其直徑微大於一吋。板埋地上，須使樁向對面之樁傾斜兩吋。擲者之區域，係方形，各邊離樁均三呎。四邊用二乘八吋之木板框成（板豎埋地下）。惟不可突出於地上。框之角上，用鐵皮包好，以免分開。擲區內實以粘土，深六吋，圍樁至少十八吋。擲之距離，女子為三十呎。若數場建於一處，樁之間至少離八呎。在公共體育場中，須多設此種場地，其樁之距離，至二十五呎，供男女兒童之遊戲。



第十六節 木餅



(圖四十六第) 種乙格餅木

(Shuffleboard)

此遊戲無一定之規則。

常在戶外之木地板上或水



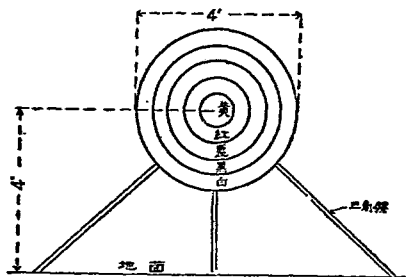
泥場上舉行。場闊十呎，長四十至五十呎。一圓木餅以有叉之木桿推之。推時不可過犯規線。劃場之方法，有數種，而記分之法亦有數種。如第六十四圖所示者，在美國之總統號洋船上常用之，尋常學校之內，亦可採用。

### 第十七節 射箭

射箭之各種標準距離，若一概採用，則需一窄長之空地，其長應為一百五十碼。此空地之寬度，視的之數目，所用之距離，及鄰近地域之性質與用度等而定。普通之距離，分三十，四十，五十，六十，七十，八十，及一百碼數種。的常成對設置，在道之兩端。射者向一的射畢，則走至道之他端，再以箭回射他的。若的設標準距離較五碼之外，則可立的之前五碼之線上射之。的之式樣如第六十五圖。有時的可用一鉄脚支持之。的之中心離地面四呎。有人主張以四捆草相堆，作的之背景，上再貼以畫成之的，可成極好之的。

射箭場須較平正，兩的之間，須無障礙。的前二十五英尺，與的後之五十英尺內，地須特別鋪設，以免堅硬物質，損傷箭頭的。之後方，設以沙堆，以承不中之箭。射箭場

樣式之的 (圖五十六第)



除非有天然之阻礙物，與他區域隔開時，須用籬笆圍於四周，並加以警告記號，阻止游覽之人，闖入危險區域。射箭場能有避風設備最好，以免箭橫飛過場。



## 第四章 學校體育建築地面之標準

二十年前，體育所用材料，偏於室內運動。今受興味說之激蕩，體育上所用活動，須豐富而饒興趣，於是風尚爲之一變，遊戲與競技運動兩項，佔體育活動中重要地位。因之所需之地面，所用之體育建築與設備，亦隨之而擴大而加多。故今後不論大中小學校，以供給戶外體育之機會爲貴。美國消遣會議中討論之結果，關於消遣之地域問題，有可採擇之處。尙有其他專家研究之結果，吾國各級學校，體育建築地面，尙未有過討論，毫無標準可言，迫不得已，羅列美國研究之結果，以資參攷。茲彙集而分述於下節：

### 第一節 小學校

壹、小學校之面積。尋常以一童兒所占之方尺數計算。標準數爲每人二百方尺。Strayer 及 Englehardt 主張學校之地域，須足供建築應有房屋之用，若欲設立大規模之小學，則以四至六英畝（一英畝合中國六畝）爲率。遊戲場，除草地

及花園之外，每學生應豫備一百方尺。場上之設備亦須充足。一九二三年，春田地方消遣會議委員會之報告，得以下之結果：

(一) 小學校 極發達之學校，至多每學生佔二百方尺（一百方尺為最小之數）。全校之面積至多為八英畝，學校本身之建築亦在其內。

(二) 初中 最少十至十二英畝

此報告經多方之攷慮，切當之討論，影響標準問題。按標準之決定，遊戲空間之數量，須攷慮以下數種情勢而決定：

(1) 兒童之年齡 若兒童年齡在十歲以下，則每英畝所吸收之兒童數較多。團體球戲如籃球，需較多之場地，因隊員之數目固定也。在普通正當之組織及適當體育領袖指道之下，一段地域可建洋房一大進之空地，可供二百兒童遊戲之用。惟有組織之高等遊戲，如棒球足球，當然不能在此範圍之內耳。照此種標準，每小孩之遊戲地面，當以一百四十五方尺為率。

