

師範小叢書

學校之建築與設備

李 清 棟 著

商務印書館發行

師範小叢書

學校之建築與設備

李清棟著

中華民國二十三年一月初版

(一一五五六)

師範
小叢書
學校之建築與設備一冊

每冊定價大洋陸角

外埠酌加運費匯費

著者 李 清 棟

發行人 王 雲 五
上海河南路

印刷所 商 務 印 書 館
上海河南路

發行所 商 務 印 書 館
上海及各埠

版 翻
權 印
所 必
有 究

序

校舍是學校物質的環境，是教育觀念的產物。我國古代教育，重精神而鄙物質，無校舍之名，故亦無專論之書。自張之洞，張百熙，孫家鼐等奏定學堂章程，始立學校，學制多仿自日本，校舍之制，亦不離日本之定式。數十年來，經政治軍事之演變，國帑空虛，能有充分之財力，興建新式校舍者，除一二大學外，中小學實不多見。建築稍可觀，惟外人在華所辦之學校耳。然外人辦校，不盡專才。其不學無術，求華麗壯觀者多，能經濟實用者少。官家學校，則因陋就簡，能蔽風雨足矣，不足以語理想的校舍也。現在中央有「建設自教育始」的決議，而學校教育建設，必自校舍始。所以校舍建築問題，是目前很值得研究的一個問題。

在西洋關於校舍建築的著作很多。能簡括要點，要言不煩的，只有施菊野安格霍二氏所著之城市校舍建築標準及其記分方法一書為最好。施安二氏的著作，曩就學時讀之，即有遙譯之意，均以人事牽強不果行。十七年執教國立中央大學時，授小學行政課程，曾陸續節譯此書為教材。十八年秋，京中區實驗學校，籌建校舍，作者適主其事，滿意計劃一較合理的建築，因盡譯此書以作參

攷。但斯書雖成，而所建校舍，終以經濟關係，不能盡符理想，頗引以為憾事。施安二氏此作，多據美國情形，以中國社會經濟狀況，未必盡能達到。但以譯者視之，以為除保溫通氣等設備外，其他諸項，尚不十分困難。建校舍者不妨試之。十九年春，曾以施安二氏書中之標準說明一部合京中區實驗學校建築所應用各項文件圖表彙編之成報告一冊，以供社會參攷。同年秋商務印書館主人編印萬有文庫，亦以學校建築與設備一書屬編。因除根據施安二氏著作外，又參攷其他重要文獻，編成此冊。

既成付印，製圖排版校對等手續均畢，問世有日，乃一二八事件突起，底版遂與館屋同燬。秋十月又受王雲五先生之托，整理餘稿，為重複排印計。乃檢點殘片斷楮，倉卒成書。雖勉強藏事，但第一次稿中有圖數幅，頗富有參攷之價值，得之於某絕版書者，今卒不可再得，至為可惜！國難方殷，淞滬之恥未雪，東北之地未復，俯仰前塵，併此誌痛。至於此書內容，慮有所短，知有所不及，尚希讀者教之！

凡例

(一) 本編只求供教育家之研究。

(二) 建築營造，事屬專門，學理精深，礙難窮究。本編僅論學校建築之需要如何踐行，周知不易，概從闕略。

(三) 教育與建築職業各別，素鮮聞問。自有學校建築之名，始關往還之路。然其間賓主勢分，教育責重，故本編旨趣在灌輸相當知識，庶雙方接觸，得洞悉彼此需要。

(四) 學校種類繁多，建築亦異，雖需要情形大略相似，而性質不齊，勢難編述。本編獨詳於中小學，蓋取其普遍，且為教育家所常遇也。

(五) 本編所述之中小學係指已採用新學制且位於新都市者而言，按諸我國現狀，或不盡符合。是在讀者之因勢變化，觸類旁通矣。

(六) 本編除述建築而外，兼及設備，惟學校設備繁多，一一羅述不易。今茲所舉，皆有關建築者，

餘概從闕。

(七)本編所述除重要標準原則外，並附述校舍設備之視察方法，所以便教育行政人員之參攷。

目錄

第一章 總論 一

第一節 緒言 一

學校建築與設備的重要——學校建築與設備之過去及將來——學校建築與設備的原則

第二節 校地的選擇 六

到鄉間去——校地選擇的條件

第三節 校舍校地的設計 一三

校舍的演變——校舍校址的分配

第二章 校舍建築 一九

第一節 全部的構造……………二〇

地址——外部構造——內部構造

第二節 一個教室的建築……………三三

位置及聯絡——構造及裝飾——光度——換衣室——用具——各種標準距離

第三節 各種特殊室的建築……………四〇

普通用之大教室——體育館——實驗室——理科演講室——圖書教室——唱歌教

室——家事實習室——工藝實習室——圖書館——其他特殊用室

第四節 校舍建築的歷程……………五五

設計——施工細則——施工手續

第二章 場地道路建築……………七〇

第一節 田徑賽運動場的建築法……………七〇

跑道——跳坑

第二節 球類運動場的建築法……………七六

足球——籃球——壘球——排球——手球——籠球——克羅克球——網球

第三節 其他運動場的建築……………八四

跳舞場——普通遊戲場

第四節 道路建築……………八五

磚路——碎石路——煤沙路——水泥路——柏油路

第四章 各項設備……………八七

第一節 普通應用設備……………八八

生熱與通氣——消防——採光——電用——給水——廁所

第二節 特殊應用設備……………一一九

體育設備——教室內設備——實驗室設備——工作室設備——圖書館設備

第五章 學校建築與設備的視察及評點表 …………… 一五七

評點的重要——評點的根據——度量的標準——施菊野校舍度量標準及方法——
標準的性質

學校建築與設備

第一章 總論

第一節 緒言

學校建築
與設備的
重要

學校建築與設備，是教育之物質的環境，是教育觀念的一種產物。建築上所包含的有屋舍場地等，設備上所包含的有屋舍本身的設備及校具教具等。這種環境的佈置在教育上有絕大的影響。從心理方面說，一種學習的成功，有內外二因；內因是學習人的天賦能力，態度，情緒，方法等。外因就是氣候，溫度，光線，所在環境等。學校建築與設備，就是造就學習的外因。以前教育的思潮，趨於智的傳授，及迷信哲學上的唯心論。將學者內因看的很重，將外因看的很輕。所以學校建築與設備的問題，在從前是毫不發生問題的。近代教育觀念的轉移，對於建築設備的

問題，都漸漸注意了。學校行政中，也視此為第一種首要的建設。以歐美現代校舍而論，其釐訂建築標準，至為嚴密。美國紐約市曾有五年以內以美金四千萬為建築校舍的計劃。日本在復興以後的東京也建築了許多小學校。每一校舍之值，最高達百五十萬日金，最低亦達三十萬日金。對於學校物質環境之重視有如此！大家都覺得，求教育的健全，非從此着手不可。

學校建築與設備之過去及將來

過去的中國學校，無建築及設備之可言。在廢科舉，興學校以後，雖有為教育專造之校舍，而是否合於學校之用，確是一個大疑問。政府沒有充分的經濟，初辦學校，不得不因陋就簡。改寺廟為校舍，如果說他是蔽風雨還可以，如說是教育觀念的產物，未免笑話了。

在西洋希臘時代，對於教育兒童，也是沒有正式的校舍，僅有公共體育館，就作為施教的場所。其間設施，極不適宜。斯巴達人，教育兒童尤妙，是集兒童於營帳之中，更沒有所謂校舍了。羅馬時代，富家子弟，則藉私家花園作教育的場所。貧寒之家，則於街頭巷尾，支小篷以教育子弟。好比我國星卜神相代寫家書的一般。中世紀以降，乃漸假教堂為教授之所，而後漸有固定的校舍。其在美國舊有學校也多由教堂房屋蛻化而來。三面高高的窗戶，遠遠拱着一個高檯。儼然牧師講道之所。環牆

設狹小的長檯，支了一塊板作爲靠背，以坐兒童。更無論取溫之不合法，通氣採光之不良了。從這一點看起來，足見其教育觀念之狹，而兒童生活之不豐富了。

教育觀念之狹，與學校建築及設備的不考究，在古代中外如出一轍。自十九世紀以來，自然科學的發達，與工業的進步，教育上的人文主義的衰落，及實用主義的發達，傾向一變。從來智識過重主義，變爲注重學生意志的發動及技能的熟練。於心理上亦認爲筋肉運動的價值，與學生發表勞作可以相並重。這一種傾向，一方面是獎勵學生之自己活動，努力學習；另一方面鼓吹作業主義，使學生習於自動及勞作。其結果學校之建築與設備，乃不得不有一種大的變化的發生。

以前桌子一張，椅子一個，書數冊，紙墨筆硯若干；師生同處在一間房舍內，也可以了。卻一種學習的過程，所謂的教育。及後添了一種普通教室，有黑板講壇課桌椅，也足以了事。現在在教室以外，不得不設實驗室，圖書館，工場等。建築上既愈臻複雜，而設備上也格外的不簡單了。

學校建築
與設備的

原則

無論學校建築及設備，隨着教育觀念變到如何地步，但如何建築與設備的原則，總離不了以下的五項：

(一) 安全 安全之消極的意義有二：一是防坍塌，二是防火患。我國學校以厄於經濟，建築工程每多因陋就簡。不五年十年即慮傾坍。以常聚數百兒童於一堂的房屋，一旦傾倒，其結果何堪設想！民十八年中央大學實驗學校維城院的傾倒，就是一個例子。其次防火，我國百業未振，市政不修。都市尚不十分顯着人口密集的現象，所以都市之中，地面較寬。學校建築，大多數是平屋，關於防火一層，尚不多見。如在歐美各國，都市中校舍建築，恆樓高四五層，一旦不戒於火，危險殊甚，所以建築之始，必注意到怎樣就可以防火？

(二) 適用 所謂適用就是便於教授與管理，校舍建築必求屋盡其用，則不致有廢屋。大抵學校組織不同，範圍大小有異，校舍之建築，亦隨用而殊。無論其數目如何，分配如何，建造如何，要在適用而已！

(三) 衛生 校舍是兒童生活的場所，朝於斯，夕於斯，光線不良，則損其視覺。空氣窒塞，則戕其健康。直接影響兒童身體，間接有害於教育。所以校舍建築，除適用之外，必求衛生。

(四) 經濟 經濟意義有二：一是工程經濟，二是效用經濟，前者意思就是校舍建築，固不必

雕梁畫棟，必求其堅固。堅固之工程，自表面視之，所費者大。統盤算起來，仍是經濟的。譬如泥土砌的牆，能用五年，青石砌的可用數十年。後者與前者相較所費，或爲十與二三之比。而所歷的年限，則二十倍了。所以仍屬是經濟的。效用之經濟在求屋得其用。同是兒童二百人，普通學校五室方可以容之。葛蕾市的學校，二三室就足以容了。則後者一室之效用甚大，足稱經濟。

(五)美觀 學校不儘是兒童弦誦的地方，也應當備以高尚優美的環境，以陶冶其情性。所以校舍的建築，又必留意到這一點。所謂美觀者，並非一定要「金碧其瓦，朱髹其柱」，但得美而不華，顏色調和，布置均齊，常具變化，合於美的條件，就是了。雖一花一石，足以趣味盎然者，就是美的上乘。

除以上之五種原則分法外，再仔細的分時，可以如下：

- | | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| (甲) 關於教育者 | (一) 學制 | (二) 教學 | (三) 管理 | (四) 訓育 |
| (乙) 關於健康者 | (一) 安全 | (二) 衛生 | | |
| (丙) 關於道德者 | (一) 環境 | (二) 安樂 | (三) 美感 | |

- | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|
| (丁) 關於建築者 | (一) 堅固 | (二) 修繕 | (三) 擴充 |
| (戊) 關於社會者 | (一) 習俗 | (二) 通學 | (三) 公益 |
| (己) 關於經濟者 | (一) 經費 | (二) 時間 | (三) 效率 |

第二節 校地的選擇

沒有談到學校建築與設備問題的本身，選擇校地是一個先決的問題。校地的選擇有兩方面的觀察：就是地點同土地的性質。關於地點的選擇，在歐美各國法律上，學校有優先購買之權。我國如能仿行，則選擇上較為自由。

到鄉
間去

近來關於校地的選擇方面，有一種「到鄉間去」的運動。這個運動的開始，是在美國巴爾其算市。其後通行於紐約、波士頓各市。他們稱做「田園學校」。這種運動最大的一個理由，是因為都市中人烟稠密，塵埃甚多，空氣不清潔。聲音的喧囂，五光十色的刺激，建築物的櫛比，光線不充足；及種種不道德的場所，都是造就不健康兒童的原因。如果到鄉間去，兒童身體上的受益，固不必說；精神上道德上所受的影響，也很良好。日本全國所稱道的一個新教育實驗

者的玉川學園，就是一個到鄉間去的例子。不過在中國情形不大相同，歐美日本市政發達，交通便利。市內市外的來往，對於學生的通學，不發生什麼問題。在中國各都市，如果將中小學校都遷到鄉間去，那直是學校教育的自殺政策了。除非大學校為避免政治的漩渦，尙屬可行。此外對於這種運動，只可以知道有這一回事罷了。我們還是要研究在都市中的校地選擇問題。

校地選擇

的條件

談到選擇問題的本身，應注意以下的五點：

(一) 顧及未來的需要 校址面積的大小，視學校規模而定。通常完全的小學，以六級論，應有校址一英畝半。大約合中國畝有三畝的光景。以教室論，每教室應占四分之一畝。若以人數為標準，則每人應占二十七方呎。但校址初擇，不是有特殊的困難，一定要顧及學校將來的發展。不能視目前狀態，即為固定。所以應購餘地，以應將來的需要。

(二) 接近通衢 校址要靠近通衢以求交通的便利。但不必過於接近。羅馬時代，以街頭巷尾，立教授場所。愛耳斯 (Ayers W.) 謂百年前美國立校舍於十字途中，為常見之事。即以街面為遊戲場。殊不適宜。最好設於距大道不數武的地方，倘事實所不許時，也應當課室之窗，背大道而開。

所以避免街道中之塵囂，予教授學習上以便利。

(三) 避免種種市塵塵囂及其他紛擾。無論在都市與鄉村之學校地址的選擇。首宜注意避免塵囂之紛擾。許多國家法律上，有規定在學校附近有幾種活動機關——如工廠等禁止設立。譬如美國伊瓦 (Iowa) 在學校附近四百呎以內不許設立烟廠等。在美國又有許多省份，有明文禁止在學校附近設立於衛生道德有礙之機關。如狄那威省衛生部 (Delaware State Board of Health) 在學校二百尺或距離遊戲場一百尺以內，不許設立馬廐豬欄及其他有妨害之建築。那第安那省 (Indiana) 法律在學校附近五百呎以內，不許設電車軌道馬廐以及牛棚豬欄工廠等。惟在學校行政當局者，選擇地址時，即應充分注意及避免以下數事：

- (1) 地址要幽靜。
- (2) 避聲囂。
- (3) 避灰塵。
- (4) 避不潔之空氣。

(5) 避不道德之影響——如酒館茶肆。

(6) 避危險鐵道等。

(四) 面積與光線 校址面積必求其寬裕，以爲將來之發展。已在前段說過，並且要兼顧及教育上之設施的利便。古者教育重書本教授，學生入校兀坐聽講，所需的活動場所甚少。面積稍狹，無大防礙。新時代的學校，教育觀念不同，兒童所要活動範圍較大。室外教育，其重要不亞於室內。故校址面積，非廣大不可。美國各省對於學校面積有法定的數目。柯克 (William. A. Cook) 關於此項問題，首有一種研究的記錄。謂：「學校面積，以普通學校級數論，在狄那威 (Delaware) 一英畝半。康塔凱 (Kentucky) 及新漢布歇 (New Hampshire) 有一英畝。康梭斯 (Kansas) 有一英畝半。麻省 (Massachusetts) 及南德柯塔 (South Dakota) 有二英畝。漫音 (Maine) 有三畝。梅蘭 (Maryland) 及北德柯塔 (North Dakota) 有五畝。大抵鄉村學校以三畝爲準。城市學校以三畝至十畝爲準。但以學生多寡需要之面積亦不同。普通以二百方呎一人計算。則一英畝占二百十八人。如有一千兒童則需地四畝半。校舍與遊戲場之面積，亦應有相當之比例。以十間房屋之小學校

舍，可容學生五百人。應有遊戲場（ 200×225 ）呎大小，每生約占六十方呎。

至於光線，固與面積之大小有關。舍此與地勢之選擇亦有關係。最佳的地勢，必能終年承受日光。有位於山間之城邑，學校建築於山谷或山側的，一日之間有大部分時間，不能得日光。或者築學校於森林附近，或城市內之高大建築物之側，亦缺乏良好光線。關於確定校舍地址，而參合採光條件者，有幾種原則必注意及之。（一）就是任何兒童坐於教室內的座上，必皆能見到天空。（二）不要使校舍的窗前，有高其自身二倍的樹木或建築物。

（五）地勢及地質 校址應擇在高罕的地方，所以避濕氣。防霉毒，但不可過高，乃至於到了山巔。鄉村學校，如在山巔，不但是交通之不便，利遊戲場缺乏，土質不良，並且不容易抗風暴。可說是最不適宜。我國內地頗有建學校於山巔的，若安徽之第四中學，長沙之某學校，都不能說是適宜的校址，尤以小學為最。

土質的選擇，也是學校中一個首要的問題。低窪之地址中含有腐敗之有機物，各種不潔之氣體。一經日光蒸發，在地上的動物，容易生不良的病症。沙土之地不肥，在都市學校或者不生大的問

題。在鄉村學校就不成功了。因為土質之選擇，在鄉村學校有農作的關係，格外應當視為重要。大抵在普通學校的地址，只要土質堅固，不容易散碎的最好。如果是沙土，能容有百分之十五到二十五的沙最好。作操場用的土地，土質要乾燥能通水，並且通水的速率要快。如果地上藏有堅硬的磚塊，須將他去掉。

以上五點是選擇校址時候，應當注意的事項。愛耳斯關於校址選擇的條件，曾有十八條，與上面所說的彷彿，但以其簡單容易記憶，一並寫下來，以供參攷：

1. 顧及未來的需要，
2. 接近通衢，
3. 在較靜的街道上，
4. 避免警署，
5. 避免塵灰，
6. 避免不潔的空氣，

7. 避免不道德的影響，
8. 不要包圍在各種建築之中，
9. 遠避危險的街道或交叉的鐵道，
10. 有廣大的面積，
11. 充分得到日光。
12. 能抗拒風暴，
13. 在較高的地域。
14. 不要在山頂或半山上。
15. 有良好的土壤。
16. 在確沒有腐敗的有機物質之土壤上。
土壤
17. 有乾燥的土壤。
18. 利於耕植。

第三節 校舍校地的設計

校舍建築，顯然爲近代教育上的問題。古代希臘之體育館，斯巴達之帳蓬，我國之廳堂設塾，皆不足以語校舍。在紀元前五百年之希臘，曾爲學校而建築校舍一所，但不久即遭傾塌，在一百二十學生中，壓斃一百十九人。足見那時建築之不考究。近代歐美校舍之濫觴，不於古代，而於中世紀。爰歐美之學校，多以教堂爲校舍，後來方漸漸建立專有校舍。

校舍的演

變

校舍的演變在我國

沒有例子可舉。現在

所舉的仍是美國的情形。藉他人之演變，以爲吾人借鏡。美國舊式校舍在鄉村者，爲單式，一個教室。數而有窗。兩對窗之間，距離甚大。光線非特患不均。且時有光影交錯的弊病如

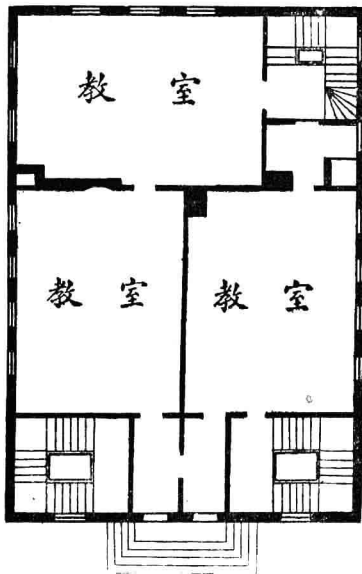
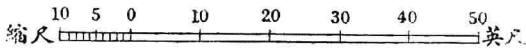
圖 (1)



(1)圖:

都市校舍在一八五〇至一八六〇年間的校舍，可以阿拉白馬學校 (Alabama school) 代表。新式學校校舍以恩派埃學校代表之。校舍的建築材料是不能着火的。窗是一面開的，沒有複射交錯的弊病，會堂沒有柱子的障礙，通氣方法皆甚好。兩圖如下。

在德國又有所謂棚構式的學校，有如游牧人民的天幕，可以移動的。木製的棚構，也可以移動，此種校舍在經濟拮据時，急於添增班的倒是一個很好的方法。



圖(2) 阿拉白馬學校校舍

校舍校址
的分配

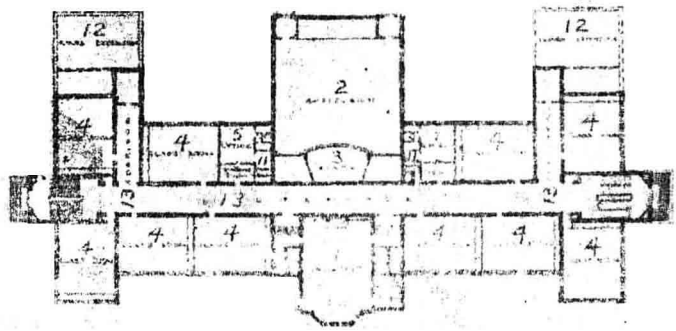
一個學校有了若干畝的校地
究竟如何分配教室佔地多少？

運動場佔地多少？這是在建築以前的一個先
決問題。關於這個問題有好多專家的研究。意
見雖稍有一點差異，大致都從經驗中得來，可
作相當的根據，現在舉幾個例子如下：

(一) 單位制 是美國賓錫爾法尼亞
省的學校校舍所擬訂的表，表中每一單位，是
指一個教室大小而言。表如下：

十六教室
16單位

一混合級教室

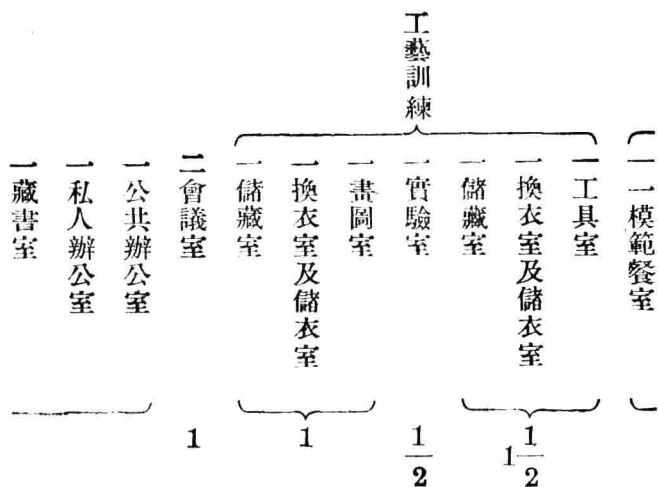


圖(3) 恩派埃學校之底層平面圖

- | | | |
|--------|----------|--------------|
| 1. 幼稚園 | 6. 辦公室外間 | 11. 儲藏室 |
| 2. 會堂 | 7. 休憩室 | 12. 預備將來擴充之用 |
| 3. 表演室 | 8. 夾間 | 13. 行廊 |
| 4. 教室 | 9. 盥洗室 | |
| 5. 辦公室 | 10. 儲衣室 | |

家事經濟

一 幼稚園教室	
一 幼稚園換衣室	
一 幼稚園廁所	
一 稚園工作室	
一 縫紉室	
一 換衣室及儲衣室	
一 用具室	
一 模範寢室	
一 實驗室	
一 家事室	
一 換衣室及儲藏室	
一 伙食間	
<hr/>	
	$\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{2}$
	$\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{4}$



一 醫藥室

一 教員室

一 雜品儲藏室

2

一大會堂（必需的）能容七百人，

二遊戲場每場一一〇・〇〇六呎，

一女生遊戲室 } 這個也是必需的，至少每室有二教室大小如，在可能範圍以內能大些最
一男生遊戲室 } 好。

（二）百分制 用百分制來支配的，比較粗泛一點。有美國教育會一九一六年所訂的校舍分配標準如下：

一 教室 占全校面積 50 %

二 辦公室 12 %

三 交通（樓梯走道等） 20 %

四牆壁

10%

五其他

8%

這種支配是關於校舍的，關於校地的如運動場及遊戲場的支配如下列各種規定：

(一) 對於每生所需要之面積估定的

- | | |
|--------------------------|---------|
| (1) <u>推孟</u> (Terman) | 每生百方呎 |
| (2) <u>施菊野</u> (Strayer) | 全上 |
| (3) <u>包必特</u> (Bobbit) | 全上 |
| (4) <u>愛耳斯</u> (Agris) | 每生六十五方呎 |
| (5) <u>波斯頓城</u> 規定 | 每生三十六方呎 |

第二章 校舍建築

第一節 全部的構造



校舍在校地以內所占地面的大小，及所在的位置，固然是要看需要如何。但定奪的時候，非做全部的計劃不可，如此可以使各方佈置得當。在普通狀況下校舍在校地以內所占的面積，不可妨礙運動場的廣闊。他的位置，以在校地的後段爲佳，前面的地面則用作庭園運動場。大抵決定地址適宜與否，能夠就方向及位置兩方面加以很精細的研究，即可決定十之七八了。

(一) 方向 就方向說，在中國人的習慣上講當然是南向最好，西向最壞。不過以校舍講，卻又不盡然。以施菊野的意見，以爲主要的方向，以能得東南及東向光線注入的最好。方向排列的最好次序是：「東南」「東」「西南」「西」「南」。北光除特別教室外宜避去。在地球上強烈光線直射的地方，北光是可取的。照施氏的意見，固然此說，其實各種方向均各有其利害。

1-東向 東向的校舍，有日光可以射入，不獨是於衛生上有利益，冬季很和暖，沒有北向的寒風。尤其特色的就在上課以前，晨曦正射教室以內，頗顯日光的效果。等到授業時日光不入免去用

窗帘的麻煩。就是一年之中，有時朝旭射入，在上課時仍未能盡去的，而師生處其中，也覺心神暢快，均有活潑精神的益處。只是到了夏季，稍覺熱燥，是其缺點，但究竟利多於害。

2. 南向 南向能得到直接射入的日光，其利益與東向相同。只是光線太強，使人感覺緊張。夏季室內溫度升高，師生處其中，覺得過熱，是其缺點，所以凡南向校舍，應當用遮光的窗帘，或者種落葉的凋葉樹，減小日光的強度。

3. 西南 西南校舍，下午直射日光過久且強，室內被熱，居者不快，是他最大的缺點。不過用於小學低年級，午後三四時光最強，而授課時間已過。所以在不得已的時候，西南的校舍亦未嘗不可以取。

4. 北向 北向校舍終日不能承受日光，不十分宜於健康。寒冬的時候，北風過冷，是其缺點。但北向校舍，光線在一日之中，沒有過強弱的弊端，極其勻調。於學生視覺上不無利益。而作圖畫等教室，尤其相宜。

(二) 位置 校舍在校地以內位置，總括起來要注意以下四點：

1. 校舍佈置，應儘量的求其美觀。
2. 校舍不宜靠近喧囂的通道，或面對不美觀的建築。
3. 位置校舍時，宜顧及操場之可充分的利用。
4. 位置校舍時，宜顧及未來的發展，所以操場的面積，不宜侵佔過多。

外部之構造

(一) 形式 校舍建築宜具有彈性，使各部都有發展的餘地。計劃顧及後來的增加，使不致阻礙目前房屋的天然光線，並且啣接得宜，不妨礙保安，而利便交通。至於外部的形式極多——有一字形，二字形，口字形，凸字形，凹字形，三字形，田字形，丁字形，H字形，U字形。就中以T H E U等形，比較的好些。

(二) 高度 理想的校舍，其高度不得過於兩層樓。在大都會中，往往以地價過高，人烟稠密，地皮難得，而不得不建高樓。以屋頂為遊戲場者，實屬憾事。上海虹口之飛虹小學，即其一例。校舍不應求高，所以防火。與求兒童行動的便利。有的校舍二層以外，又有地下室。所以用為生熱或儲蓄的。

(三) 屋頂 屋頂建築有二式，一是傾斜面的，一是平面的，以工程論，前者或較後者為經濟。以

用途論，則後者爲大。學校佔地較小時，屋頂可爲遊戲場。新式學校，應建築平面的屋頂。平面屋頂的材料，用水泥鋼骨，傾斜屋頂的材料，當用石板，耐火石，煤石，及磚。平面屋頂其費用有時也較傾斜者爲省，以安置排水路溝，其費用就很低廉。

1. 高銳之屋面，宜裝置金屬的護雪物。

2. 平面屋頂又可以地瀝青，石腦油或磚瓦築之。

3. 屋簷及引水鉛管均應當設備。

(四) 屋基及地面 1. 屋基當以燒堅之磚，石，或三合土做成，基面當闊。 2. 地室之四周應能使其不透水不受潮濕。

又屋基建築，應從衛生工程兩方面計劃。大抵屋基清除非法，則土中含有惡氣上升，而致居人以疾病。工程不良，則易致傾坍。普通牆基或地龍牆深淺，視上層牆爲比例。牆高而廣者，則牆腳宜深厚，普通爲二與三之比。牆厚十吋，則基厚十五吋。牆基深淺之標準，約下掘地層三尺許，發見泥中無雜物，而地層已堅固無伸鬆者爲定。牆基建築以三合土打脚爲最堅。材料乃水門汀，石片，黃沙，

其次則用黃石灰泥打腳。

地面建築應顧及三原則1. 防火2. 避聲3. 排水。木製地面，以雙層爲佳。下層敷設粗木，上層放無聲的材料。粗木之設，以狹窄緊就爲宜。地面不但是要防聲且要防濕，松脂薄板，可以防濕而難戒於火。阿斯柏脫 *Asbestos* (耐火木) 可以防火，也是防聲的佳品。水門汀可以防火，也能戒聲息。均爲製地面的佳品。

關於木製地板上裝戒聲息之材料，其最佳者，爲橡皮。楓板次之。松板又次之。軟松最不可用。其質太鬆，易於着火，藏灰塵，且不耐用。地板表面板，勿過於二吋半闊。選直紋無節孔傷紋者爲佳。裝時宜推糟合縫。裝成後，鉋光表面。用油膩其孔隙，而後漆之。可以經久耐用。用時再覆以毛毯之類，尤佳。

(五) 牆 牆的建築，通常用水泥或青磚水泥砌最堅固耐用。但是磚石砌的，因砌法不同，堅度有時也不同。通常磚砌牆壁，以清水實砌爲最堅。地磚瀝水實砌次之。鴿巢式砌又次之，壁之表面，以堅固能常洗者爲佳。

水泥砌表面最堅可洗。灰泥砌刷白加油次之，亦可洗滌。普通灰泥砌不能洗。牆面做色宜淡黃

蛋淡青數色。牆宜堅厚因取其安全也亦可免聲浪衝突。

(六) 通道：

1. 中央大進路一條。
2. 在中央走廊及次要走廊交切處之小進路，及其兩個門均應接近階梯。
3. 自操場到健身房，或遊戲室，均應有直達之通道。
4. 到生熱室有直達之路。
5. 校舍出處設置避火梯及太平門。
6. 各進口處不得安置阻礙物。
7. 到幼稚園及手工室的路，宜分設之。

(七) 階步

1. 階步愈少愈好，且不使露天。
2. 以石或水泥製成，其表面不要溜滑。

3. 每一階步的高爲六吋，闊爲十二吋。

(八) 前廊

1. 正前廊的闊，爲十呎到十二呎。次前廊的闊，不宜小於走道。

2. 設自由開關的門，上部用鐵線紋的玻璃，前廊地板，以不浸水者爲宜。

(九) 門

1. 主要進道應有兩座雙扇大門，或爲四扇小門，均向外開。

2. 門質宜堅實，但不可過重，使兒童推關不易。

3. 門上宜安置火患防險機，此機當以全身之力推開此門的時候，即可固定不閉。門上所有號牌，門栓，門鈎等均應備全。

4. 外面大門至少要七呎長三呎寬，不得再少。

房屋外部構造，已如上述，但校舍的建築，一方面求其完全實用，一方面要求外觀的美。一種美的表現，並非在妝飾若何若何，如屬於浪費而不適用，也不一定可取的。最佳的，是在不費多金錢，而

能佈置得宜，使人一望而生快感，且具有相當的變化。尤其要緊的，是保持一種常新的狀態，不使灰蒙被。從形式方面說，屋的外形無論爲何種式樣，屋頂是斜是平，要能具有一點藝術意味的最好，所以使學生處其中，感到心情舒暢，並能發達他的審美觀念。在德美諸國的學校建築上，都很考究這一點。調和周圍的景緻，力求雅致。

內 部
構 造

(一) 樓梯：

1. 構造 a 各樓梯均應當使他不致引火，並且要用不引火而能自關的玻璃門。與走廊及其他房間隔開。各樓梯自第一層至最高一層要順序繼續的上去，樓梯之間，不宜置放「梯井」(Wellhole)

b 樓梯最好是用鐵或三合土製成的，上面鋪石板或水門汀。兩邊都裝金屬的欄杆，中間的欄杆要連續不斷，兩邊的欄杆要插入壁間。欄杆各高低兩檔，所以適應大小兒童的需要。梯面不宜光滑，欄身之高約五呎。要樹立堅固，使每檔距離在十二吋至十五吋之間。

c 廣度：梯闊五呎，踏脚板十吋至十二吋。高六吋至七吋，在兩欄杆之間，梯的闊至多五呎。至少四

呎。全梯可分爲兩段，兩段之間有梯台，可以減少斜度。有一種進道需要在八呎闊的大梯時，則中間要立一堅實的欄杆。

d 梯台長與寬均等於梯的寬。除在健身房或陳列室屋頂小室等處外，概不可用螺旋的樓梯。

2. 數目 樓梯數目的多少，以屋內所容人數於三分鐘內走空爲準，或者以排成兩行的一百二十人，能於一分鐘內走到任何一個地點爲度。尤其要注意的，就是當計劃設樓梯時，要顧慮到當火警發生時，不是個個樓梯都可用的。或者有一梯爲火所焚，也未可知。所以凡是二層樓的，至少要設兩個樓梯如一所房屋有九間以上房間的，還要在兩個以上。

3. 地位 樓梯應設在牆外面，而直接可達太平門的地方。在內則能與大小走廊相接，可以有安全迅速的交通。且可以與屋內各部接近。

4. 儲藏室不宜設在樓梯之下。

5. 無論何處的門不宜直接對樓梯開，但門之闊與梯台等的，或者可以。

6. 光線 無論天然或人工的光線，均宜有完善的設備。電燈機關，須靠近出口，凡梯及出口處可

裝汽燈者則裝之。

7. 衛生 樓梯須能適合衛生，不使邊上角上藏納污穢。

8. 樓梯以能不易發生聲音者為最好。

(二) 走廊

1. 走廊的地位視教室及特別室等地點而定，以能通達各樓梯及周通全屋各部為宜。

2. 構造 (a) 走廊的材料，要能不引火，不發聲及堅固者為宜。水泥地上鋪烏麻布最為適宜。地板則以用楓或松最好。

(b) 走廊為通行之路，並為張掛圖畫相片之所，宜廣大不宜狹小，在小學校之大走廊為十呎至十二呎，其他至少亦須八呎。在中學校之大走廊則為十二呎至十七呎，小廊至少也要九呎。

附走廊寬度表

(一) 小學

甲、一面有室

用室間數

甬道寬度

四或四以下

九尺

五

九尺六寸

六

十尺

七

十尺六寸

八

十一尺

乙 兩面有室

用室間數

甬道寬度

四或四以下

九尺

六

十尺

八

十一尺

十

十二尺

十二

十三尺

十四

十四尺

十六

十五尺

十八

十六尺

(二)中學

兩面有室

用室間數

甬道寬度

六或六以下

十尺

八

十一尺

十

十二尺

十二

十三尺

十四

十四尺

十六

十五尺

十八

十六尺

二十

十七尺

(c) 教室及特別各門須從走廊開入。

(d) 適當的天然光線，須能通照全廊。次要光線須供給其所必需之處。

(e) 走梯內不可堆積塵垢，妨礙衛生。

3. 走廊內不可放置衣箱，衣櫃，柱基及其他類似之物，以妨礙通行。

4. 走廊內須力求環境的美觀，以陶冶兒童，諸凡圖畫，石像，嵌壁等應特別布置。

(三) 地室

1. 地室中應放置汽鍋室通氣器及煤炭坑等。其高度以能直接由走道運煤為準。

2. 在地室內的生熱間與通汽間應當以保險牆隔開。在其出口處，應用自來關之保險門，汽鍋間與燃料間雖相隔但須靠近。

3. 地室中之地板及牆壁須能防水浸潮濕。

4. 生熱，燃料，燃料及通氣等設備特別注意其適當與充足。火灰桶，運灰器，汽鍋檢查之燈，沸水蒸溜器，救火皮管均應裝設完備。燃料室大小以能儲藏供給一年燃燒材料的爲準。且能使僕役運用容易而不費力。大概實際的大小，儲煤一噸，須三十五立方呎空間。

5. 地室應用，則使其無一隙空間爲目的，如僕役之貯藏室，紗窗，門，課桌，以及運動器械，工作器械等均應能使儲藏。換一句話說，即使避免無用之空地耳。

(四) 屋頂小室

屋脊與天花板之間，不過一空氣房。用爲隔絕惡濁之冷熱空氣，不可用之儲藏物品；然應設一鐵梯，以通下層之樓。

屋脊內一部分之空間，應須保存，以便裝置排氣室，排出惡濁之空氣。

第二節 一個教室的建築

位置及聯絡

與太平門，樓梯，飲茶處，廁所，及特殊房間等易於通達。

構造及裝飾

(1) 大小及數目 在小學校至少要每個兒童能佔有十五方呎之地面及二百立方呎之空氣體積。凡容納三十個學生的，其大小須有二十二呎寬，二十八呎長，十二呎高。四十個學生的，須有二十三呎寬，二十九呎半長，十二呎高。至於小學六年每級兒童近似數，每級的規定教室數及不分年級教室數等一律見下表。

小學校學生近似數及據學生分配之教室數目表

(此表根據美國中央教育局1920年24期公報所載八個教育本的材料)

可小數 達到生 的總	一年級		二年級		三年級		四年級		五年級		六年級		室不 分級數	總 數
	兒童數	教室數	兒童數	教室數	兒童數	教室數	兒童數	教室數	兒童數	教室數	兒童數	教室數		
600	132	4	106	3	97	3	97	3	90	2	81	2	1	18
800	176	2	141	4	130	3	130	3	120	3	108	3	1	22
1000	220	6	176	5	162	4	162	4	150	4	135	3	2	28
1200	264	7	211	6	195	5	185	5	180	4	162	4	2	33
1300	276	8	220	6	211	6	211	5	195	5	175	5	2	37
1400	308	8	240	6	227	6	224	6	210	5	189	5	2	38
1500	330	9	264	7	243	6	243	6	220	6	21	5	2	41
1600	352	9	282	7	259	7	259	6	240	6	216	6	2	43