(2) 計劃之大小 遊戲場之最經濟之利用方法，即注重少佔場地之遊戲，

使一最小限度之場地，各時間之內，能供各羣兒童最大之利用也。譬如一畝之場，一日用六次，則等於六畝之場每天用一次也。近今之見界，謂學校校舍及遊戲場須有一定之大小。此深足影響遊戲面積之標準。一九一六年，美國消遣會當局，規定學校之校址，至少占兩街道間之地位。一九二三年，美國消遣會議提出以下之標準：(一)小學校：全校面積須爲八英畝，校舍之地址亦在內。(二)中學校：全校地面有二十至四十英畝；(三)鄉村學校，亦須有豐足之空地，與城市生活之團體同。蓋活動增加，則場地亦應增加也。美國特而惠 (Delaware) 省教廳所規定之小學場地則爲單教室之學校，不可少於二英畝，三或四個教室之學校，不可大於四英畝。

Henry S. Curtis 提出之意見謂縣立學校最小之地面，不可少於二英畝。若比此再小，則不能做棒球戲，若欲供年長之人星期六游戲之用，則不可少於三英畝。一邑之中，以十英畝爲運動場及游散野餐之所，不爲過多。一校之中，欲供全校學生游戲之機會，教室及宿舍，萬不可居全局之中，應在邊上也。

(3) 每英畝人口稠密之程度及範圍 不論何時，到場運動之兒童數，常較

該場所能供給之兒童數爲少。故享受該場利益的兒童數，常爲平均到場之兒童之一二至六倍。一場上雖不同時顧到鄰近之全體兒童，亦應有充分之空閒以作運動場。

(4) 利用場之團體 場鄰近到場之兒童數，視人口稠密之程度而定。到場團體之大小，兒童家庭之習慣，場之利用時間之長短，及場之指導員對於鄰近居民之影響而定。

## 第二節 中學校

美國 Curtis 報告：謂最近四年中，密蘇立 (Missouri) 省新建二百四十二中學，共占地面一千零九百英畝。每校平均四五英畝。此種標準，實嫌太小。麻省 (Massachusetts) 每校一十英畝。加省 (California) 十五英畝。大規模之中學，應較小者更多。

春田城消遣會議提出之標準，中學校最小面積，應爲二十至四十英畝。Surya 及 Englehart 提出：校址至小須十至十二英畝，方足供女生遊戲場男生田徑運動場，網球場，籃球場，隊球場，實習園，校舍址及草地之用。在一大城中，須覓一空地，

建築運動場，體育館，浴室，更衣室，及其他建設之用。

地域須接近校舍呈長方形。課外活動，如慶祝，游行亦在中學活動程序之內。亦須有場地以行之。

壹、活動所需之場地。空地之增加，因運動程序之改變也。體操及走步，每人所需之地，不過三十五至五十方尺。球戲及競技，所需之場地較多。下表可以示室內外球戲所需之場地方數：

活 動	場 地 之 方 數	運 動 員 數	每 學 生 運 動 員 所 需 方 數
棒球	80,000—1000,000	18	4444—5555
室內棒球	2000—2500	20	100—125
男子籃球	2100—4500	10	210—450
女子籃球	2450—4500	12	204—375
釣龍球	45,000—55,000	22	2045—2500
美國足球	50,000—60,000	22	2272—2727



手球	1,050—1440	4	270—360
場球	2500	20	125
足球	45,000—55,000	22	2045—2500
網球	6000	4	1500
田徑運動	80,000—90,000	20—60	1200—3000

下表為美國加省省體育部所規定之小學體育空地設備及運動器具數：

此為各種小學全體兒童同時出而運動，所需場地面積設備及運動器具等最少之數。

場地器械及運動器具之標準	各項運動場地之面積 (呎為單位)	每項運動所含 之人數	按全校學生數而定之各項地數之標準										
			50 以下	51— 100	101— 200	201— 300	301— 400	401— 500	501— 600	601— 700	701— 800	801— 900	901— 1000
(1)為年幼兒童者： 幼年兒童追逐遊戲 所用之場地.....	40 × 80	40	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	8
低單槓.....	12 × 27	15	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3
圓形走吊環.....	20 × 20	10	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	3
做機巧運動之草地	20 × 20	10	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3