每級之數對於總數百分比

一年級 22% 二年級 19.6% 三年級 16.2% 四年級 16.2% 五年級 15% 六年級 13.5%

(2) 形式 形式須長方的——窗設在長邊。

(3) 地板 須完善，沒有裂縫，妨礙物，裂片，鬆質板及凸出之端。標準之地板是水泥的，上覆以戰船上用的烏麻布或硬木。須耐久質密，並且不積塵埃。

(4) 牆及天花板 應注意一切灰泥，粉飾，結構，品質，圖畫模型，邊欄，柱墩的種類及情況。標準的堅硬，光滑，無反射光之物的，水泥粉的柱墩，免凹入凸出之弊。用活動之天花板時，天花板須無光澤全屬圖畫模型。

(5) 門 須注意下列幾種要點：如何開法，大小種類，鎖，門檻，有橫檔之小窗，太平門之數目。門之標準的大小是三呎寬七呎長。玻璃面上在上半段。須能雙方啓開。或向外開，不需門檻。小學各教室之門的地位，應能以教師易於節制為準。

(6) 壁櫥及內砌書櫥 每教室至少須有一個，其大足以供儲藏不用時之書籍，

(7) 黑板 種類，長，寬，顏色，粉筆槽，距地板的高低，表面，質料，情況，及整齊均須充分注意。標準的黑板是極好的石板做的。下列諸行係黑板闊度與粉筆槽的高度之標準。

年級 黑板最小闊度

一至三 二十八吋

四至六 三十二吋

初中 三十六吋

高中 三十六吋至四十吋。

年級 粉筆槽與地板相距的高度

一至二 二十四吋

三至四 二十六吋

五至六 二十八吋

三十二吋至三十六吋。

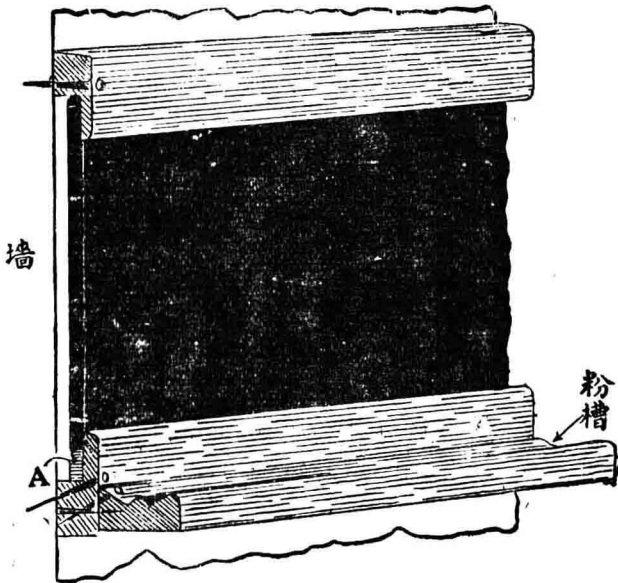
黑板宜放在教室前方，兒童座次之右手。兩窗之間，最不宜置黑板，在小學校教室高起的不需要的。載粉筆與黑板擦之槽，有一個大眼，蓋以一四分之一吋網眼的鐵絲網。並設一個易於除卸的托盤於黑板之下。粉槽內部之闊為二又四分之三吋，其深網之上半吋，下亦半吋。黑板須掛在堅固的壁上，連接處須妥善而削鉤光滑。

(8) 揭示板 除去黑板應有一適當揭示板的地位在黑板之上或不在黑板之內。軟木是最好的材料。

(9) 色調 教室的標準色調如下：牆色宜淡黃，或淺綠；天花板宜白色或極淡之乳色；護壁之

黑板裝置式

(4) 圖



色宜較牆色稍深；木工傢具，及窗簾之色宜調和，粉飾不宜光彩。

光 度

(1) 玻璃面積 玻璃的面積須能與地面相比為五分之一，到四分之一，依教室廣袤及前面阻礙物而定。

(2) 窗 正式教室之窗須放在室的長邊，採左手光為宜。窗頭宜作四方形並密近天花板。窗距地板大約三呎到四呎光景，排列要勻稱。窗格均宜用平玻璃。教室之窗前，宜有五呎或七呎的實牆。與逃火口相連之窗，宜用鐵絲玻璃。教室之廣度視窗之高度為轉移。十二呎高之房子，窗與天花板差不多接近，則教室最廣是二十四呎。其他各件之比例亦相同。

(3) 窗帘 各教室之窗，皆宜備置半透明的窗帘。此帘須易整理，掛於窗之中央。窗帘之色宜留心，當與牆之色調和。最好的顏色是白磁色或淡紫色。至於暗室則宜用不透明之窗帘。

換衣室

換衣室的空間應以每生能藏冬衣為準。此室應受教師之管理。與教室須能通氣，並須備置傘架。衣服室須使兒童易於接近，佈置要有條不紊，能避免日間無論何時的紛擾。此室有充分的空間使兒童出入無阻礙。空中掛鈎宜布置得當，有充分之距離，不宜與牆貼近，而能使後面空氣自由流通。掛鈎的高度宜以施用此物之兒童身材高低為標準。兒童的身長大致

在半日制的學校教室中以換衣室代藏衣櫃，藏衣櫃的排列應在採光及通氣較好的房內，所在處易於管理，或在走道中。

第三節 各種特殊室的建築

特殊教室，除了他特殊設備外，對於光線，構造，色調，門之轉紐等類與正式教室，有同等的需要。

普通用之

大教室

(一) 遊戲室 小學校裏應設備遊戲室。此室可以與大會堂或體育館合設。男女分設。遊戲室宜接近廁所及操場。在室之附近，要有飲水設備，牆邊的長櫈，窗上的鐵網，電紐等亦為一部分的設備。

(二) 大講堂 1. 位置，交通：宜在第一層樓，與教室及主要入口相近。當計劃及布置的時候，應注意這個教室不僅為演講用的，尚有其他用途。

在小規模的小學裏，如有大會堂或其他類似的設備，那麼大講堂不是最需要的。為經濟起見，大講堂與體育館或大講堂與遊戲室可以合設。在小學校內沒有其他較大的教室，大講堂是必需設備的。

2. 大小 大講堂內之座次容量，在小學校裏以能容百分之六十的學生為最宜。在半日制的學校內，可以較小。大講堂大小的估定，根據每生佔七方呎的原則。

3. 構造 大講堂的構造，應注意地板，聲音，障礙物，太平門，走廊，種類，座位的容量，位量交通等。通常皆以用水平的地板為標準，座位用活動的排列。對於聲音學上須有特別的設備。有障礙的柱子等物要避去。聽眾室內須備有間接光線。講堂出口的構造，以能於二分鐘內將所有聽眾走出為標準。裝飾普通趨勢，應有中等價值，純粹中立色的。若需要某種光線時，則將中立色略變更，使成為所需要的色調。

4. 演台 台之前方高約三呎半至四呎高。台之深當與幕之闊相等。台之每邊的闊等於幕的自身之半。換一句話講，幕門如果是三十呎，則台前幕旁之闊，當為十五呎。意在有一寬闊之房間，留作共同參與者之休息地及換景換光之處。台後不要以房屋之外牆為後身。最好用木屏。屏後至少有一條過道。或者最好在台之地平線上開一滑門通於室內。當屏開時，可作為擴充餘地。或者到必需時作為內台。演台必須平面的，護板等須避去。幕的外弧周的張開，至少應有三十呎。並以愈低愈佳，

至不妨礙視線爲止。幕上要有適當空間，以備懸旒旒之類。能移動的弧周更好。景緻布置至少須有一構造的地方，聯絡的布景與遮蔽物，帳幕，屏風等，是最需要的。在演台之旁，或後方不應設有階梯，但是從觀廳至演台的階梯，須經過前方，從此牆至彼牆分段設置。演台上的燈，要用一種在頭頂上之直接式的，及從邊廂射的燈光。變電流的板應含有 (Dimmers) 放在演台右邊近台前處。倘使幕弧是一個可活動的，此板放在前外牆上，台口脚前的燈及外邊的燈，均應設備。

電流應與奏樂所，衣服房，電影間，及電燈房等相連。

5. 衣服房：設在演台的兩旁，男女分別於兩邊最好，內有桌子，鏡子及衣服掛鉤等，並且要與廁所及飲茶處直接隣近，使來往便利。

6. 設置儲蓄室，備放行頭之用。

7. 電影間——能防火及通氣，特製的屏幕，備置凸影幻燈。

驗育館

(一) 在小學校內有遊戲室的，單獨的體育館不是必需的。如果小學校內沒有體育館的，則遊戲室應可以用作室內籃球，隊球，各級柔輦操，歌舞，及類似的團體操場。

無論如何，在小學校內的遊戲室及體育館內均須設有雨浴池。如連合遊戲室及體育館用室之高應有十八呎。

(二) 位置，體育館位置在平地上是最好的。應當能接近主要的走廊。並且設有藏衣櫃，雨浴池及廁所。

(三) 構造，須有適宜的坐位空間，以備參觀運動競技之用。體育館之長及闊，應為三與二之比。牆的構造，須注意能使聲音不能達於教室，通常均用木製地板。體育館之牆應用光亮的顏色。使具有充足的陽光。窗與地板面積之比應為二十與二十五以上之百分比。三面開窗為宜，各種運動用器具應有充分設備。

(四) 體育館的附設室為體育主任室，雨浴室，更衣室，器具儲藏室都是主要的。更衣室或體育更衣室均應設備能為各種課上學生需要換衣時藏衣之用。更衣櫥之室應有適宜的天然及人工的光線與通氣。更衣室及雨浴室互相連接。

中學體育館應設備之體育用具，(一) 運動紀錄板，(二) 平均板，(三) 啞鈴，(四) 雙槓，(五)

- 鞦韆，(六)懸槓，(七)琴，(八)球桿，(九)平桿，(十)拉器，(十一)籃球，(十二)木馬，(十三)跳繩，(十四)豆袋，(十五)斜滑板，(十六)滑的木柱，(十七)橈，(十八)棍棒，(十九)柺木，(二十)轉器，(二十一)教師站的棹子，(二十二)打袋，(二十三)打拳手套，(二十四)室內籃球，(二十五)行走吊環，(二十六)單槓，(二十七)跳板，(二十八)撐槓，(二十九)四方跳箱，(三十)跳高架，(三十一)對球，(三十二)放置啞鈴，(三十三)梯子，(三十四)短棒，(三十五)橫扛，(三十六)蓆子，(三十七)角力用墊子，(三十八)擴胸器，(三十九)掛席鈎，(四十)手腕器，(四十一)爬工器具，(四十二)跳蓆子。
- (五)游泳池，大小，近換衣室等，粉飾用水設備都要有相當的規定。要使池裏的水有繼續不斷清水之供給，及洗衣之設備。

實驗室

自斐斯塔洛齊等倡直觀教學以來，近代教育的方法，沒有不首重事實的觀察，然後求原則的解答的。尤其以自然科學，實驗時間應佔教授時間，至少是二分之一。現在教學方法上，除倡導實驗外，又注重兒童的自動。所以實驗室設備，在學校中成爲一個不可少的建築了。

(一)地位 在地位上講，實驗室最好與普通教室離開。尤其以化學實驗室為最。一方面離開，一方面顧及相當的聯絡方好。但是不能得到相當聯絡時，寧可處在學校的較僻靜的地方，也未為不可。不過在建築本身上，要求光線充足。庶乎在實驗上，可以不發生光的障礙。

(二)面積 實驗室的面積要以人數為比例，普通每一學生在此室內要占三十方呎地位。中學校每班學生四十人，小學平均五十人。實驗室至小要能容每班人數之半。最好能全容納。在每生三十方呎以外還要餘留放置檯櫥等空間及通行走道。附室的面積除外。

(三)構造 實驗室構造，第一顧及防火，所用材料，應是不着火的材料。地板無論用木質或水泥，最要注意的有四點：(1)平穩，(2)不震動，(3)無聲息，(4)少灰塵。窗的面積較教室不妨稍大，可以兩面（左後等）開窗。在化學實驗室中並且要開風窗。所以備流通空氣及輸送毒氣之用。

(四)設備 實驗室設備，因用途的不同，殊不一致。化學實驗室的設備絕對不能用於物理實驗室。現在可分三種講。

1. 生物。小學校爲教授生物，特設實驗室的，很不多見。中等學校則有單獨設立的。英國的中等學校生物實驗室較普通教室大二倍。不但爲學生實驗，也爲教授的地方。懸一方黑板，放二十幾個座位。作爲演講的地方。實驗的地方，在光線入窗的窗口，設學生實驗檯。檯作長形二等邊之三角形。其底邊放在靠窗的一面。在採光的對面牆處放學生參考用書櫃。沿外牆壁放實驗器械用具材料的架子，又在室的中央，利用煤氣的火熱，作植物培養飼育試驗的一種裝置。這是一種比較簡單的。複雜一點的，可以不附設演講坐位。有兩三面的窗子，沿窗邊一帶，有固定高約二尺七八吋，寬約二呎的木板。內設自來水流水場一兩處。學生每二人共一棹子，各有一抽屜，作收藏實驗的器具用的。窗與窗的中間，裝淺架兩三層，可以放參考書，或實驗用具用的。

2. 物理。物理實驗室中最要考究的是實驗檯，實驗檯的大小長短，以九尺長四尺寬二尺七八寸高爲度。尺寸不能短，短則不經濟。也不能過長，過長則學生來往迂迴不便。長九尺一面立三人，同時一張檯子，可以容六個學生。檯有四尺寬，兩面立人，雖有稍大的器械也不致於發生混雜的毛病。但有時爲教授組織上的關係，以二人爲一組，那麼三人一面之桌不適用，可以改四人桌。實驗

檯要用堅木製造，表面平滑，宜用水平。檯用乾透的松木或樅木很適宜。楠木栗木有會彎曲不宜用。檯下設一層架子，可以置實驗的用具。在有光線的側壁，宜裝厚板，寬一尺五寸至二尺。高與實驗檯相等，須固定在壁上。厚板下設有格子內部釘架，或裝抽屜，分配給學生，作為收藏的用具。另在往來方便的壁側，設一二流水處，在不採光的壁上放玻璃櫃，放置儀器，沿側壁尚可以放一長三四尺的桌子，以備實驗時的大裝置。此外每一實驗檯上裝有電燈，所以備實驗時通電流的用。

3. 化學。化學實驗室的實驗檯構造與前者不同。檯要用堅木表面塗石礫，使平滑不容易受酸類的腐蝕。也有用玻璃板，或石板作表面的。但檯質過堅，容易損壞玻璃器具，未必是頂好的。實驗檯，可兩面，一檯同時容學生三四人者最好。實驗檯上可以設一種高架，板用玻璃板，支以鍍銀的細金屬棒。玻璃板一可以不遮光，二可不腐蝕。更從教師所立的地方，能透視全級。架的上下可以放置實驗材料及用具等。室內設流水的地方要多些，流水器之底有孔較底面高一二寸，使底可以常常積水。假如傾酸的時候，有水將他沖稀，可以減少排水管的腐蝕。實驗檯的橫面，又可以放陶器之甕。學生四人共一個甕，盛廢棄的敗物。此外壁面上可以設試藥架，窗上設風扇，作通氣之用。

4. 附室。實驗室中必附有其他小房間，作為儲藏或預備工作之用。在生物方面說，要有一標本室。中置玻璃櫃，陳列各種標本，作學生觀摩的用。在物理方面說，要有物理工作室，物理器械室，暗室等。物理工作室為教師預備之用，有時可作修理物理器械的用。化學方面，有通風室，藥品器械室，準備室，通風室在歐美的學校以內，大都設在界牆之間。有時也設在學生實驗的內部，此時與自來水連絡，由氣流的作用，可以將毒氣運到側壁。通氣室內要鋪磁或白磚，導氣上升烟窗的路，可以裝一個電氣扇。格外便利通氣。

理科演講

室

尺的地位。

- (一) 地位，理科演講室的地位要與實驗室靠近，對於輸運實驗器械可以便利。
- (二) 面積，以能容五十人至一百人的為最好，每生在室內約占六方尺至八方

(三) 構造，理科演講室，為教學便利起見，地面不能用水平的。應用階梯式的每階的寬在三十四吋至三十八吋之間。每階的高六吋到十一吋。光線從一面進來。

(四) 設備，學生座椅可用扶手式的，既經濟地方。用起來也很便利。室內要設一個較大的實

驗檯子。另有通自來水及電流處。

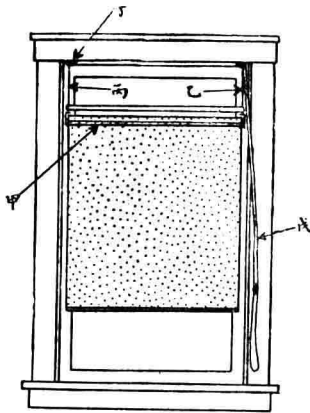
圖畫教室

(一) 地位，不必一室，與普通教室相近亦可。

(二) 面積，較普通教室稍大，每生佔十五方呎地面即可。

(三) 採光，圖畫教室採光最要考究。窗宜一面。方向以北光為最好。因北光變化較少。牆壁上為採光關係，塗淡色的很多。窗的面積可以大於普通教室。如為調節光線強弱的關係，可以用二重升降黑色或其他較深顏色窗簾。有一種柏林妙列爾公司製的，自動可捲窗簾很適用。

(5) 圖



可上可下之窗簾

第五圖的窗簾係用有彈力自動的可以捲簾的軸，如圖甲，更於其左右兩邊以二條皮帶之乙及丙吊起來，其左右兩邊皮帶，繫於窗上丁的兩邊，如果拉其垂在捲軸一邊的繩子戊。則皮帶捲起，窗簾可以全體上升。



(6圖) (兩用圖書架)

又窗左身已增減可以自由。

(四) 設備 普通圖書教室中所用器具最重要的有二種：一是圖書棹子，一是圖書架子。平常的教室地板用水平的地。也有用圓周階梯式的。可使寫生者同集於中央的實物，沒有阻碍的弊病。

唱歌
教室

德國學校多有特備的唱歌教室，英美的小學校多用禮堂為唱歌教室。但禮堂是沒有特備的好。

(一) 地位，唱歌教室所在地點最好不要與普通教室靠近。免得聲浪發出，妨碍其他教室上的課。

(二) 容量，每生佔地一平方公尺，以容五十至一百人為度。

(三) 構造，這種教室頂棚的高低，與聲音之性質上，有很大的關係。如教室是二十四呎寬四十

二呎長，頂棚要高十八呎最適宜。此種教室可以兩面開窗，作通氣之用。

(四) 設備，室內要砌一講壇，預備以複音唱歌時候，唱高調學生立在上面。同時教師及琴也放在上面。此外要裝置上下重疊黑板，黑板上漆紅色五線，預備畫譜的用。

家事實習

室

家事實習室在小學校裏，很有設備的需要。中學校內亦應有女生專設之家事實習室。但是家事設備，應根據國民的習慣，家庭生活方法不同，如以歐美日本習慣而施之於中國，徒見其不當罷了。但以我國家庭習慣，亦多有不可為據的。我國家庭婦女缺乏衛生經濟常識。家事之不經濟，習慣的不良，如完全墨守舊章，則家庭永無改革之望。所以在不背習慣之中，尤當寓有改善家政的意思。現在所舉，當然是外國材料居多，在參考的人，應當觸類變通，拿去應用。不可信此不變，那就失之毫釐，差以千里了。

(一) 地位 單獨設立。

(二) 容量 內中包括烹飪室、家事實習室、洗濯室、材料室等。烹飪室每生占二十五方呎，洗濯室每生所占面積同。

工藝實習室

(一) 地位，單獨設立。

(二) 種類，如連合設立，不分種類。如分科設立，可分作木工室、金工室、雜用工作室。在工科學校中，設備更要完善，在美國日本的工科學校中，木工、金工既有特設的細工場，另有圖案製圖的房間。如對於種種工程的不同，又可分別設細工場。如木工不能用手，有習用轆轤的木工場。金工也如此，有鑄型室、鑄物工場、鍛冶工場、機械工場等。不過在普通中小學校內不必如此細分。

(三) 容積，在小學校的工藝室有二十一呎寬，四十五呎長的室內可供二十學生用，中學校每生占三十方呎即可。

圖書館

現代教學方法注重兒童自動，圖書館的設備在現代學校中，遂為一種重要的設備。無論中小學校，最好均有一個單獨圖書館的建築。

(一) 地點，閑靜軒爽，交通便利的地方。方向以東南為宜。北向不好。

(二) 面積，至少同時能容學生全數的十分之一，每生佔二十五方呎地位。所在地位，要能稍留擴充餘地，作日後添築的用途。

(三) 部分支配 館內重要部有三部。

1. 書庫。這是館中最重要的一部，建築上須能注意以下的幾點：

a. 預計藏書數的多寡，

b. 須能避火險，

c. 防濕潮塵埃及日光直射，

d. 經濟地位須量書架之高度與距離，

e. 便於圖書之傳遞，

2. 閱覽室。規模較大的可分閱書室、雜誌報章室、參考室等，

3. 辦事室。規模較大的可分館長室、購書室、編目室、會議室、裝訂室。規模不大，則無須細分，一間就可以了。

其他尚有設出納處、目錄室、陳列室、洗手處、廁所、夫役室的。但是學校圖書館，似不必另設一間的。專設。苟經濟力量許可，專設當然可以。

其他特殊

用室

(一) 辦公室 無論那一種規模的學校內，總要有一間辦公室。在大規模的學校內，辦公室可分爲接待室，私人辦公室，書記室，儲藏學校用品室，換衣室等。普通辦公室之外，最好要另闢一間校長室。校長辦公室的地位通常以在第一樓近主要入道處爲宜。

(二) 教師預備室 要有廁所間，安寢椅，烹物具，冷熱水，衣室，個別置衣箱，雜誌架，及書架，工作檯或寫字檯等。

(三) 調養室 位置，大小，設備及廁所（包含浴室）衛生及裝飾均注意。數目根據學校之大小及學校制度爲轉移。此中設備，須含有完全的學校牙科，藥科及護士，每天工作用之物。藥房須與藏學生學籍片之辦公室相近。

(四) 貯藏室 在各所房屋裏，此種房間應有適當的數目。在各部分的此種貯藏室與辦公室或及重要的房間接近。此等房間，如是可能的應有自然光，並且備有燈光。腳踏車室若多數學生有乘腳踏車來的，腳踏車室宜設在地室中。此室宜與校地接近，備有車架可以放入鎖起。此室，可以封閉。如可辦到，則自扶梯至此室宜有腳踏車之行道。

(五)校工室 宜靠近水竈電話室或辦公室。

(六)宿舍教職員宿舍 在有許多國家內是不預備的，有的是專門爲教職員建築一所一所住宅。在中國情形，完全不預備，事實上有時不可能。專門建住宅，經濟上又未必能容許。這種狀態下，可以於學校較靜的地方，單獨建築教職員宿舍。

學生宿舍在許多國家內也是不預備的。中國在中學以上的學校，大都預備。學生宿舍建築地位，不必靠近教室。在較遠的地方亦可，建築上只要合於居住的衛生。

(七)浴室 浴室設備，於學生健康上很有益處。他的面積，在十級上下的學校內，以能有八十四平方公尺，能令六十四個學生同時雨浴的，旁近浴室要有一解衣室，他的面積男生是五十六平方尺，女子爲七十五平方尺。

第四節 校舍建築的歷程

學校建築校舍的歷程，可以分以下的步驟：

(一)設計

(二) 畫圖

(三) 訂施工細則

(四) 招工投標

(五) 實行建築

(六) 落成驗收

設計

建築校舍，必先設計。校舍設計，有三大根據，一是經濟，二是用途，三是舊有校地校舍狀況。所需要設計的事項也有三大點：

(一) 校舍全部地點的分配。

(二) 新校舍內部用途設計。

(三) 校舍全部工程設計。

校舍設計關於全部地點的分配，很關重要。如果所有全部校舍同時建築，當然不生問題。假使經濟力量不充裕，僅能建築一部分，那時全部分配的整個計畫尤其要緊了。假使不是整個計畫，需

要甲建甲，需要乙建乙，臨時擇地，必失全部的效率。有了整個計畫儘可一部一部的陸續分期建築，是不防碍全部效率的。全部地點的分配，除參加本章所述各項特殊性質及條件外，應注意校舍全部平面圖的美觀。

畫圖

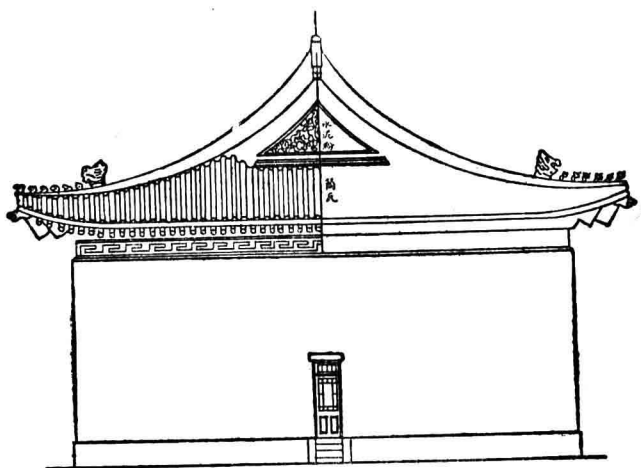
畫圖是工程上一種專門的技術，自非熟習工程的不辦。但是學校行政人員爲實用起見，造意，打稿非自辦不可，委之工程師，或未必盡能合用，圖中最重要者，尤推平面圖。現在將幾種重要圖式，舉一個實例如下：南京中區實驗學校建築和平院圖。

施工細則

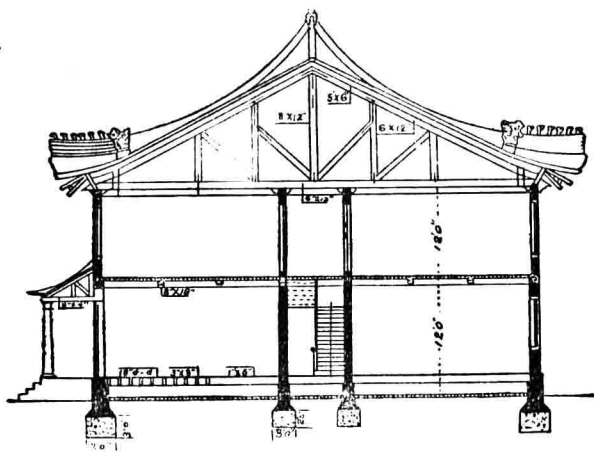
圖樣是建築的基本根據，施工細則是圖樣的重要說明，施工細則之訂立，詳明爲主。無論細微末節，必定要一一註明，所以防工作者的偷工減料，就你忽略處舞弊。施工細則的訂立學校方面可先就經濟狀況製一草底，然後請熟習工程的校對，方可應用。現在再將南京中區實驗學校和平院建築的施工細則作爲例子如下：

「南京市立中區實驗學校建築和平院」施工細則

1. 全屋連廂牆計寬六十尺另二寸，長計百尺另二寸。內計教室十間，事務室一間，應接室一間。



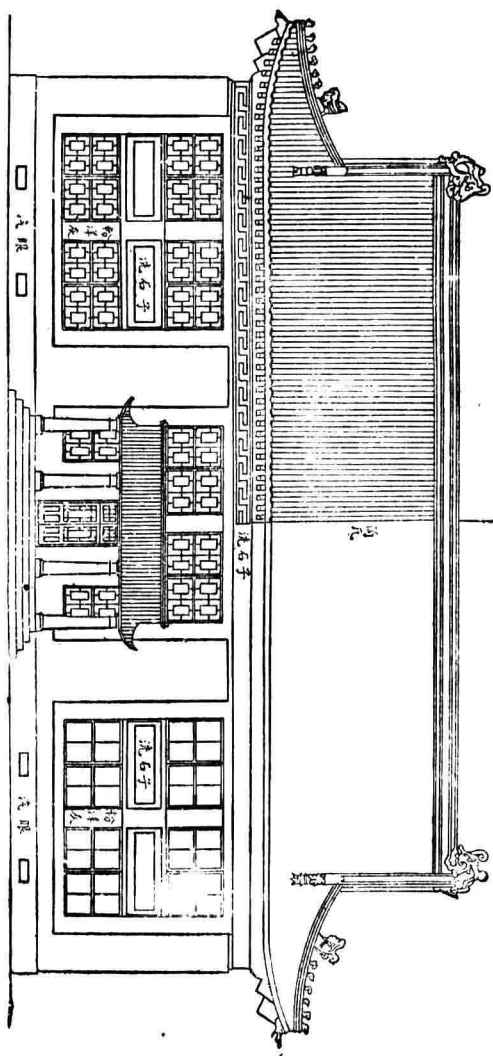
圖面側院平和(9)圖



圖面剖院平和(10)圖

校長室一間 教導室一間（見平面圖）
 2. 教室 各教室均淨三十二呎寬二十四呎。

圖 風 正 院 中 部 (II) 圖



3. 事務室 進深淨念四呎，寬十五呎七吋。

4. 應接室 進深淨念四呎，寬十呎二吋。

5. 校長室 進深淨念四呎，寬十呎二吋。

6. 教導室 進深淨念四呎，寬十五呎七吋。

7. 入口走道淨寬十呎，內走道淨寬八呎。

高度，登台淨高三尺，由地板至樓板淨高十二尺，由樓板至天花板淨高十二尺。

(一) 開掘牆腳，須照圖。石灰線平正方直，開下遇有土鬆等項，用木板撐托。遇雨後溝底有水時，須設法除去。全部牆腳掘完之後，當請工程師及監工員察視無錯之後，再進行第二步工作。

(二) 全部牆基，均用石灰三和土，須先上脚手。其做法，一份石灰，二份沙，四份碎磚。不得混合碎瓦泥土，其大小不得過二英寸。先將碎磚倒在拌板，然後將灰漿澆之。碎磚倒下，四週舖至九英寸，即行停止。用大木椿排實，至六英寸為度。然後照前法逐次倒下。其四週大牆下深三尺，中間隔牆下深二尺半，闊三尺六寸。前後看柱下為三尺六寸，其餘未詳者，當依照圖案進行。

(三) 四週大牆，下層厚十五寸，磚牆下牆脚，照放五寸，爲三十寸，其大放脚做四十寸，三十寸，二批收淨。內隔牆厚十寸，牆下照放五十寸爲十五寸大放脚做三十五寸。二批收淨。十寸地脊牆下，大放脚照放。看柱下牆脚，照放五十寸。

(四) 上層四週。磚牆厚十寸。內隔牆十寸，裝置水泥大料處，另砌墩子牆。厚二十寸。中砌水泥黃沙爲合格。

(五) 牌樓，大門口圓看柱四根，及踏步尺寸看圖工，做小屋頂由大屋挑出。

(六) 磚牆之製法，均須實砌滿刀灰。並須刮斗大放脚。面上舖二號牛毛氈，用柏油膠以防潮氣上升。所有內外一切磚牆，均須照圖案上尺寸做之。須砌平直，不得有凹凸偏側等情，否則發生危險等事，承包人應負完責任。磚用本京頭號二、五、十、大號青磚，用時先將清水浸透，再行砌上。一切裏外牆均用灰沙實砌（灰沙之和法：一份石灰，二份黑沙。牆身每逢上面有水泥大料者，其一面均須用一比二水泥黃沙砌成）。

(七) 本工程所有一切鋼骨水泥，其大小尺寸有詳細圖樣，鋼骨務要潔淨無銹者，方爲合格。水

泥用中國水泥廠之國貨。黃沙須用潔淨，不得混合泥土。石子須用堅硬青石子，水泥之合法，一份水，二份黃沙，四份石子。先將水泥黃沙拌後，再加石子拌和後，用清水拌和三次。水份不得過多過少（此種工程須要熟練工人方為合格），再行倒下。後用鐵錘搗實，以返漿為度。每放接頭處，更宜特別注意，不得中途停工等情。並須聽從工程師及監工員之指定，如遇工程師認為不滿意之處，當即依命拆除，不得藉端推諉。

（八）一切壳子板須用堅固之洋松板，木料為相當之規定。單面須鏤光，不得灣曲，每逢接處，當用線巾塗嵌不致漏水為度。自壳子做成之後，應先將配成之鋼骨以次按圖排成。並請工程師或監工員臨時指揮，其水泥搗成之後，須於四星期後方可將壳子拆除。

（九）牆上黑板，教室內在牆上做黑板，須黑色透光板，凡距地板面三尺。

（十）地板做水泥，地面下將泥土排實後，鋪碎磚四寸，上做一、二、四水泥石子三寸。上粉半寸。

（十一）樓板用鋼骨水泥，厚四吋，另詳細圖。

屋頂

(十二) 屋頂，中國式，上蓋中國瓦片。下釘屋面板，簷口挑出。牆外另有看椽，其看椽木料視圖。

(十三) 排厝大料用美松，木厚六寸闊十二寸。長除與進深等相呼應外。其接口處，須用鐵版及螺絲等，均用熟鐵做成。

(十四) 各處門框高六尺五寸寬三尺。走道入口雙扇大門，高十尺寬四尺。各門上搖頭，門框用六尺三寸，花旗松木。門式視圖，各大門雙扇左右開關。門式視圖。

(十五) 窗框用三尺六寸美松。框均在內面。各窗高八呎，長十一呎。每框窗四面用上下翻仰式。窗離平頂一尺。窗台距地板三尺。窗盤過樑均用水泥做成，大小格式視圖。內走道兩旁隔間牆上每教室須各級做移窗一堂。

(十六) 玻璃均用潔白淨片，無泡紋嵌桐油灰。

(十七) 一切門牆，均配上等門鎖一把，插銷配全，鉸鏈式樣，臨時指定。

(十八) 所有屋內牆面，先粉柴泥後粉線巾石灰，待乾後刷老粉膠白水二道後，做奶油色一道。自地板面刷起至高十一尺止。終止處須預嵌一寸寬木條一根。

(十九) 扶梯做鋼骨水泥，另詳細圖。

(二十) 外面四週上下一切牆身均嵌水泥，灰縫，其簷口下花紋窗下一週及大門口花帽頭，看柱子，均做洗石子。

油漆及其他

(二十一) 門窗內外面均漆紫紅色，先油生油一道，後加熟油一道。

(二十二) 屋之四面一律做明溝一道，用水泥搗成闊約八寸。並做陰井陰溝地位，臨時定之。

附件

圖中所訂木料尺寸，均照做淨計算。

凡鐵器等一切零件本細則未經明載者，一應在內。

本細則所定各項，倘臨時稍有變動，得由本校及監工委員隨時指示，承包人不得推諉。所做工程不良之處，一經指出，應即拆去重做。不得另行加價。

承包後辦齊物料，須先將石灰線巾化齊，木料吹乾，然後動工。承包人於一切應用器具，須自備齊全，

不得缺少，並不得挪用校中物件。自開工之日起，二月內一律完工。逾限一日罰洋五十元。

付款分四期，第一期地盤做好，磚瓦木料運齊，付標價全數十分之二。第二期屋面蓋齊地板及間隔做好，付全數十分之三。第三期油漆完成，玻璃及一切零件配好，付全數十分之三。第四期完工後三月，付全數十分之三。未到期不得預支。

保固以三十年為限，期內有塌陷裂壞等事，由承包人賠修，不得另外加價。」

施 工
手 續

校舍經設計及訂定施工細則後，其施工手續，可分以下四步：

1. 招工投標。

2. 選標及訂立合同。

3. 實行建築。

4. 驗收。

1. 招工投標 普通建築房屋，有三種方法，（一）是包工包料，（二）包工不包料，（三）是計工不包料。第一法較為省事，但要防其浮報人工或材料及偷工減料處。第二三兩種方法，如有精

細的監工人則可經濟，但麻煩極甚。對於雇工時有招標及開賬二法。

(一) 招標 於一定日期，由各營造者按所訂施行細則報標賬。然後到開標日期當各廠代表人，宣佈各家標賬。選取何家標賬，有當場定奪的，有約期定奪的。招工投標時，必定有章程，以資遵守。下面就是京中實校的招工投標章程。

【(一) 投標人須先向首都市立中區實驗學校事務股，(本京城內府西街)領取圖樣及施工細則，及圖樣費三元。繳標賬時，繳納投標保證金一千元，由本校發給收據後，方得投標。如未得標，開標後一星期，憑收據發還。

(二) 標單須按項用楷書填明，不得塗改。投標人須簽字蓋章，於七月二十七日上午十時以前，逕送至本校後，即當衆開標。

(三) 中標人之資格如下：

甲 有殷實舖保者。

乙 已曾承包同樣之工程，或他項工程。其工程費近十萬元者，並呈驗證明書。

丙 估計價目之標準，經本校審查，認為合格者。

(四) 中標人應於收到通知書三日內，前來本校訂立合同，如屆期不到，即將所繳納之投標證金洋一千元沒收。並遞補他人承包。

(五) 未中標者，得於選中標單，定妥合同後之次日，其所繳之投標保證金，憑原發收據領回。

(六) 投標人於領取圖樣及施工細則時，隨繳線張費三元，得標與否，概不退還。

(七) 全部工程尺寸均照比例尺計算。

(二) 開賬法 開賬係指定一較熟習的營造廠，照施工細則開賬。查核後即動工。

用投標法，比較客觀些，可以不受人情的影響。用開賬法，無論價目大小，必定用所指定之廠家營造，不能更易多家。但用投標法時，要防假賬。什麼叫做假賬，就是一家公司做幾本賬投入。其中只有一本實在的，使招工者必能選得此家。防止方法，一是嚴密的審查營造廠資格，二是事先請一熟習工程師訂一本標準賬。凡投標之賬，可憑標準賬選取。選取標賬時，有三事可以注意。

甲、估工 精審各種工作能力之單位。即一工人，每日工作八小時其平均能力，可以築若干量

數建築物，如砌牆一方，須幾個之類。

乙、估料 精計各種建築上所用物料之單位，如牆一方用磚幾何等。

丙、定工 取標價中之最低廉而克實的。

2. 選擇及訂立合同 選擇標準，以價廉而工克實的為佳。選擇後，須嚴立合同，以資雙方遵守，下面一張表，是京中實校和平院建築選取的標賬。

(十八年八月)

單位價格			合計價格		
元	角	分	元	角	分
13	5	0	105	7	2
7	3	0	93	7	2
4	3	0	55	3	4
4	0	0	17	7	2
3	4	0	14	1	8
3	3	0	12	6	8
3	3	0	14	5	2
3	4	0	4	1	2
2	2	0	13	2	0
4	0	0	24	0	8
1	1	5	9	8	0
2	5	0	4	2	0
3	3	0	3	3	0
1	5	0	3	0	0
			3	7	4
6	0	0	4	5	7
6	3	0	1	2	0
4	0	0	1	6	0
2	0	0	3	8	0
2	8	0	5	6	0
6	0	0	6	0	0
3	6	0	7	9	0
2	5	0	2	0	0
2	0	0	2	0	0
3	0	0	1	1	2
2	4	0	2	3	2
.....	\$20	4	14
				6	5

中區實驗學校和平院建築價目單

工 程 類 別	形狀尺度	積 容 量
地 面		60.0027方
牆 脚 三 和 土		78.35,,
25'' 勒 脚 牆		12.8 ,,
15'' 勒 脚 牆		12.88,,
15'' 外 牆		38.52,,
10'' 上 層 牆		41.73,,
10'' 上 層 內 牆		38.48,,
10'' 下 層 內 牆		44.16,,
10'' 平 台 牆		1.23,,
水 泥 地		60.00,,
4'' 鋼骨水泥樓板		60.024,,
鋼骨水泥大料扶梯		8.6 ,,
水泥花石子地		1.68,,
水 泥 踏 步		1 步
水 泥 小 踏 步		2 ,,
填 土		
居 頂 中 國 瓦		75.03方
小 屋 頂 中 國 瓦		2.016,,
看 柱 洗 石 子		4 根
單 扇 洋 門		19 堂
單 扇 大 門		2 ,,
雙 扇 大 門		1 ,,
10'' 玻 璃 窗		22 ,,
5'' 玻 璃 窗		8 ,,
3.. 玻 璃 窗		1 ,,
週 圍 明 溝		32 丈
洗 石 子 簷 頭		9.7 方
		Total...