(2) 為年較長之兒童																				
場球或足球棒球之場地.....	120 × 220	25	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4
隙球場.....	35 × 70	20	1	1	1	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6
籃球場.....	45 × 70	10	1	1	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6
雙人手球場.....	30 × 60	10	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
單槓.....	12 × 27	10	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4
橫梯.....	10 × 25	15	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4
跳高架及沙坑.....	10 × 20	20	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
全體面積以英畝為單位			0.220,	830,	971,	111,	962,	182,	302,	433,	223,	47	4.9							
(3) 為較大兒童所用之設備																				
棒球.....			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22							
足球.....			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							
隊球.....			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							
籃球.....			1	1	2	2	3	4	4	4	4	4	6							

打氣筒.....	.....	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
----------	-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

費立特而非亞城 William A. Stecher 將游戲及球戲之所需空地造以

下1表:

游戲所需之空地

簡單游戲	隊員	所需空地	每人所占之空地
圍形游戲.....	30—40	625方呎	18.....方呎
拍人游戲.....	30—40	1,400.....	40.....
擊遊球.....	30—40	2,000.....	50.....
隊球.....	20	1,650.....	80.....
大將球.....	20	2,275.....	113.....
場球.....	20	4,900.....	245.....
球戲			
棒球.....	18	105,625.....	5,868.....

足球.....	22	52,800.....	2,400.....
籃球.....	10	4,000.....	400.....
網球.....	22	59,400.....	2,700.....
室內棒球.....	4	6,608.....	1,652.....

美國消遣議會有以下之報告；跑道及競賽場，亦有注意之必要。其地位之所在，視各地之情形而定。跑道短於 1—4 英里，則不合宜，最好圍繞球場。田賽項目最好在跑圈之端舉行。

健身房中普通裝鐵鏈，吊環，水平梯，緣繩或綠竿，滑竿或滑橋，單槓及一組走吊環。所占地位平均為一千方尺。

所有球戲場地之面積，以英畝計算如下：

棒球，足球.....四英畝

網球.....兩英畝

室內棒球.....一英畝

隊球……………半英畝

籃球……………四分之一英畝

跑圈及其他……………四分之一英畝

全體共八英畝

貳、每學生所占場地之標準 一九二六年十月，美國教育部分發關於學校運動場之大小問題，向三萬城中之教育總監徵求意見，其答案有種種，甚有答以無標準者。結果答每學生所需場地，三十方呎者有三處，五十方呎者有兩處，六十方呎者有兩處，七十五方呎者有兩處，三百方呎者有七處，有三十七處答學校運動場之大小，以同時能容全體兒童為率。

美國之趨勢，學校以多地面為貴，而教育亦信惟有提倡督促，足以使他日有正當之發展。本省 (Pennsylvania) 及佛安省 (Virginia) 教育廳，規定學校校舍及運動場之建築，須經教廳批准。場地之不足者，概不批准云。

### 第三節 小學校之設備

壹、遊戲室 (Play Room) 每一小學須有遊戲室一間，可兼作大會堂及健身房之用。男女小孩各有一間，尤爲合式。最好與運動場，大小便所，及飲水所接近。牆下橙，鐵絲窗網等須在此設備之中。

貳、體育館 (Gymnasium) 小學校有充分之遊戲室者，體育館可免造。若學校無體育館，則在遊戲中須能舉行籃球、隊球、體操、跳舞及其他羣衆之活動。在健身房或遊戲室之附近，能備有雨浴所最好。遊戲室及健身房之高，至少十八英尺。

參、游泳池 (Swimming Pool) 關於大小，與更衣室之距離，適合環境終點，水之供給等問題，須慎重攷慮。關於清潔池身，濾過水之器具，洗浴水及毛巾等設備，亦在所必具。

#### 第四節 中學校之設備

壹、體育館 一中學有八百以上之學生，則男女生須各有分開之體育館，五百至八百學生之中學，即須有兩體育館，至小者須長八十尺寬四十尺。五十尺乘八十尺爲適中，八十尺乘九十尺爲最大。房中之設備，以供尋常之遊戲及球戲者爲貴。