3. 實行建築 無論用何方法雇工於實行建築時均應派人監工不能使其違背施工細則。

4. 驗收 房屋建成應呈請上級官廳派員驗收後方可啓用。驗收啓用後應向包工者索取保固證書。下面就是京中實校保固證書之一：

「立保固證書竺達記營造廠，今承造首都立中區實驗學校新教室一座，計地面六十方，已於即日竣工。自完工之日起，在三十年內，如有走動，或坍塌情事發生（惟天災人禍不在此例）仍歸敝廠備工料修理，概不另索加價，決無推諉。恐後無憑，立此保固證書存照」

立證書人竺達記營造廠

民國十九年九月一日

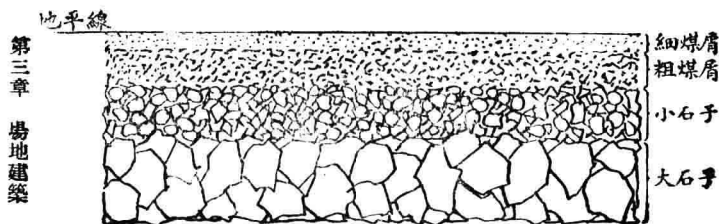
見議人美大線號」

第三章 場地建築

學校所用場地，大別有兩種：一是運動場，一是園地。除園地無須特別建築外，場地的建築很重要的。普通中小學所用之運動場有二種，一是田徑賽用，一是球類用。現在就依照這兩類運動場分述他的建築方法。

第一節 田徑賽運動場建築法

跑道剖面圖



(12) 圖

跑
道

(一) 建築 跑道建築的最好方法是先掘出原土十吋到十八吋。掘後的地面，當有一百二十分之一的傾度（每十尺低一寸），以便出水。跑徑兩旁界線須築水道，水可從中流去，用木板或水門汀爲之，其闊大約三英吋到四英吋。木板上須鑽小孔。其以水門汀築者，可用鐵板。但無論採用何種材料建設，每條水溝均須低跑徑一英吋。若無水溝，跑徑即等於虛設了，因雨水蓄於土泥之上層，非經三四日之日晒風吹不能乾燥。

——對於練習徑賽豈非大有妨碍，不但如此，設未乾燥就用起來，則跑徑更易破壞。因蓄水愈多抗力愈小。經脚步踐踏印成無數足跡，暴乾後，遂爲高低不平地面。故水溝爲建跑徑之必要附築品。開築跑徑，將原土掘去後，即鋪以粗石子，約六英吋厚，撒水壓平後，加以細石子三英吋，再行壓平，復加以煤塊三英吋，仍需壓平，最後加

細砂泥四英吋，壓平之後即可應用。跑徑之兩端需留有三、三米突供起點終點用，煤砂與泥的分量支配，全視天氣乾濕。雨水少的地方，泥爲多用。泥多結力大，能使跑道永久。我國北方即可用三分砂五分泥。我國東方及長江流域，雨水較多，不宜多用泥質，跑道建成，當較其他地面高二吋。

(二)測量法 尋常跑道四百米，至少不能少於三百米，至大不得超過六百米。跑道中央空地最好能容 170×105 米的足球場。在球場之兩端與跑道中間，建東西向的跳遠跑道（寬一·五米）及撐高跳等沙坑。在足球場另一端，則作爲擲鐵餅擲鉛球及擲標槍的地方。或在跑道之中含有 100×65 米的足球場。在場的兩端設有撐竿跳，跳高等跳坑，在跑道的右側建跳遠跑道及沙坑。跑道的形式有正常式及變通式兩種。採取何式，要視情形而定。他的算法如下：

(1)正常式 在兩端的曲線成鈍半圓形，各經一百八十度，兩角之曲線爲半徑二十四米，畫六十度的圓弧，頂端的圓弧爲半徑四十八米畫六十度的圓畫。量跑道的長短，須從跑道的內邊外三十裡之處量之。他的長度計算如下：

A角上的曲線，爲半徑二十米，各動六分之一周，（或六十度）的圓弧。全體爲 $4 \times \frac{1}{6} = \frac{4}{3}$ 周

圓之四角之長度爲 $\frac{4}{6} \times 2 \times 24.30 \times 3.14 = 101.736$ 米。

B 跑道兩端頂之曲線，爲半徑四十八米，各動六分之一周（或六十度）的圓弧。爲全圓之 $2 \times \frac{1}{6} = \frac{1}{3}$ 周，其長度 $\frac{2}{6} \times 2 \times 24.30 \times 364 = 101.108$ 米，兩端圓弧所有的曲線 = 202.84 米。

C 假如跑道總長是四百米，那麼兩端圓弧間的兩直徑各爲 $\frac{400 - 202.84}{2} = \frac{197.16}{2} = 99.58$ 米。跑道之寬至少是四·八米。普通是六米。但是劃分做五人的跑道，在短程賽跑，跑道宜靠近終的一邊。闊須七·二米分六跑道，其長至少是一二五米。

(2) 變通式，兩端成半圓形，這種半圓是用一種半徑畫成的。

A 兩端圓弧的長爲 $2 \times 33.00 \times 3.14 = 209.124$ 米。

B 若跑道的總長爲四百米，那麼兩端的圓弧間的直徑，各爲 $\frac{400 - 204.12}{3} = 95.44$ 米。

又有兩端成鏡圓形的，其頂端中央的圓弧所割之弦太短。要築四百米的跑道，必致十分窄長。中間所含的足球場，亦必太嫌窄長。所以兩旁角上的曲徑半徑須放大，使跑道的左右徑放寬。計算方法如下：

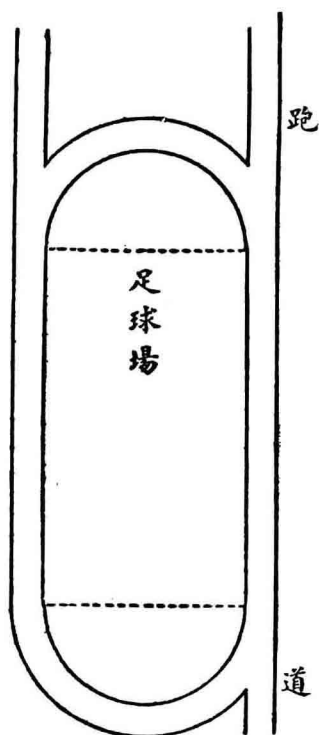
A 角上的曲線為半徑六米，各動八分之一周（或四十度）之圓弧。全體有四角，所以全體為

$$4 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2} \text{ 周。因之四角共長度為 } \frac{1}{2} \times 2 \times 60.30 \times 3.14 = 189.342 \text{ 米。}$$

B 跑道兩頂的曲線，為半徑三十米各動四分之一周（或四十五度）之圓弧。為全圓的

$$2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \text{ 周。其長度共為 } \frac{1}{2} \times 2 \times 30.30 \times 3.14 = 95.142 \text{ 米。兩端圓弧所有的曲線共長} \\ = 284.484 \text{ 米。}$$

C 若跑道的總長為四百米則兩端圓弧間的直徑各為 $\frac{400 - 284.484}{2} = 57.758 \text{ 米。}$



圖道跑(13)圖

(14) 圖

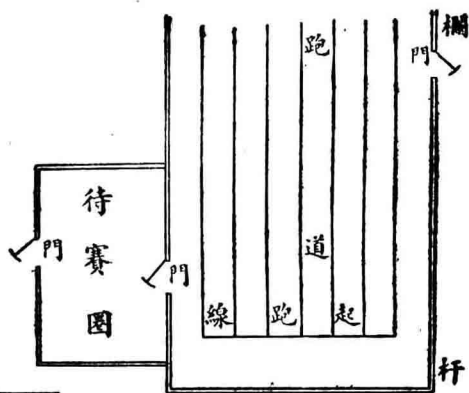


圖 點 起 道 跑

室息休員動運

跳坑

(一) 長度。跳坑可分爲兩種：一供跳遠之用，一供

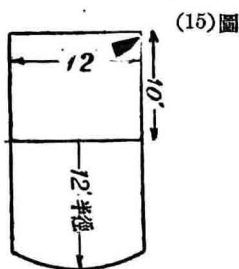
跳高之用。跳遠沙坑應有五英尺寬，二十五英尺長，一呎三吋深。跳高沙坑寬十二英尺，長十英尺，深一呎三吋，如果學校經費困難，則兩者可合而爲一，但跑徑決不可與沙坑同在一面，坑內之沙，在天乾時，最易吹散，應當時時以水灌之。每一沙坑內最好能加以百分之一的鋸屑。

(二) 跑徑。跳遠跑徑長一百二十英尺，寬四英尺，在沙坑前五英尺之跑徑上設有一木板，其長四呎，寬四吋，厚四吋。該

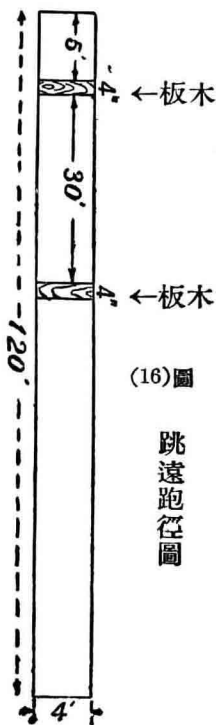
木板需與跑徑成水平。板前須加白粉，以便跳者注目，在跳板前三十英尺處再設一木板，其大小與前同，供三級跳遠之用。跳高跑徑成一半圓，普通用十二英尺半徑之半圓為之。沙坑兩旁，須各築平台，供安放架子之用，最好以水門汀砌成。架子須絕對平，否則即將更改橫木的高度。跑徑後面應有五十五英尺的平坦空地（建築法可參考跑徑建築法）。

(三) 跳坑方向，以向南為最宜，可免去日光刺目，次則以向東為適當，因學生練習運動，多在午後，太陽已漸次西沈，無碍於事，西向決不可用。

跳坑圖



(15)圖



(16)圖

跳遠跑徑圖

足 球 場

(一) 足球場建築法，較其他球場簡單，僅將原土加工修理，使其平坦，然後鋪以青草，草深不得五分之三吋，或以草子下種。若欲鋪草，需於春末夏初時鋪之，至於下子，則須在秋冬之交，至翌年即可綠草滿地了。球場之水溝宜掘於場之四週，離場之邊線十吋（溝之造法與跑徑水溝造法同）。球場之中宜較四週高一尺，成傾斜形。

(二) 球門之建築。球門之兩柱高出地面八英呎，埋入地下需四英呎；門柱之高共十二英呎，厚三吋半，闊五吋，兩直柱上之橫木，闊五吋，厚三吋半，長八英呎，在直柱之下端，需加一十字架，以大石壓於十字架上，加以泥土，用力壓緊，再以水門汀填砌之，就可以堅固無慮。至於球門方向，需南北對立，免日光眩目。

(三) 足球場之計算法，先將球場之中心擇定，然後依中心點之兩邊伸長。若中心為 a ，兩邊伸長所成之線為 aA 與 aB 二線， AB 底線即可求得。復由 A 點用勾三股四弦五法作邊線 AC ，由 B 點作同樣之邊線 BD ；將 CD 連接成一密線。然後平分 CD 之中心點為 b ，由 a 點引長四碼作一球門，將 c 引長再築一球門就是。

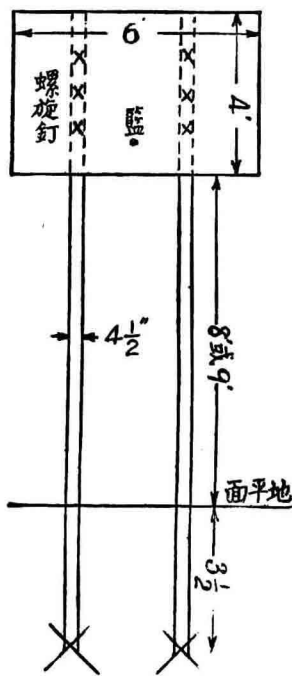
籃球場

(一) 籃球設備之最重要的是球場與籃板。球場建築簡單，籃板較為複雜。籃球建築法，無非擇一平坦大小足用的地基，加以相當的整理，即將原土掘去六吋，鋪碎煤塊，厚約四吋，壓平之，再加以沙土粘土的混合物，厚約三吋，壓平之，即可應用。每逢天雨，必需雇工壓平，否則易成凹凸，於運動上頗有妨害，在場的四週，應造一水溝。建築法可參考前面，不再復述。球場設於日光充足之地，早晚皆有日光照射於其上。球場方向需端線南北向，邊線東西向，因南北方向球員即不致受東西日光之對照。球場長六十呎至九十呎，闊三十五呎至五十呎。在小學校中以第二個尺寸為宜。四週需留有四呎之空地。中年

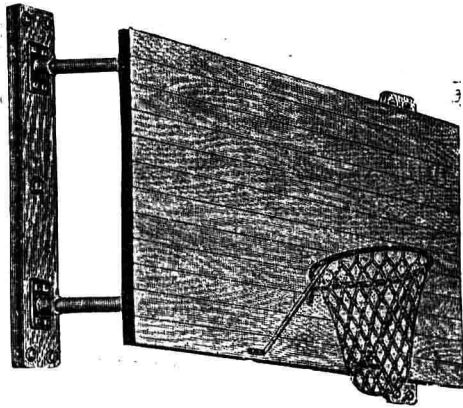
部以下之兒童如欲作籃球的練習，則場可縮至四十四呎，闊二十六呎，籃離地八呎。

(二) 籃球架製造法。籃板，六尺長，四尺闊，一寸八分厚，木

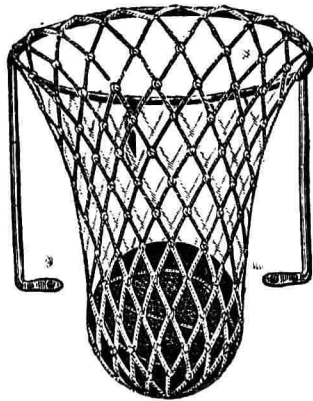
圖面正架球籃 (17) 圖



柱埋入一端需加十字架（見球門建築法）籃以鐵質爲之，其直徑十八吋。釘於離籃板下端六吋之部位，線網長一尺，籃板需刷以淺藍色或白色。



板籃與籃(17) 圖

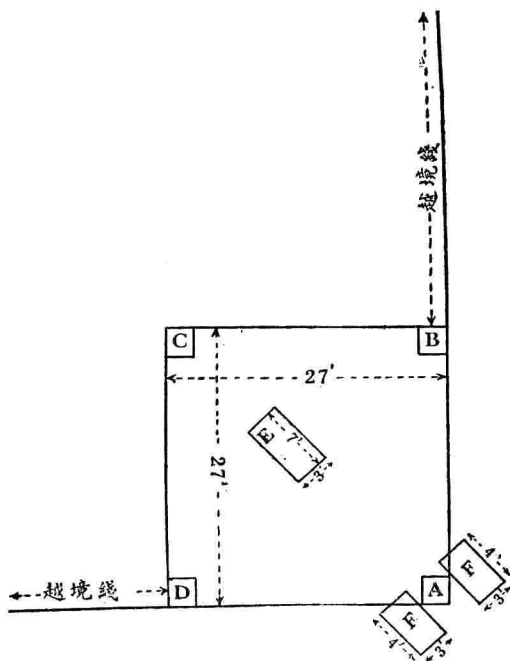


球籃(18) 圖

壘球場

壘球場場之建築法與籃球場建築法同，不再敘述，現僅將其尺寸及界線計算法略述於左（見19圖）

場球壘 (19) 圖



- A 1' X 1' 本壘
 B 1½' X 1½' 一
 C " X " 二
 D " X " 三
 E 發球域
 F 擊球域

壘線長各二十七呎，本壘及一壘至三壘之直徑均長三十八呎三吋。發球域長七呎，闊三尺，離本壘中心三十三呎。擊球域長四尺，闊三尺。由本壘中心點延長直線，與擊球域作正交，則直線適能劃分

擊球域邊線於前一呎後三呎附近，本壘擊球域邊線，各距離本壘中心點六吋。球商務印書館現有出售，其價較貴，可用圓徑十三吋的橡皮球代之。球棍雖有出售其價頗貴，並且是外國貨，可用中國木質仿造之，共長二呎九吋，最粗處之對徑一吋又四分之三。布袋大小，視壘別而定，本壘爲一呎見方之布袋，其於各壘一呎半見方，內蓄以豆子或棉布均可。

排球場

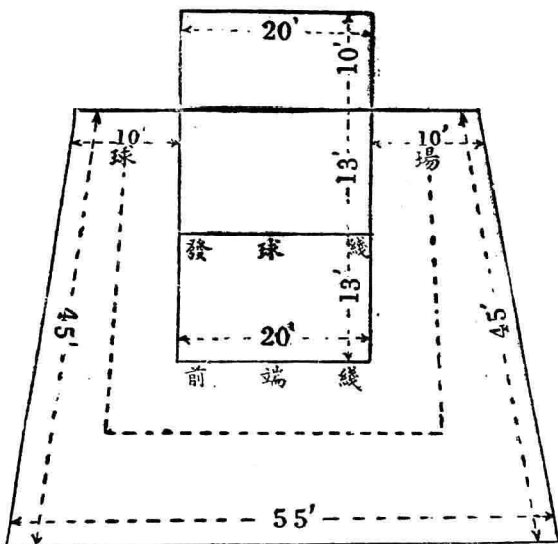
排球場建築法與籃球場建築法同，只須場地平坦即可採用，無需建築。普通排球場長九十尺至六十尺，闊四十五尺至三十尺爲度，網柱高八尺，網長二十六尺，高三尺，網之上邊離地高七尺六寸。但在小學校中，兒童身體不高可採用女子排球中之尺寸，網之上邊離地高六尺六寸，有時學校對於排球場並不另行設備，祇利用籃球場爲之。若校內學生衆多，就要另行設備。

(20) 圖
圖架網球排



手球場

手球場建築法與籃球場建築法同，但手球場需設一木板或磚砌之高牆，外塗以水門泥，場之大小尺寸界線可視21圖：



手 球 場 圖

(21) 圖

場之平坦而已，其長一百四十呎，寬一百呎，四週用石灰劃線。籠架須設於兩端線內，離底線十呎處，與底線平行，籠居底線之中心。在球場正中點劃一與端線平行之短線，在短線之上，作四尺對徑之圓圈。離此圓心點之十呎部位，作一橫線，兩端與橫邊線相接。

籠球場

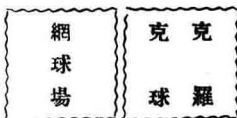
(一) 籠球場並無特別的建築，僅需求

- (二) 球 球圓形，對徑二尺半，皮殼橡皮氣膽，重量不得過五磅。
- (三) 籠 籠用繩子編成，至短二十尺，長至四十尺，闊四尺，深一尺半，籠自上邊起離地十尺。

(四) 架子 兩根橫木長六尺，成斜平行。離地最近之一橫木八尺高，離地較高之橫木，十尺高，

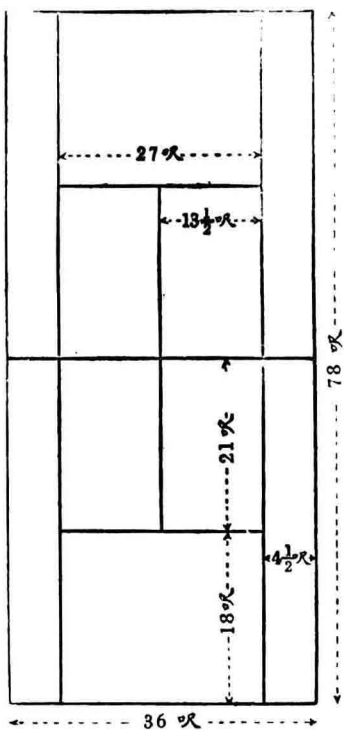
二木相距二尺。籠即縛在兩根橫木之四端，四端需鑽孔以便繩子活動。

克羅球也沒特別建築，但求平坦，即可應用，草地亦可。且場之大小，亦無一定，人數更無一定，故不備述。



(一) 網球場的建築有三種方法。一是用草地，二是用沙場，三是用水泥場。草地但求堅實平坦即可，沒有什麼特殊建築方法。沙場建築，先掘去原土一呎，鋪六吋碎磚，

三吋瓦片，二吋黃泥和粗沙，一吋細砂就成功。水泥場地做法，掘原土一呎。鋪八吋碎磚三合土，打堅實以下，用一二四比例水泥，黃沙，石子拌和，鋪三吋表



圖(22) 網球場

面用一吋水泥粉光，

(二) 球場尺寸如22圖

第三節 其他運動場建築

跳舞場

跳舞場戶外戶內均可。戶外場所，宜擇草地，或以水門汀鋪造之，但是這種跳舞場，因琴聲散佈，不能集中，聽者不易辨明，故以戶內為佳。

戶內跳舞場的建築，有大小之別，大者，其地之長寬為三與五之比，小者，其地之長寬為三與二之比，其高度自地板至正梁在十八尺以上。窗愈大愈好，大概為六尺與四尺之比，窗格宜小，外面須加以鐵絲網。牆壁及屋頂以夾層為合宜，因此中蓄留空氣可以調節氣候之冷熱，其外層宜用磚砌，內層宜以堅固之白石灰塗之，地板需堅突而平滑，以柚木及硬松木為之最為合宜，地板離地三英尺，使其常可乾燥，否則地板易於彎曲。如欲將地板加漆則漆中不可加以吸灰質等物。地板有二層三層之作法，三層為最佳，二層次之。於底上鋪橫木條，上鋪斜板，再鋪堅突之板。板每條約三尺長，三尺闊，一尺厚。

普通遊戲

場

普通遊戲場之在戶外的，有用草地，有用沙地，有用瀝青地。草地較好，只是出水不大便利。沙地容易有飛塵，與呼吸有碍。地瀝青地價較貴，堅實平坦，祇是太滑。小學低年級或不相宜。戶內的平常用水泥建築，就很好。考究一點同跳舞場一樣的建築。

第四節 道路建築

學校道路的建築，與學校交通及美觀都有很大的關係。以前舊式的校舍屋宇毗連。有明廊可以互相通達，不必要道路。現代式的校舍，均各成所落，無論全部建築大小，地面廣闊，均需道路交通。建築道路的計劃，要在訂全部校舍圖時一同計畫，作全部的設計。然後看經濟如何，用何種方法及材料建築。下面幾種道路建築法，都是普通應用的。

磚路

磚路是一種最簡單的道路，這一種道路在經濟困難的學校可以應用。建築方法很簡單，將原土掘去六七寸，地根打堅。上傾細土或煤屑之類的材料。然後用磚排列砌成。這種道路不能耐久，一年半年就凸凹不平，而且不十分美觀。

碎石路

碎石路的建築與碎磚路是方法相同的，只是磚路容易破碎，不能耐久，而碎石較為

堅固，不易破碎。但是地基不好仍是容易凸凹不平。最好下面基脚用大石排成，就稍好。建築圖式如23圖：

煤砂路

煤砂路較以上兩種路建築法稍複雜。較碎石路容易平坦。未必堅固。建築方法如

24圖

水泥路

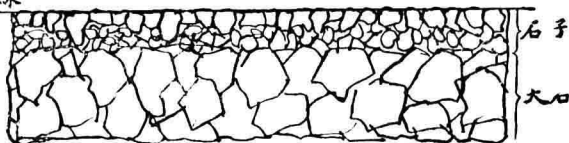
水泥路建築有兩種方法，一是就地用水泥做。一是先用水泥做成石塊式之大方

塊，然後砌成。第一個方法做的地容易破裂。第二個方法較好。在學校裏主要幹路及次要幹道，用水泥做均甚美觀。碧草如茵，襯以一條一條的白的平徑，甚是好。耗錢也不十分的多。

柏油路

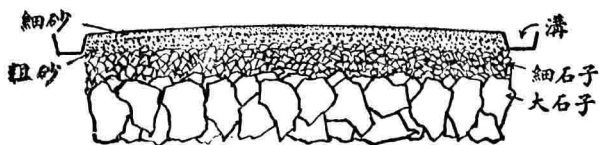
柏油路的做法如25圖。柏油路價值較貴，

地平線



(23) 圖 碎石路剖面

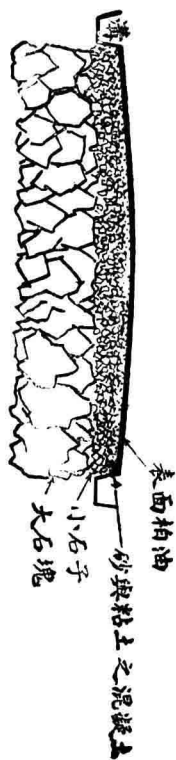
煤砂路剖面



(24) 圖

但質韌沒有破裂的弊病，修補也很容易。學校內主要幹道不妨用之。

柏油路剖面



(25) 圖

第四章 各項設備

本書所述的設備，只限於與建築有關係的，否則學校設備繁多，小而至於辦公用品，大而至於理化儀器，皆不在本書所述的範圍以內。現在分普通的及特別的兩節說。普通的設備是指普通房屋為某項用途均可設置設備，不一定是教育價值的。特別的乃指一種具有某項特殊用途，而

具有教育價值的設備。前者類如採光通氣等的設備。後者為體育實驗等的設備。

第一節 普通應用設備

生熱與通

氣

(1) 種類 a 具有五間或八間房舍的學校，宜用「直接——自然的」，「直接——重心的」，「直接——機械的」，「間接——機械的」生熱通氣的方法。

b. 具有八間房間以上的學校，宜用「直接——機械的」或「間接——機械的」或其他合宜生熱通氣方法。

解釋：生熱與通氣二法，在此地用一個聯合的名詞表明之，短畫之前的一個字表明生熱法，後一個字表明通氣法。

此處所用「直接」二字是指生熱方法而言。他的意思乃指熱的傳佈，直接發散於室中各處。或者說生熱的來源，就在這個室中。類如蒸氣，熱水與電流生熱法，均屬於此類。

此處所用「間接」二字是指熱的傳佈，由於室外已熱的空氣，傳佈到室內，因而生熱。或者說生熱的來源，放在室外，其已熱的空氣，經過相當的導管，而入於室內。類如通氣之溫暖器，熱氣爐，蒸氣

與熱水之間接傳熱器等，均屬於這一類。

此處所用之「重心」(Gravity)二字，是指通氣方法而言，他的意思乃指空氣之所以能流通的，全在平衡力的維持，或增加來源速率，或不增加，這種平衡通氣方法，須室內的空氣與室外的空氣不同，而且他的差度常在華氏寒暑表四十度左右的時候方能應用。

此處所用「機械」(Mechanical)二字是指空氣的流動用風扇或其他機械設備而成。

(甲)「熱爐平衡法」(Furnace-gravity)包括下列數種：

a. 通氣的溫暖器。

b. 放在地室內的熱氣爐，或生熱室。

以上 a b 二種方法，皆是使室外空氣進入屋內，不必藉機械力量，而能加他的熱度，室內需設有大小適當的導熱管，使外來空氣充滿室內到了可能的容量以後，他的熱度漸增加，到適可室內所需要的熱度而止。此外又須設一相配的重心通氣器具，使吸引室內污濁的室氣，輸出於室外。輸出時若用熱度加速的方法，可以使他更有效力，但不用這個方法也可。

(乙)「直接——自然」法 (Direct-Natural System) 這種設備上包括兩種器具，一是放在窗下的直接生熱器具，使室內生熱，一是窗上特製的偏斜通氣器，作為通氣之用。這種通氣器具，能使室外空氣自然的入於室內，在室內另設一放氣器具，使污濁的空氣可以盡量的放出去。應用這種設備，有幾條注意的事項：

- a. 這種設備不能用之於大會堂。
- b. 應用這種設備，同是要用一種相配的蒸汽生熱器。在這生熱器之上，並且要設有各種自記度數的支配活塞。
- c. 各窗之下皆須設有生熱器具，並且各窗均能使空氣入內。生熱器具所發生的熱不能少於二倍以下足以維持室內所需空氣的生熱面積。
- d. 窗前的偏斜通氣器，要有十二吋以上的高度，各窗齊設置之。均設於窗檻的上面。此器之構造應擇其堅固者，方能保其確能使空氣斜流及散布，不致有不良的空氣。
- e. 在每室之通氣窗的對面牆根，靠近地板處，要作成一個以上的壁孔，使不潔的空氣可以從此

流出。如果在放熱管上沒有加熱的設備，則一個室裏至少要有兩個壁孔。這兩個壁孔的中心相距應在八尺以上。每一壁孔須有一個上通屋頂之獨立的放熱管。各放熱管面積之和算起來，平均當此室之五個人一方呎，不得再少。每一熱管皆須有可關閉之閘。至於用機械或重心的通氣設備，則熱管上設有加熱器具，故每室設一壁孔或一放熱管即可。但此壁孔之位置，應如上所述條件。

(丙)「直接——重心」(Direct-Gravity)法：此種設備所包括的要件如下：

a. 室內設置直接生熱的器具。

b. 室之下面，在一適當的箱內，放間接生熱器具，為通氣之用。室外空氣，經過間接生熱器上盡量輸入室內，不必直接假機械的力量，其熱度即可達到室內所需要的標準。室中須備有大小適當的導熱管，為流通空氣之用。遇必要時，亦可另備機器，作為輔助。此外又須裝置一相配的重心通氣設備，使吸收室內的污濁空氣而輸諸室外。此通氣設備的裝置，可用熱度加速法助之，但不用也可以。

(丁)「直接——機械」(Direct-Mechanical)法：此類設備包括以下各項：

a. 「分析設備」含有兩種器具，一是放在室中的直接生熱器具，為生熱之用。一是壓氣器具，為流通空氣之用。壓氣器具之中，有一機械的動風扇，能使外界空氣受壓而入。通過一個封閉的加熱器具，其熱度漸與室內空氣熱度相近。然後再經特別配置的導熱管，入於室內。

b. 「統一設備」此種設備乃每室之窗下設一個以上的通氣聯合器具，器中有兩個多葉電扇。使室外空氣盡量引入室內。在此器具中又有一大面積的蒸汽生熱器具，使室內空氣達到所需的熱度。

以上兩種設備，皆須有一相配的機器，或重心通氣設備相合。用通氣器具，即能直接吸引不潔空氣，輸之室外。輸出時如用熱度加速法，可使其更有效力，但不用亦可。

(戊)「間接——機械」(Indirect-Mechanical)法：此種方法在室內不置直接生熱器具。但放一壓氣器具，使室內空氣的流通與熱度，均能達到所需要的標準。此種設備又可用一電扇或風扇，使外面空氣受壓而入，通過已封閉的蒸汽或熱水間接生熱器具，或使通過熱空氣的火爐。空氣

經充分的加熱後，遂經過所分配的導熱管，進於室內。此外又須與一相配的機器，或一重心放氣設備合用，然後可使室內空氣流通。此種放氣器具，能吸引室內不潔空氣，輸之於室外。空氣輸出時如果用熱度加速法，可使其更有效力，但不用亦可。再者此種設備又可在室內用直接生熱器具使室內熱度充足，在此室內而能有儲水的。並在各進口處放置直接生熱器具。

(己)「直接——間接」法：所謂「直接——間接」的生熱及通氣法不是適於一切教室的。「直接——間接」的意思就是引空氣於直接生熱器的底部或其他部分，而不用像統一設備中的風扇。

(2) 裝置： a. 熱氣爐照規定樣式，火坑及熱管，均用金屬套或石套包好。此套的裝置，以能使空氣過熱氣管時，不遇阻力為準。在套內上部，必須放一規定的蒸發水盆。此爐大小形式之算法應照下列諸條。

(一) 總熱量應足以使全屋及所通氣生熱達到一種標準的溫度。

(二) 燃料的生熱。

(三) 燃燒的速率。

(四) 火爐及爐柵的總合效率。

生熱面積及火爐之爐柵的大小，須以任何反情形下能達到規定能量而不勉強為比例。

b. 蒸汽鍋及熱水鍋其構造及裝設須按照美國工程會所規定的熱水鍋規則。其裝設處，面積要寬大，使生火去污及修理均沒有阻碍。

其大小形式的算法。應根據以下諸條：

(一) 全部生熱面積如直接與間接散熱，繞管，大管，高升管各部須與直接散熱面積相同。

(二) 火爐之火坑，須有容燃料之能量。放煤處的容量，若與四千方尺之直接蒸發面積，或六千方尺熱水面積相連。須不另加煤亦足支持火爐八小時。若所連帶之擔負較大，亦須不另加煤，足以支持六小時。

c. 直接放熱管此管應以鑄鐵做成，具有平滑的表面。曲管要用鍊鐵管，塞則用鑄鐵。位置宜在窗下，高度不可超過窗口之下端，黑板下不可放置此管。

在梯口太平門處，此管之放置，距梯之第一級或地板須在六尺以上。

如用「蒸汽重心環法」(Steam Gravity-return System) 其位置應在汽鍋之水面二尺以上。

如無間接暖氣的設備，則此管之大小的計算，在必需的熱量之下，應當包括所有由玻璃牆壁地板……諸物所發散的熱度，而並計於內為根據。

如與間接暖氣的設備同用，則管的大小根據相同。但對於發散的熱度，也應計算之。

如用「統一設備」，除非其單位甚大，而排列能使屋內直接發熱：否則不須用扇時，則其直接發熱之量，在通氣單位以外，應能使屋內的熱度，也如上述所需要的量數。

如此管放在匣內，則較上述的，應當增大百分之三十以上。管的頂端記熱面積六方吋，底部要四方吋。並要用一超出熱氣管頂之高，等於該管之深的格柵。匣上須塗以白鉛並用石絨片蓋着。並且要有一容易開闔的通路。

d. 間接放熱管：此管最好用鑄鐵造成，亦可用鍊鐵或鋼鐵造之，而配以鑄鐵蓋。此管又須套於金

屬物或其他可以防火的物中，可以使空氣流動，密接於管的各部，其大小當根據於：

- (一) 所需的空氣量。
- (二) 所需之溫度升高。
- (三) 空氣流動的空間或熱氣之效率。
- (四) 空氣速度。

應用「重心空氣供給」之設備時，放熱管的速率不能超過熱空氣出氣管中所需之速率。應用機械空氣供給設備裏的中央空氣生熱機時，放熱管的速率，每分鐘不能超過一千二百呎。

e. 加速發熱機 (Accelerating Heaters) 蒸氣放熱管，可以連結於分立的出汽管間，但其高度較各管之最高口不得超出十二吋以上；或者放在屋頂空間裏，幾個出汽管的連接地方之防火的套匣中，加速發熱機如與「火爐重心」設備連用時，可以放在中央出氣管的基底上。用熱水管為加速發熱機是不好的。

f. 管道管之容量宜大，分配要得當，汽鍋管宜置總活塞。每個間接放熱管，宜置有分活塞，以為局

部之用。大規模的生熱法，無論是直接或間接的放管，所有管道分立設置。每種設置宜設分活塞作局部的用。管道如果是放在地板下的或泥土中的，宜髹以漆類，或閉置在瓦製或石製的管中，以防潮濕侵蝕。管道如果放在炭灰或水泥地上時，宜用鋼製的托托之。管的周圍，宜留有空隙，以防備漲縮。

g. 管及汽鍋之包蓋物，如用不傳熱的材料做成功，作為部分的包蓋。用在蒸汽管及熱水管上面，又可用織成特型的氈子，包裹管道或其他熱面。

此種包蓋物，凡在隱藏的或易冰凍的管道，均宜用之。又蒸汽鍋，熱水鍋及火爐，無保熱物的，或在鍋爐室中的熱水管與蒸汽管，亦宜用之。

h. 氣窗及氣筒：一切散熱或通氣的氣窗及氣筒，均宜用防火的材料製置之。且應使內面光滑，不致洩漏。

i. 熱空氣高升管：此管宜每室設置一個。教室共用一個管子，是不相宜的。面積的計算，當用「重心設備」時，其最大的空氣速率如下：

(一) 在第一層樓（發熱機如下）的，每分鐘要有二百五十呎速率。

(二) 在第二層樓（發熱機如下）的，每分鐘要有三百呎的速率。

用「機械設備」時，當以最大限度每分鐘有四百呎速率為根據。

(一) 個別的管每分鐘四百呎。

(二) 二室以上所共有而其四平方呎以上面積的管，每分鐘六百呎，無論個別或合用的管子應穿出屋頂，與屋頂水平線相當。放洩空氣高升管，可以用一側面的氣筒，與洩氣風扇，中心屋頂通氣器，中央加速室及其類似設備相連接。無論何種洩氣管，均不應洩氣於屋頂的小間內。洩氣高升管穿出屋頂，無論如何，要高於屋頂三尺以上。在洩氣管之頂端，須有一帽子，或其他類似設備，以防風雨。帽下有相對之兩口，口之面積，不宜小於管之橫斷面。

k. 橫側氣筒：橫側氣筒面積的計算，應參考與其相連之烟囪的出氣速率。無論那一個橫側氣筒，其最大速率如下：

(一) 重心制，每分鐘四百呎。

(二) 機械制，用個別的側氣筒的，每分鐘八百呎。

(三) 機械制，用橫身氣筒的，每分鐘一千二百呎。

1. 烟窗：(一) 火爐及汽鍋應有分離的烟窗，均完全用防火的材料築成。內面要光滑。烟窗如果用磚砌的，至少要厚十二吋。如用石嵌入，厚八吋就可以了。磚造的烟窗之內，可製鋼管。烟窗最高之點，不得超過屋頂二尺。

(二) 燒大塊白煤，油，或瓦斯之烟窗，其形式無論是圓的或方的，最小的面積，以平方呎計算，應等於以烟窗全長的平方根除氣鍋或火爐的面積之平方呎數。如用小塊之白煤，則其面積應增加百分之二十五。長方形的烟窗，其兩邊之比例，如一與二之比。

m. 空氣出入記數器及方眼格：此物應以生鐵，生鋼，或鑄鐵編成之。其上應有空氣自由流通之孔，大小不得少於爐門百分之七十。進氣之口應裝此器，出氣之口，可以不裝，而用一適當的調節氣閘，置於聯合的烟窗內。當直接與烟窗相連的記數器及方眼格，其高等於烟窗之深，或較大百分之二十五也很好。

記數器於方格眼之面積的計算，應當以記數器裝在距地板十五呎時，其最大速率每分鐘三百呎爲根據，

進氣或出氣的記數器，當其裝在距地板十五呎以上的地方時，有最大速率每分鐘四百呎。

地板上的記數器或方格眼不是必要的。

h. 調節氣閘調節氣閘，應裝置妥當。如裝在不能達到的地位，應延長至能達到之處。應有關閉之最好方法。如裝在離室較遠之處，應有一種記號，便於傳達。關閉的調節氣閘，應能供給室內的新鮮空氣。不需要時，就可以閉上。這種氣閘應能常維持空氣的一定速率。在許多管子裏要安置調節氣閘，使到室內的空氣，可以平均分配。混合節氣閘，如不是自由動作的，應裝置適當的鐵滑車，或重物等，使易於應用。自動的防火節氣閘，應使所有的氣筒裏都有之，皆經過火牆。在各室所共有的烟囪中也應有此。這些調節氣閘，應用一種能熔解的環鍊，以保火的危險。

o. 折風器與分散器：進氣室之內部，應置此器。使空氣進來時不致過猛，又能使空氣分散。此種折風器與分散器的製造，應堅固耐用，可以置在記數器與方格眼之後。

p. 學校內空氣之再循環：循環的導管，專為學校內空氣再循環而設，應作生熱的工具。此種導管，當學校聚會時不應用之。除非循環的空氣，已經經過濾空氣之器。當用此器時，空氣進入之速率，小於百分之二十五的室外空氣與濾過之空氣相混合的氣。