不可備瑞典操之器械，因風尚已過，不合近今之需要也。

貳、檢查身體室 是室須直接與體育主任室相連。在可能之時，與更衣室相接。如是則檢查室之中，可不必另設更衣室。

參、改正操室 大概二十五方尺已足。供個人或小團體之用。日光空氣須充足，其地點與其他體育之建築相近，作體育建築之一部份。

肆、遊戲室 專供角力拳術及手球之用。

伍、更衣時 爲赴運動場及體育館前更運動衣而用者。須與健身房操室及運動場接近，以供給所有各正式之運動班及球隊之用。其大小須與各班之人數相當。若爲各校來之球隊專設更衣室，顯有提倡職業運動之意味，易致喪失運動家之道德，不足取也。衣櫃及浴室，須包括在此設備之中。所有此等房間，須直接通體育館內之操場，光線與空氣，尤須充足而流通。各室之結構，須易洗掃清潔。若設備中有游泳池，此等室亦宜與之接近，以便交通。各窗上及電燈上，宜用鐵絲罩保護，以防損壞。

陸、女生更衣棚 (Dresseng Booth) 1校應有一百個，二呎十吋方，高四

呎。全體分兩組，各五十個，一組在進健身房之前，一組在離健身房之後。若健身房與男子輪流使用，或健身房之使用不時時繼續，則五十棚已足。有時兩女生輪流應用一棚（即甲女上操之時，他一女生到甲女生之更衣棚更衣）則棚數亦可由一百而減至五十。更衣室內包含衣棚，排定之坐位，鏡子，乾髮機等。

渠、游泳池 地位亦須與其他體育之設備接連，日光空氣均宜充足。至小者為二十呎乘六十呎，至大者為二十五呎乘七十五呎。須注意衛生。看臺亦為其附屬設備之一。

捌、雨浴室 (Showers) 須與游泳池及運動場連接，其數目須視運動班之大小而定。

(一) 女生用者 須為個人之雨浴棚，四面有布簾，成方形小間，內含雨浴之空間，擦身之地位及更衣地位。

(二) 男生用者 亦可用小格的各噴頭隔開。擦身之處，須近衣櫃。

玖、更衣櫃 (Lockers) 有兩種：一種為半衣櫃十二呎闊，十二吋深，三十六



吋高。每一學生各有其衣櫃。第二種爲全衣櫃十二吋深，十二吋闊，七十二英寸高，其數與最大之兩班學生相等，同時爲全校學生每人備一鉛絲籃。其大小爲闊九吋，高八吋，長十三吋。各衣櫃以照須上之標準製造，排更衣室中。爲田徑賽隊及足球隊所設之衣櫃，須爲全衣櫃。爲他校來賓運動隊特設衣櫃，殊不合體育之本意，大可不必。女生之衣櫃，不論個人衣櫃或鐵絲籃，與男子同。其所占之空間亦同。上操時，尋常之衣服如能留在更衣棚中，則鐵絲可用，更衣櫃可省。

### 第五節 大學之體育館

吾國大學之有體育館者不多，卽有，亦並不按學生之多寡及需要而建築。故吾國對於體育館，毫無標準之可言。美國向來亦無標準，既大學體育指導員會之委員會發出研究報告，始有約略之標準。如哥崙比亞，哈佛，雅魯等大規模之學校，宜有以下之設備：

#### 壹、大規模之大學。

(一) 一年級之健身房須爲六十乘八十英尺。

(二) 二年級之健身房，須爲六十乘八十英尺。

(三) 高年級之健身房，作遊戲及比賽用者，大概爲八十乘一百二十英尺。

(四) 爲教職員及特殊團體用者，大約爲四十乘六十英尺。

(五) 爲室內跑道、棒球等用者，大約爲一百二十五乘二百五十英尺。

(六) 手球場大約爲十乘二十英尺。

貳、小規模之大學，學生數在一千左右者，以下之標準似較合式：

(一) 尋常之體育館，大約爲八十乘一百二十英尺。可分爲兩個四十乘八十之體育館。

(二) 教職員之體育館大約爲四十乘六十英尺。

(三) 室內運動場大約爲一百二十五乘二百五十英尺。

(四) 手球場大約爲六乘十英尺。

叁、形狀 最經濟之方法，每室宜狹長，以減少梁之長度。

肆、排列 各體育館宜左右櫛比。中留空地作遊戲時站看客之用。建造單位之

排列，須便於管理，在體育館內各種之進行。牆須平直，免去突窗凹間，及柱子等他種突出之物。

更衣室宜置體育館與游泳池之間。赴更衣室，勿經長廊，須有堅實之牆與大門，走廊，及樓梯間隔開。於是房間內之溫度，可以保存，而各室流通空氣之關係可以免得通過。

看客之進健身房與游泳池者，免經更衣室之內。祇有學校學生及會員可以進更衣室至健身房，由健身房而至更衣室，更進雨浴室及游泳池。

### 第六節 大學戶外運動之設備

活動能在戶外舉行，勝過室內十倍。談體育建築，宜重戶外而輕戶內。然往往受天氣之限制，運動常在健身房內舉行。歐洲北部諸國，如瑞典、挪威、德意志諸邦，從前注重室內運動，即因地居寒帶，冬天不能行戶外運動爲之也。近今風氣爲之一變，夏秋氣候溫和，因常在戶外作田徑及球戲運動，即在隆冬冰山雪地之上，亦行乘撬、流雪（*Skings*）滑冰（*Skating*）等戶外運動。戶外運動遂占體育程序中之大部份。

今之德國其例也。吾國版圖南起北緯二十度，北至北緯五十二半度，廣東夏季，旭日炎蒸，宜多提倡游泳，在秋冬春三季，戶外運動，各項咸宜，未嘗受暑天之限制。在東北，則一年之內，四月在冰雪之中，然氣候乾燥，奇冷尚可忍耐，未始不可援德國之例，作種種冬季活動。故按吾國情勢，注重戶外運動之議，亦大有可採之處。今後大學之體育建築，宜注意此點。至於標準問題，則英美尚未提到，吾國更置腦後。據各人主張，大學之戶外體育設備，雖不能供給全體學生同時出外運動之機會，亦當擴充至三分之一學生同時出外運動之場地。規模較大之學校如東北大學，各院各自爲其學生建造網球場及籃球場，則設備之擴張較速。

（上卷完）



勤奮局

# — 體 育 叢 書 —

中國唯一之體育專書——

——教師學生運動員必備

本局為提倡體育發行體育叢書著作人均係國內外專家貢獻最新體育理論與標準的運動方法歷年以來深蒙政府當局及社會各界之稱許舉凡關於體育原理行政建築歷史體操舞蹈田徑球類游泳以及規則解釋等無不齊備堪稱唯一之體育用書誠如 教育部長王世杰氏之讚美語云「……今幸得上海勤奮書局諸君子熱心提倡發行體育叢書舉凡近世中外優異體育教材方法均有所貢獻將來我國國民體育之發展實多利權……」於此可見本書價值之一斑

## 原 理

- |            |  |
|------------|--|
| 體育原理       | 中央大學體育科主任 吳瀛瑞 合作 精裝 二元二角<br>北平師範大學體育系主任 袁敦禮 合作 平裝 一元六角 |
| 人體測量學      | 復旦大學體育主任 時奉新 著 一元九角<br>報運動編輯 東亞體育教授 蔣湘青 著              |
| 小學體育之理論與方法 | 湖南省立第一師範體育指導 陳奎生 著 一元七角                                |
| 民衆體育實施法    | 江蘇省立教育學院體育主任 王 庚 著 一元四角                                |
| 健康教育實施法    | 江蘇省立教育學院體育主任 王 庚 著 一元四角                                |
| 標準運動實施法    | 衢州中學體育主任 孫 燾 著 五 角                                     |

## 行 政

- |      |                       |
|------|-----------------------|
| 體育行政 | 國立中央大學體育教授 金兆均 著 二元二角 |
|------|-----------------------|

中學運動會指南	江南體育師範校長	王復旦著	六角
小學運動會指南	小學體育專家	項翔高著	六角半
運動急救法	運動著作專家 東亞體育專門學校教授	阮蔚村著 蔣潤于蔚村著	六角半
運動衛生	運動著作專家 東亞體育專門學校教授	阮蔚村著 蔣潤于蔚村著	六角

## 建 築

體育之發展及設備	東北大學體育科教授	吳蘊瑞著	二元八角
運動場建築法	江南體育學校校長	王復旦著	一元四角
體育場指南	上海市立第一公共體育場場長	王壯飛著	七角