(3) 空氣之供給： a. 通氣的設備，容量要大，每室均要設備之，使外面清潔溫和之空氣，常充滿於其間，其最低之限度如下：

普通教室或特別教室（如實驗室工場之類）每秒鐘須有三十立方呎。凡集會之室，每秒鐘要有十五立方呎。

每室中人數的計算，以每人在教室內佔地十五方呎，在會堂佔地七方呎為根據。

b. 若每室人數不能照上列之規定辦理，應照下列之規則：

普通教室及自修室，每小時空氣之變換能有八次，可代每人每小時三十立方呎之變換；實驗室工廠及其他特別教室每小時空氣須換六次。

會堂地板，每方呎之面積，每秒鐘須有二又二分之一立方呎之空氣，其他各室中每小時至少

能使空氣變換四次。

e. 每室中的通氣設備，須有輸入與排洩二種。任何時候要排洩之空氣量與輸入者相等。家事實習室，實驗室，化裝室等排洩之空氣較輸入者爲多，則室中空氣，就無壓力。

d. 與各教室相屬的置衣室，宜裝置排洩的通氣器具。教室裏一部或全部空氣可經過置衣室排洩出去。若全部空氣由置衣室中排出，則置衣室中無須有生熱的來源。如果是一部分經過置衣室中排出，則置衣室必設法生熱，並裝置排洩通氣具，其量與每小時變換六次之空氣相等。

c. 每個衛生室附設一個以上的大小便池的，須設備與每小時變換八次之空氣容量相等之排洩通氣具，此通氣管與其他通氣設備分開。其中空氣，可藉用加速度之發熱器於排洩管排張至屋頂，或用排洩電扇及其他設備，切實維持其流通。盥洗室之通氣，須經大小便所後面之房。此種裝置，每大便所在洩出處，設備一鐵柵，其面積在三十六吋以上，置於地板之上十二方呎。

f. 在各化學試驗室和其他有氣味之室中，須設法間隔，排除其氣味。尤以便所爲最。每便所須與排洩通氣設備相連，則其空氣之流動，可切實維持。並藉用加速度之發熱器於排洩管，擴張至屋頂，

或用排洩電氣風扇，及其他設備以助之。

g. 體育館，游泳室，浴室，食堂等均應設備輸入與排洩兩種通氣法。但是移動窗能直接與外界空氣交通，其量等於地板六分之一以上的，則不需此種設備了。否則輸入與排洩通氣，在室中每小時須變換六次。

h. 放置活動電影機地方，每架機器的包蓋物，應設備單獨排洩通氣具，其能力以每機每分鐘能流動空氣六十立方呎為最佳。

i. 新鮮空氣的輸入通氣器之輸給新鮮空氣：必取源於清潔的地方。大概在屋頂上，或者高於地面之十五呎的地方。所輸入的空氣，應能完全避免塵埃及其他雜物。當取自屋頂上時，其進口不能在廁所出氣口二十五呎以內的地方。且其方向須相背。

取氣的管口，須蒙以適宜的鐵絲網，以防虫鳥污物的侵入。當通氣器不應用時，其口應設一門，所以防氣候之變動。

取氣管口的面積，可以自由選擇，但得根據以下各法：

(一) 重力律：空氣流通每分鐘之速率，至少四百呎。

(二) 機械律：空氣流通每分鐘之速率，至少一千呎。

新鮮空氣小間，應當保持其清潔，不可用爲儲藏的用。

j. 空氣濾清器：

(一) 欲除去通氣之空氣中的灰塵或其他不潔的固體物時，可以用布做成幔或袋式的空氣濾清器裝置起來，空氣可易於清潔新鮮。

(二) 用布做濾氣材料時，則其布眼濾過面積，須根據下列兩種標準定之：

a. 按照重力之定律，每分鐘至多祇可有二十之呎速率。

b. 按照機械力之定律，每分鐘至多祇可有四十呎之速率。

k. 空氣之洗濯器與潤濕器：

(一) 空氣洗濯器，乃供濾空氣之用。此器應裝有自動器，能使教室中之空氣常含有百分之四十或六十之間的濕度。

(二) 空氣洗濯器，須爲橫剖形之面積，其面積之大小，以按照重力律，每分鐘至多可有二百五十呎之速率。按照機械力定律，每分鐘至多可有五百呎之速率爲標準。

(4) 電扇與換氣電機：形式及容量選擇的標準，係視所欲控制之阻力大小，發出空氣之容積多寡，以及動作之速度快慢等關係而定。此須與換氣電機或其他良好之原動力妥爲裝置。使動作時，平穩而無顫動。以一室電扇言，其輪周之速率，每分鐘不得超過三千六百呎以上。而空氣經過出路之速率，每分鐘亦不得超過二千呎以上。

(5) 分配：a 生熱之器，須有廣大的容量。所置之處，當室外溫度在離地板三呎之平面上所測爲華氏表零度，或至多爲三度時，仍能保持室內一律的溫度。列舉如下：

凡團體學習，背誦，或集會之室中（包括實驗室，工場，及其他一切特殊工作室）溫度在華氏表至多七十度至少六十七度。

凡換衣室，調養室，盥洗室，走廊，通路以及梯道中的溫度，在華氏表至多七十度至少六十五度。
凡浴室中的溫度，在華氏表至多八十度至少七十五度。

凡健身房與遊戲室中的溫度，在華氏至多六十五度，至少六十度。學校中所有房舍或空間，均須生熱。其器具之能力，應使上述至多之溫度，常能佈滿室中。除上列諸室外，所有學習或休息的房間，均應至少有六十七度之溫度。其他自修、團體學習或一切為集會用的房間，至少應有六十五度，至於用於困難工作的房間或遊戲室，則至少應有六十度。

b. 室中空氣流通之通路：

(一) 新鮮空氣之進路應設在：

在內壁上，通路之下部可離地板約高八呎之處。

在天花板上或近天花板處。以該處之設備情況觀之，實不可無此設置。

(二) 腐敗空氣之出路，也應設於內壁，如能與新鮮空氣之進路，同在一壁尤佳。凡室中用重力設備，或機械設備以供給空氣的，其出路宜設於地板相近處。如不用上兩種設備者，則出路以在天花板上或近天花板上為宜。如能離開窗戶，愈遠愈好。

c. 如教室中腐敗空氣全部或一部分由藏衣室出去的，則在藏衣室中的腐敗空氣出路，以設在

近天花板處，並在屋之極端，距窗愈遠愈好。其第二通路應能使教室及藏衣室間空氣交流。此第二通路，應設於室之一端近地板處，與上述腐敗空氣之出路，立於相對地位。此通路之關係，應使藏衣室之空氣，從一端至他端，成一繼續循環之流動。門有遮蔽之短嵌板者，或留有通外之空間于其門下者，此門可作教室空氣流入藏衣室之用。苟無如此之設備，則非於壁上另開通路不可。

d. 對於盥洗室，儲藏室，浴室，藏衣室只有一種間接生熱設備的，其熱空氣的進路，可設於近地板處。經室中腐敗之空氣，悉從天花板上或近天花板處之出路放出。

e. 設置活動影片場所，其腐敗空氣的出路，應設於天花板上，或近於天花板處，而連接於特殊避火之導管或烟囱，使之流入戶外儲污穢物之一定的處所。此種導管或烟囱清潔之面積，應以至少每一立方呎之腐敗空氣，須有一又五分之三平方呎為標準。並且應當備有活動之調節的氣閘，連以可鎔的鏈索，或其他類似物，俾可因火起時，而自由的將調節氣閘開放。

(6) 溫度的節制：如要節制或保持一種最低限的溫度，應當設備自動調節的機關。凡是學生所常到的主要房間，均應設備此項機關，凡室內用直接生熱器具的應設此，用間接生熱器或混

合調節氣閘亦應當設此機關。在生熱與通氣的地方，設此亦可。

(7) 特殊設備：凡在集會的堂中，空氣經用後已變污濁時，想他從近天花板的出管中放出去，或想他繼續上升，流動而不受妨阻，則空氣應由椅棧下的暴發通氣筒中引進之。

化學實驗室——通常用放氣扇，學生用烟突等。

消 防
設 備

(一) 用具。每二千方呎的地面，應設有手提的小滅火器。此種滅火器應當設在明顯易取的地方。有樓上下地室的救火銅鐘須能聯絡。在大會堂中此鐘宜放於中央，

其他商社體育館以及其他室內，凡聲音嘈雜，不易聽見大會堂銅鐘的，均宜有此設備。又會堂、校長辦公室、化學實驗室、工廠、家事實習室、煎水室等，應設救火鐘機關，此機關並係在容易看見的地方。全部校舍應能以居境內救火機關相近為宜。在丙丁戊三種方式的校舍內，以每一百方呎地面，設一龍頭之自動噴水器為比例。校舍內每距水龍管出處七十五英呎之地，不可無豎立之注管。在陰道中宜設水龍管之齒棒及舌門，其大為二英吋半。金屬的灰桶，或無用的薄鐵罐，應陳設之，以為安放廢物垃圾紙屑之用。凡欲焚燒垃圾廢物時，應當用鉄絲網欄。

(二) 避火。此條之範圍，應以房屋之大小為根據，能不能分甲乙丙丁戊五類，當參攷第(11)節之定義而定。

(三) 逃路。凡房屋未設避火梯的，應當備有逃火路，其地板平面之門宜與逃路相通，由此可直到地下。

(四) 電線。電線的裝置，應依照美國國家保火險局最後修正的章程。

(五) 太平門與避火屏。凡具有危險性的地方，應當設備自動關閉之太平門，尤於房屋的散熱，最需注意。凡各處避火梯之地方，宜設置避火之玻璃窗。且須能俯瞰或仰視逃路，當夜間或假期中，遇必要之處，欲使房屋分隔，則在輪轉之陰路上，宜設備分火壁。

(六) 太平門燈之記號。近太平門處宜設有明顯之太平門記號，夜間特別需用之房屋，尤宜用紅色圓球形之太平門燈。

採光設備

學校建築對於採光問題極為重要。普通採光可以分自然採光，及人工採光二種。



(I) 光線射入向。光線射入以左手為宜。前面足以刺激學生之眼，後面刺激教師之眼，右手則學生寫作時有陰影，均非所宜。又宜一面射入，兩面射入則光線複射足以擾

視亂覺。

(II) 和風窗 (Breeze Window)。教室為天氣炎熱時流通空氣的原因，往往建一側窄之和風窗於正窗之對面近天花板處。此窗平時宜敞以黑布之屬，以防斜光之射入。

(III) 屋向與光線。教室向東西者東面教室宜設高年級，以日光十時以後，就沒有。低年級仍宜西面教室，以三時以後日光射入的時候就沒有課了。

(IV) 窗的面積。北方諸國窗之面積不得少於地面四分之一。溫帶諸國，不得少於五分之一。若四分之一尚屬可取。普通以五分之一為最當，倘光線不足之處，窗面尤宜放大。

(V) 窗之位置。窗宜設於左邊牆上以能近後牆的最佳，窗近前牆則斜光射黑板上有反光射出，極不相宜，最好能自第一排學生起。

(VI) 窗與天花板之距離。窗與仰板距離愈近愈好，以六吋左右為最善。窗之上頭宜方。舊式人字式，

或弧形者，均非所宜。窗與地板之距離不得少於三呎，多於四呎。普通以三呎半為最當。過少則光線供給逾量，刺激視網膜太烈，亦非所宜。過多則供給又不足了。

(XII) 窗之寬度。窗之寬度以每寬三呎半為最普通，兩窗間之直樁不得過一尺，普通為承重的原因有用鋼鉄質的。

(VIII) 三稜窗。為增加光線故有用三稜窗者。普通良好之教室，不宜用之。如地室中的廁所等可用之。

(IX) 頂端射入光。美國學校建築有採頂端射入光的，此所謂『鋸齒光』(Saw-tooth Lighting)。

普通於屋頂上劃許多三角方塊，嵌以玻璃，如同鋸齒一般。此種光線，工廠用之最多。以全屋經此光之射入，各處皆均平周密，無陰蔽之影，而便於工作。普通學校中用之，有四不宜。(一) 週圍皆牆不能見外景。(二) 直接日光難射入。(三) 屋面日光太強。(四) 受雨雪風塵易障蔽其光，不如其他窗子容易清潔也。

(X) 屋內顏色。屋內牆壁的顏色與光線極有關係。大抵教室內顏色以奶油淡黃蘋果綠或淡青色為宜。最忌用紅橙赤棕之色。

人工
採光

近代都市人口集中，政府爲節省經濟及應社會需要，有利用學校夜間之空閒而設一特殊班級的，那末採光必有賴於人工。人工的採光普通爲燈光，採取燈光有幾件事應注意的如下：

(1) 直接及間接之閃光宜避。教室裏面懸燈於講授人的前面，聽者注視數分鐘，必感疲倦。足以減少學習效率，此等直接之閃光宜避。室內懸燈宜在視覺平線以上，有利用有光之黑板，光滑之圖表，鮮明之屋壁的，燈懸雖高，而間接之閃光，仍繼續閃於吾人眼簾的，仍非所宜，欲免去這種弊病，則一切光滑面之教具，最宜避去，而代以退光的教具。

(2) 搖動之光宜避。我們坐在火車裏夜間燈炬既明，捧書而讀，不數分鐘即感覺到眼球漲痛。或秉燭吟哦，一卷在手，火焰上下，沒有熟五斗米的時間，就要頹然想睡的。皆是搖動之光，不宜於學習。教室宜選擇良好之燈，能免這跳動之弊者，爲最宜。

(3) 光度。教室之光不宜弱，亦不宜太強。宜注意其光度之調和，庶使學者安處其中，而身心舒泰。普通用電燈而上下罩以毛玻璃，即調和光線之一種方法。

(4) 避對較之光。以白紙一方，置黑色背景上，格外覺得白紙方之四圍，射出強度之光，這就是光之對較。對較光刺激眼睛，亦有妨害。教室之中，參差佈置，光度不調和之物，亦設法另行佈置之爲愈。依照施菊野的標準，設備的方法如下：

(甲) 煤氣燈及電燈。樓梯，走廊，大會堂等處用煤氣燈。全校用電燈。

(乙) 設備與裝置。設備——每一教室六盞至九盞。特別室亦與此相等，走廊中每間二十呎至二十五呎之處，每一口道至少須有一盞。

裝置——掛燈的高低，以不過刺激室內人眼睛爲度，電紐之設，宜近於門口。大會堂，演台，及幻燈架之處，每一組電燈共用一電紐。設有幻燈紐之室，須設備黑布。

(丙) 標準光度。教室，自修室及圖書館，以每桌六支之燭光，沒有陰影爲度。大會堂每座三支之燭光。

(丁) 方法及裝置。發光法——半直接或間接。除特別情形外，燈之發光地位太近，工作是不適宜的。除偶然情形外，光之發源不可直射於目。常能陰蔽或竟完全隱匿不見。

裝置——簡單而適用。

電用設備

(1) 時鐘 每一教室及特殊室各設備一具。在其他各部如大走道，高中部及其他等，有同等設備的需要。

(2) 鈴及鐘 此為全體會集，放學及防火訓練之警號。每一層樓至少須有一紐，以發火災的警號。

(3) 電話 與校外交通之電話設於校長之書記室中，並通於校長室中。在大規模學校中，另設公用之電話。

給水設備

給水設備，在中國現代不發達的市政之下的都市，困難極了。井河的水既不能用，自來水又沒裝置。要求給水的清潔適用，真是不容易。如果沒有自來水的學校，最好能

開一自流井，比較起來要便利些。

(一) 飲料水。飲料水的設備，有二種方法，一是熟水的設備，一是生水的設備。中國學生沒有飲生水的習慣。儘可不用生水設備，歐美日本的學校，用生水設備的很多。飲水壺如26圖。

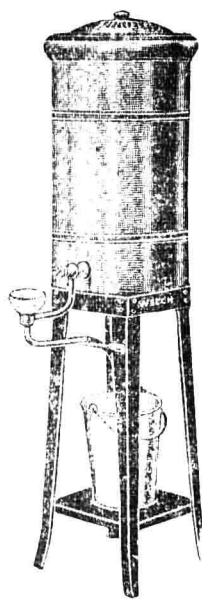
A 生水設備。一個足供五十至七十五人的自來水管，放在易於引入教室，遊戲室，體育館及運動場的牆上。高低不必一律。以能防止學生嘴唇碰及管口。此種水管不可放置廁所中。

B 熱水設備。各室設能生熱的銅水壺。高低大小視學生年齡數目而定。

(二) 洗手水。洗手盆之高低須與兒童之身長相等，放在廁所，教員室，校工室，實驗室，及浴室中。每五十學生需要一個。

污水桶——放在家事實驗室及工業實驗室，熱水室，及各樓的校役廁所。

(三) 洗浴水。從體育館，游泳池，運動場等處到雨水浴處，須交通便利。雨水浴之座數，依每一體育班中人數之多少而定，浴處應人各一座，且與換衣室相連。女子雨水浴處，應備有帆布之門簾。邊



圖(26) 飲水壺

際雨水浴供給男女小孩用。熱水及冷水各有活紐，以資啓閉，在醫藥檢查室須有桶水浴之裝置。

(四) 冷熱水之供給，衛生肥皂之設備，手巾架設備均宜寬裕。

廁 所
設 備

(一) 分配 地點的分配須注意往來便利。每樓均宜設有男女兒童二種廁所。就樓梯與走廊等處設置爲便，自教室至廁所，須求其便利。辦公室，教員室，大會堂，體育館，穿衣室及校工所在之處，皆須設便利之廁所。幼稚園廁所須另設，以求來往便利。

(二) 裝置 用開口式的磁盆座，附設特別自動的或普通的噴水沖洗器。當便後，使沖洗動作迅速。小便處兩旁及靠處應用無吸收性，而易洗濯之質料所製。大便座皆自上至下應向前傾斜。且能有微細的水繼續不斷的自頂澆洗之。各座隔離各具輕便之自來關的門，大小不必一律。廁所中所有用具以能不滲透且不致腐蝕爲宜。一切裝置用時須覺安穩，質料又須耐久。大使用紙亦須設架放之。

(三) 適當標準及佈置 適當標準如下。

男孩之大便座

每二十五人一座

(中學每三十三人一座)

男孩之小便池

每十五人一具

(中學每二十人一具)

女孩大便

每十五人一座

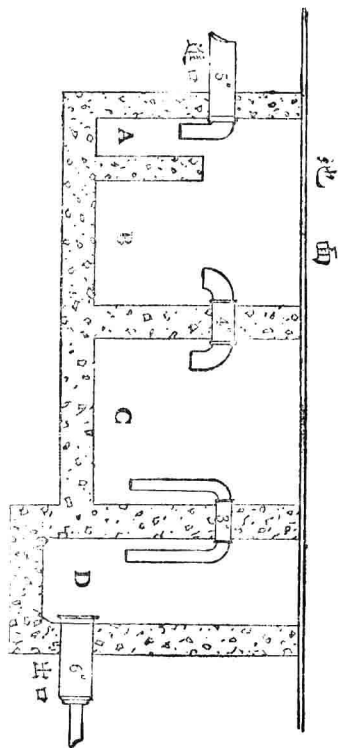
(中學二十人一座)

大便座及小便池之位置，應能免除光線的直射。且須沿牆作單行的排列。男孩之小便池以能近門爲宜，大便座則遠之。

(四) 隔離 男女兩廁所的位置以各處屋之一端爲最好。廁所入口須隱藏。每座隔離，各置彈簧門。

(五) 衛生 廁所須南向。窗外的面積應能等於廁所地面百分之二十。凡爲通氣用的烟囪，氣管及換風扇須分立。鉛管的露出，須與各都市普通情形相同。地面磚或防濕的水泥築成。護壁板須用堅硬不易吸收的材料作成，色白而可洗。天花板須能免聲及免臭。廁所構造，以能使其臭味不傳入教室及走道爲最好。排洩廢物之設備，須以最適用的新方法爲標準。