## 歷 史

世界體育史略	南開大學體育主任	章輯五著	六角
遠東運動會歷史與成績	運動著作專家 全國體育協進會主幹	阮蔚村著 沈嗣真校	九角五分
林寶華網球成功史	體育記者	蔣槐青編	三角
邱飛海網球成功史	體育記者	蔣槐青編	三角
劉長春短跑成功史	體育記者 青島大學體育教授	蔣槐青編 蔣槐青復校	三角

## 體 操

初中男生體育教授綱目	三冊	教育部	每冊七角半
按摩術與改正操	中央大學體育教授	金兆均合著	二元角
早操與課間操	湖南省立一師體育指導	陳奎生合著	五角
德國復興早操	中央大學體育教授	金兆均合著	五角
晨操教材	湖南省立一師體育指導	陳奎生合著	五角
童子軍禮操	江蘇省立體育場編譯	蔣照元合譯	五角
德國新禮操	上海中等學校體育會主席	陸翔元	五角
實用早操一週教材	成都大學體育主任	彭禮南著	七角
和緩運動	成都大學體育主任	彭禮南著	七角
基本體操	中央大學體育教授	金兆均著	八角
	勵志社體育指導	倪則舜著	五角
	中央大學體育教授	張匯蘭著	一元
	金陵女子文理學院體育系	張匯蘭著	一元二角

中學機巧運動	江南體育教授	郝吟應	七角
機巧運動和鄉土遊戲	暨南實驗學校體育指導	蔡雁賓著	四角

## 舞蹈

舞蹈入門	愛國女學舞蹈教授	沈明珍著	九角
舞蹈新教本	愛國女子中學舞蹈教員	蔣佩瑛著	一元
歐美土風舞	愛國女學舞蹈教員	沈明珍編	一元二角
各國舞蹈新選	金陵女子文理學院	體育系編	一元六角

## 田徑

田徑賽訓練法	國立中央大學體育教授	張恆編	二元
田徑賽裁判法	江南體育師範學校校長	王復旦著	六角
田徑訓練圖解	東亞體育教授	江良規著	八角
田徑新術	體育著作家	阮蔚村著	七角
五項十項訓練法	運動著作家 國立青島大學體育主任	阮蔚村著 阮更生校	九角半
女運動員 <sup>臨牀</sup> <sub>以前</sub>	世界女運動著名健將	人見相枝著	九角
越野跑訓練法	江南體育師範學校校長	王復旦著	四角
競走訓練法	光華大學體育指導	陸翔千著	六角

## 球類

足球訓練法	中央大學體育教授 蘇省立鎮江公共體育場長	吳邦偉著	九角
足球規則問答	中央大學體育教授 蘇省立鎮江公共體育場長	吳邦偉著	三角
足球成功術	英國足球家	亨脫著	五角
籃球訓練法	江蘇省立鎮江體育場場長	吳邦偉著	九角
籃球裁判法	美國籃球指導 光華大學體育主任	森克爾著 彭文餘譯	六角



美國籃球新術	美國體育記者 上海中華裁判會會員	白爾凱 原著 張國勳 合譯 錢一勤	四角半
女子籃球訓練法	山東大學體育主任	宋君復	一元二角
網球訓練法	第七八九屆遠東運動會中華網球隊指導	馬德泰著	五角
鐵爾登網球術	美國網球教練	波魯斯著	五角
網球要訣	美國女網球家	白邸女士著	七角
世界網球家 <small>獲勝秘訣</small>	世界網球大家	馬迪夫人 海倫雅各白女士著 鐵爾登	四角半
排球訓練法	運動著作家	阮蔚村著	九角
排球裁判法	江蘇省立公共體育場場長	吳邦偉著	六角
女子壘球訓練法	山東大學體育主任	宋君復	九角五分
棒球訓練法	南華體育會幹事棒球專家	蔡慧一著	在印刷中
小學壘球訓練法	安徽省立實小體育指導	俞子箴著	三角五分
乒乓訓練法	上海乒乓聯合會會長	俞斌祺著	四角
考而夫訓練法	考而夫專家	姚蕪鳳著	六角
毬子比賽法	上海市毬子賽冠軍	周柱國著	五角
子球訓練法	體育著作家	阮蔚村著	印刷中
<b>游 泳</b>			
游泳訓練法	上海青年會游泳指導	錢一勤著	二元四角
游泳成功術	美國游泳名指導 中國游泳會指導	美國海傑 著 俞斌祺 校	六角
游泳訓練圖解	游泳專家	俞斌祺著	五角
女子游泳訓練法	游泳專家	江良規譯	七角

勤奮書局體育叢書

新課程標準 小學體育教本全書目錄

(一) 遊 戲 類

書 名	適用 年級	編 著 者	冊數	價 格
唱歌遊戲 <sup>甲種</sup>	低	上海東亞體育專門學校教授 潘伯英	一	四 角
唱歌遊戲 <sup>乙種</sup>	低	小學體育音樂專家 胡敬熙	一	五 角
故事遊戲	低	上海市立第一體育場編撰 項翔高	一	三角八分
摹仿遊戲	低	江蘇省立教育學院體育主任 王 庚	一	二 角
追逃遊戲	低中	江蘇省立教育學院體育主任 王 庚	一	三 角
摹擬遊戲	中	江蘇省立教育學院體育主任 王 庚	一	一角五分
競爭遊戲	高中	江蘇省立教育學院體育主任 王 庚	一	三角五分
競技遊戲	低中高	江蘇省立教育學院體育主任 王 庚	一	四 角
鄉土遊戲	低中高	江蘇省立教育學院體育主任 王 庚	一	三角八分

(二) 舞 蹈 類

聽琴動作	低	小學體育音樂專家 胡敬熙	一	四 角
小學歌 舞	中	中國女子體師校長 杜宇飛 中國女子體師教授 杜 蓉	一	五 角

小學歌 舞	高	中國女子體師校長、杜宇飛、 中國女子體師教授、杜宇飛、	一	五	角	
小學土風舞	低中	中國女子體育師範學校校長	杜宇飛	一	五	角
小學土風舞	高	中國女子體育師範學校校長	杜宇飛	一	五	角

### (三) 運 動 類

模仿運動	低中	上海市教育局體育視察	邵汝幹	一	四角五分	
小學機巧運動	中	江南體育師範教授	鄒吟廬	一	四	角
小足球	高中	湖南省立第一師範學校體育指導	陳奎生	一	二角八分	
小學田徑運動	高中	體育著作家 東亞體育專務主任	阮蔚村 孫和實校	一	三	角
小學遠足登山	低中 高	體育著作家 上海市教育局體育視察	阮蔚村 邵汝幹校	一	二角八分	
小學器械運動	高	湖南省立第一師範學校體育指導	陳奎生	一	二角八分	
小學游 泳	高	體育著作家 中國游泳研究會會長	阮蔚村 俞斌祺校	一	三	分
小學籃 球	高	體育著作家 兩江女子體師校長	阮蔚村 陸禮華校	一	三角五分	
小學排 球	高	體育著作家 東南女體育專務主任	阮蔚村 秦醒世校	一	三角二分	

### (四) 其 他

小學姿勢訓練	低中 高	上海市立第一體育場編輯	項翹高	一	三角五分
小學準備操	低中 高	上海教育局體育視察	邵汝幹	一	三角五分

游泳是消夏唯一良好運動

欲習游泳，切不可  
不備游泳參考書。

錢君一勤，前服務于上海青年會，任游泳指

導，該會自建游泳池，常年開放。歷年以來，

經錢君造就之游泳人材，不可勝計。錢君根據其

指導之經驗，編成此書。內容有插圖百

餘種。均係錢君本人示範姿勢。

布面精裝一冊一元七角

# 游泳訓練法

勵志社體育主任錢一勤著

游泳規則 每冊八分

## 游泳成功 術功成

### 女子游泳訓練法

本書係美國游泳名指導海萊特原著，內容對

於女子游泳之方法姿勢，以及各式花式跳水等，

詳明無遺，亦由江真規君譯述，文筆簡潔，尤為

難能。（每冊定價大洋七角）

本書敘述游泳練習之各種方式，及跳水術；為空前之游泳專書，對於各種動作，有照片數十餘幅，教授法宜於效用。

英定 圖價 海六 傑角 著正

勤奮書局出版

上海法租界勢神父路三九二號

勤  
奮  
體  
育  
月  
報

▲體育專家執筆  
▲理論教材並重

是中國首創的體育月報！

是體育教師的萬有文庫！

月出一冊定價每冊二角全  
年十二冊二元四角郵費三  
角特價全年二元國外郵費  
三元五角

優待

讀者

舉行

特價

本報旨在提倡體育，復興民族，貢獻最新體育教材，貫輸中外體育智識，出版以來風行全國，現為優待讀者，舉行特價。並贈中華全國體育協會出版之體育季刊全年（值洋一元六角）

勤奮體育月報社出版

勤奮書局發行

總發行所 上海勞神父路三九二號

門市部 上海四馬路二七七號

◻ 體育教師必備 ◻

# 體育行政

布面精裝定價二元二角  
函購郵費一角六分

中央大學體育教授 金兆均 著

## ▲本書目錄

- 第一章 緒論
- 第二章 體育部組織與學校組織之關係
- 第三章 體育行政依據的重要原則
- 第四章 課程
- 第五章 課外運動早操及課間操管理法
- 第六章 教材之分類及選配
- 第七章 班級之組織
- 第八章 成績考查測驗及報告
- 第九章 體格檢查
- 第十章 校內競賽
- 第十一章 教師
- 第十二章 獎勵與懲戒
- 第十三章 選手訓練及學生體育會之指導
- 第十四章 衛生
- 第十五章 建築與設備

## ▲著者體育行政之經驗

本書為體育行政唯一專著。為體育學校之良好教本。本書著者畢業於南京高等師範，歷任東南大學體育科助教，江蘇太倉中學體育兼訓育主任，湖南岳雲中學體育主任兼體育專修科主任，廈門大學體育主任，浙江第四中學體育主任，中央大學講師，浙江教育廳，安徽教育廳，浙江教育廳，浙江大學等暑期學校體育講師，及國民政府教育部中小學體育課程標準起草委員兼審查委員，經驗學識，兩俱豐富，為國內有數之體育專家。

# 小學體育理論與方法

陳奎生著

定價一元七角  
郵購費一角七分

~~~~~  
唯一教本  
~~~~~

本書係小學體育專家陳奎生君歷年任教各地體育學校師範學校講授「小學體育」之講義，原稿修訂刪增凡數十次，內容理論透澈，方法實用，教材豐富，足資應用。各章均附圖表說明。清晰非常。小學體育教師，備此一冊，參攷應用，獲無窮利益也。

~~~~~  
體育教師之  
必需讀物  
~~~~~

## 本書目錄

- 第一章 小學體育之重要
- 第二章 體育在教育中所佔之位置
- 第三章 小學時代兒童體格及天性
- 第四章 小學體育之目的
- 第五章 體育運動之分類及其功效與缺點
- 第六章 小學校應施之體育訓練
- 第七章 遊戲
- 第八章 田徑賽
- 第九章 走步
- 第十章 柔軟體操
- 第十一章 器械體操
- 第十二章 跳舞
- 第十三章 武術
- 第十四章 考驗姿勢
- 第十五章 小學衛生課程標準及考查方法
- 第十六章 小學體育運動課程標準及教學時間支配之研究
- 第十七章 小學體育成績考查之討論
- 第十八章 小學運動會之組織法

中華民國廿五年五月四日 收到





# 運動場建築法

江 南 體 育 師 校 長 王 復 旦 著

體育師範最佳教本

本書詳述田徑場，戶外籃球場，網球場，足球場，排球場，棒球場，以及各種用具看台之建築方法，插圖七十餘幅，指示各種運動場建築法，名貴非常，為體育學校之良好教本，又為體育場建築法之名著。著者畢業於南京高等師範體育科，歷任各大學體育指導，並曾出席中國大學生足球隊赴新錫蘭比賽。

建築運動場參考書

布面精裝定價一元四角

## 體育建築及設備叢書

此書有著作權翻印必究



中華民國二十四年九月出版

上卷一冊全定價大洋二元八角

外埠掛號寄費洋壹角六分

國外掛號寄費洋五角

著者 吳 蘊 瑞

發行人 馬 崇 淦

總發行所 勤 奮 書 局

上海法租界勞特  
交路三九二號

門市部 勤 奮 書 局

上海英租界四  
馬路五五號

代售處 全國各大書局

70