(六) 出糞的設備 廁所出糞的設備最要緊，凡是以前用糞缸，暴露在露天中，每日出糞一次，最不相宜。新的方法有用化學方法出糞的，見(28)圖有用物理方法出糞的(見27圖)。



坑貯儲的法方理物 (27)圖

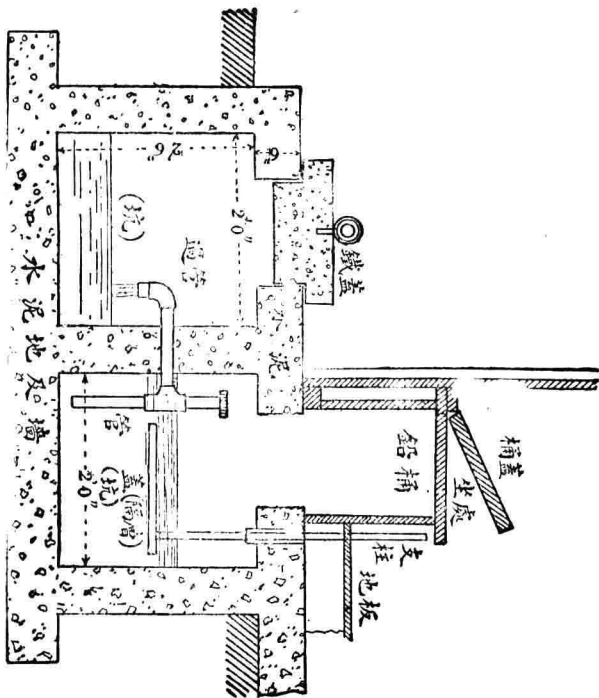
1. 物理方法 在地下做水泥糞坑四個。每個之間通以導管。糞汁流入在管中成一曲線式進行。許多固體物，流入第一坑就沉澱了。到了第二坑成爲濃液。漸流漸稀，或爲清水。流入下水道而去，糞坑所餘留沉澱物，可以三年或五年一清除，不致有何妨礙。構造如圖。

2. 化學方法 也同上法掘地坑，坑中以化學藥品放入營消毒等作用，也能藏至三年五年再出一次。

第四章 各項設備

第二節 特殊應用設備

坑糞儲的法人學化 (28) 圖



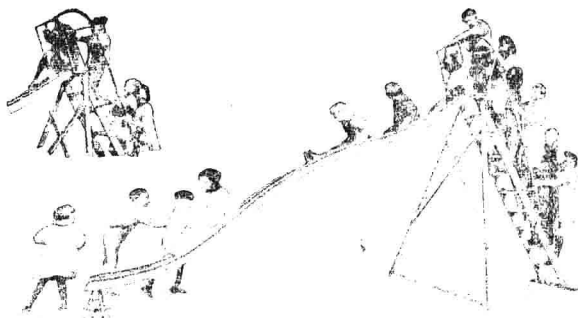
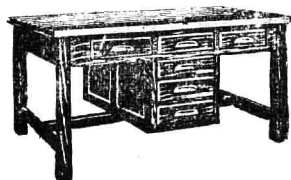
體育應用設備

關於體育設備，除了與建築有關的，已經在前敘述過，這裏所述的是與建築沒有十分關係，或者簡直沒有關係的設備。

(一) 滑板 滑板在小學低年級或幼稚園，應用最多。兒童對之興趣也很濃厚。形式有下圖甲乙二式。



板滑式甲 (29)圖



板滑式乙 (30)圖

圖 (31) 獨設滑板

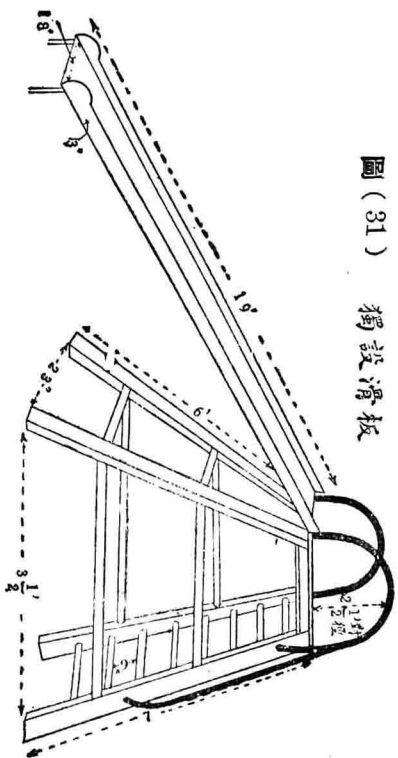
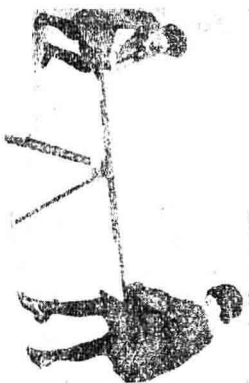


圖 (32) 軒板板



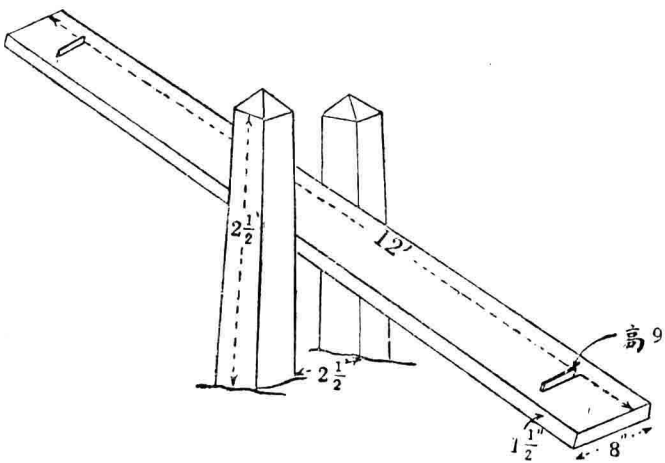
普通製的方法如31圖。

(二) 軒輕板 軒輕板也是兒童最繞興趣的一種運動器具，最簡單形式如32圖。

普通用木材製的方法如33圖。

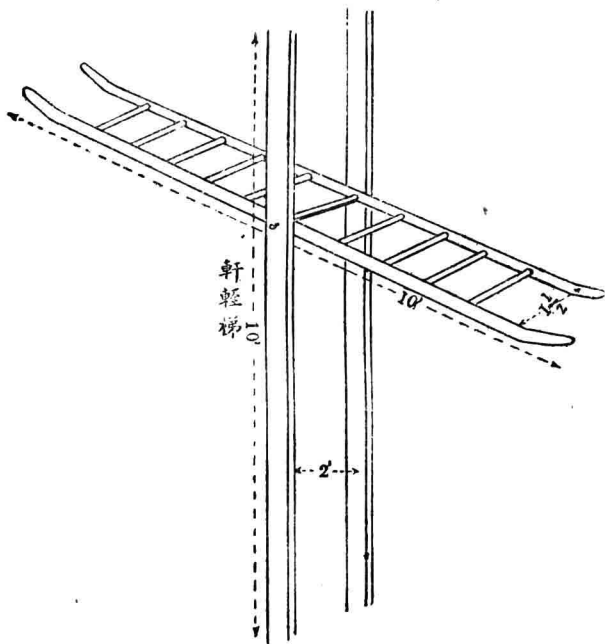
(四) 軒輕梯 軒輕梯彷彿與軒輕板同，放在上面，兒童用手吊在上面遊戲的。製法如34圖。

(五) 鞦韆 鞦韆普通用木料搭成門形，上置吊環，穿以繩子，繫以坐板，就成功一個鞦韆。用鐵柱子的比較堅固，並且一根柱子上可以同時有三個四個鞦韆，如35圖。

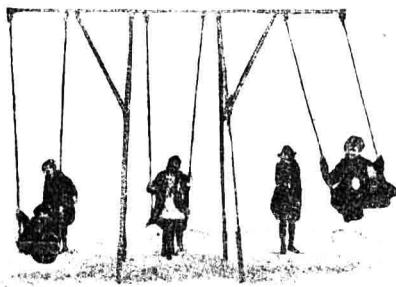


板輕軒 (33)圖

(六) 聯合設備 如果為經濟地方, 可以將各種設備聯合在一處, 如36 37圖甲乙二式, 均屬聯

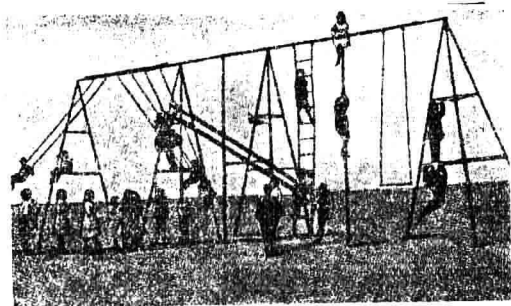


梯 輕 軒 (34) 圖

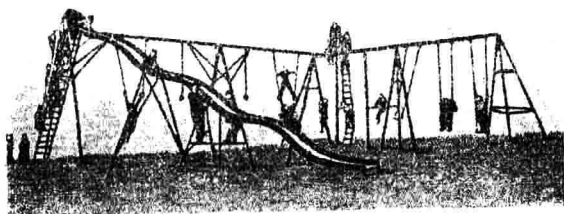


鞦 韆 (35)圖

合設備甲式有鞦韆，滑槓，繩梯，等。乙種鞦韆，滑槓，繩梯，滑板，吊繩，吊環，鐵槓等。



備設合聯式甲 (36)圖



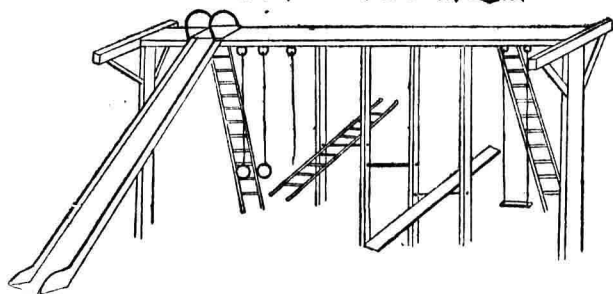
備設合聯式乙 (37)圖

在小學校如爲經濟起見，可以用38圖製法，共有器械八九種。尺寸爲，吊環吊繩的繩長五呎，繩徑約二吋半；滑板長十九呎，闊一呎八吋半，厚二吋，邊高二吋半；秋千架高三呎，闊二十呎，木徑一呎七吋，腳板長二呎二吋，闊五吋半，厚一吋又四分之一，離地一呎高；鐵槓木架高八呎，闊六呎，長六呎半，圓徑四吋又四分之三，槓頭方形；天橋高十三呎，長約四十呎，闊一呎半；斜梯長十五呎，闊一尺六吋，軒輕板與梯如前。

(七) 巨人步 巨人步的製法很簡單，中立一圓木柱，高十二呎，圓徑二呎二吋，圓木柱上設一旋轉頂，高一呎。在旋轉頂上縛繩或鉛絲長十呎半，垂下離地一呎四吋，握手的地方長二呎。

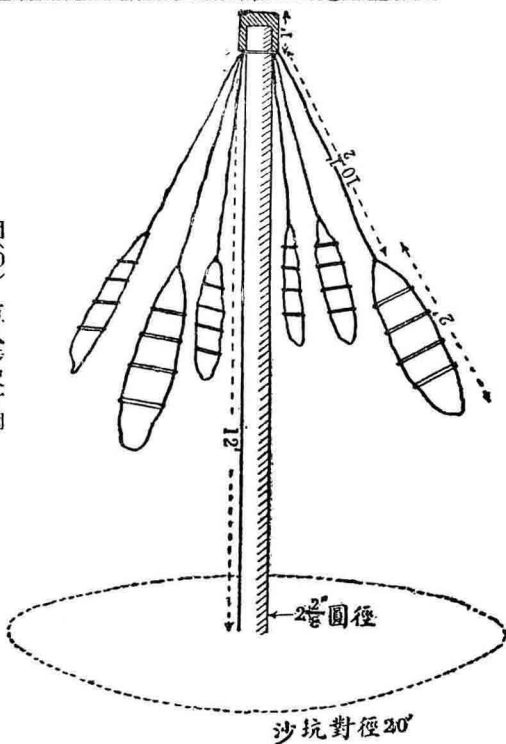
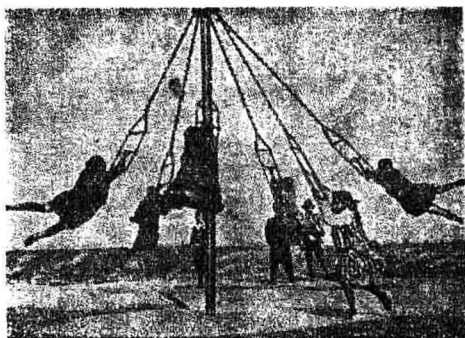
(八) 轉盤 轉盤與巨人步構造的原理相同，原名D.E.

體育器械連合構造法

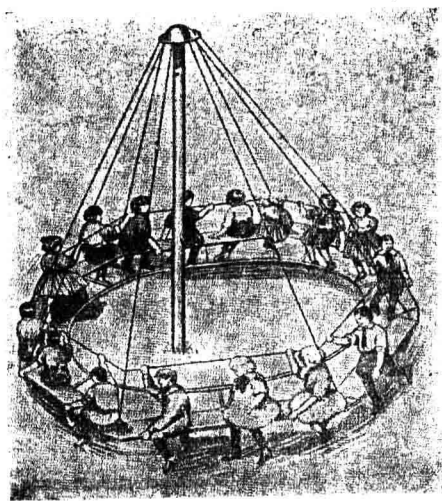


(38) 圖

圖(39) 巨人步



圖(40) 巨人步尺寸圖

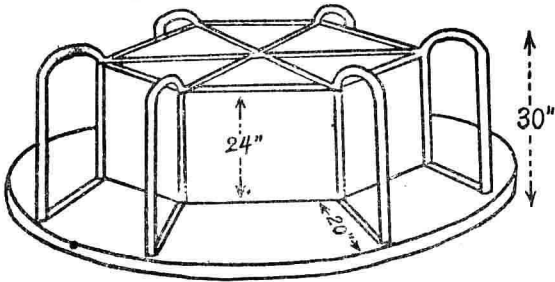


盤轉 (41)圖

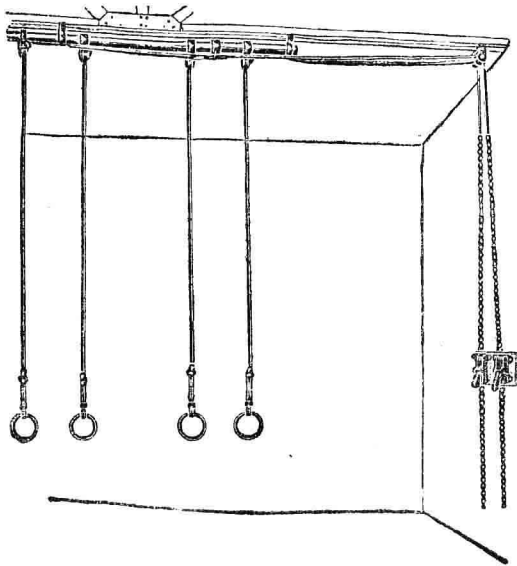


檯轉 (42)圖

(九)轉檯 轉檯原名 (Merry-go-round)。製法，作一個圓盤用三呎或四呎的半徑，二吋厚的板，上面作二呎高的六角或五角的木檯，角上用一弧形鐵欄杆。圓盤下嵌小滑輪，盤中心用一木軸。遊戲時就可以推着轉了。



圖約寸尺檯轉(43)圖



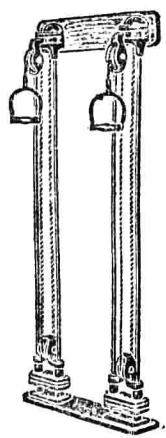
環吊式甲(44)圖

各式。

(十)各種吊環

中學校有時為訓練學生臂力起見，於室內設各鋼絲吊環，安置方法如附圖

(十一) 仰梯 製法很簡單, 尺寸可以自定。吊的方法如(47)圖。



環吊式乙(45)圖



環吊式丙(46)圖

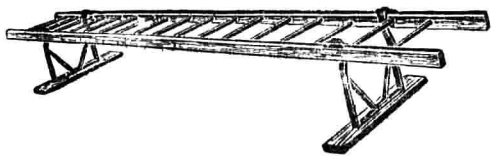
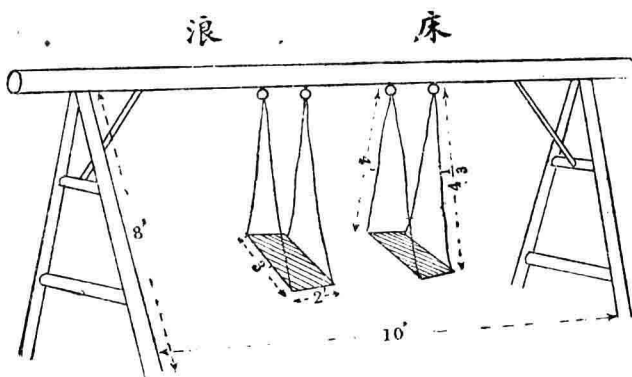


圖 梯 仰 (47) 圖

圖。
 (十二) 脅木 脅木製法很簡單。尺寸每間寬約二呎六吋, 每格相距六吋, 全高五六呎。如(48)



木 架 (48) 圖



欸 浪 (49) 圖

(十三) 浪木與浪板等 浪木與浪板同一原理製作。板或木長十七呎五吋闊八吋厚板一吋半，木六吋。還有一種浪床，其製法及尺寸如(49)圖。

(十四) 其他 此外還有雙槓，跳板，木馬等，中學校裏頗需要。

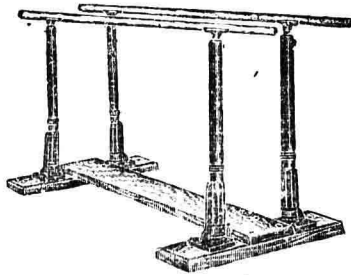


圖 槓 雙 (50) 圖

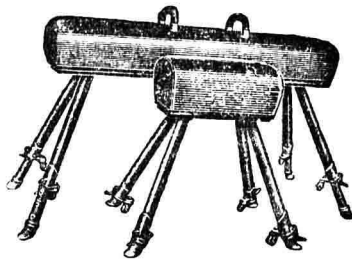


圖 馬 木 (51) 圖

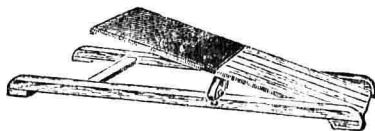


圖 板 跳 (52) 圖

教室內
設備

(一) 桌椅 桌椅的大小高低，須適應各個兒童。普通椅子的高以能使兒童坐在上面大小腿能成九十度的角為度，桌子的高能使肘放在桌面上，成九十度的角為

度自小學中高年級以上，以用單人桌椅爲宜，低年級或者可以用雙人桌。桌椅的製造，陳鶴琴先生曾立了十二條標準，很可以適用，可做參攷：

✓ 甲 適用

- (一) 高低適宜：與兒童的身材成相當的比例。
- (二) 大小適宜：與兒童的身材成相當的比例。
- (三) 曲直適宜：與兒童的姿勢相稱。
- (四) 合於衛生：易於洗濯抹拭。
- (五) 輕便靈巧。

✓ 乙 堅實

- (一) 質料堅實。
- (二) 製造堅實。

✓ 丙 經濟

(一) 地位經濟：不多佔地位，易於排列。

(二) 顏色耐久：不易沾污。

(三) 形式美觀：形式要靈巧、有變化、不呆板。

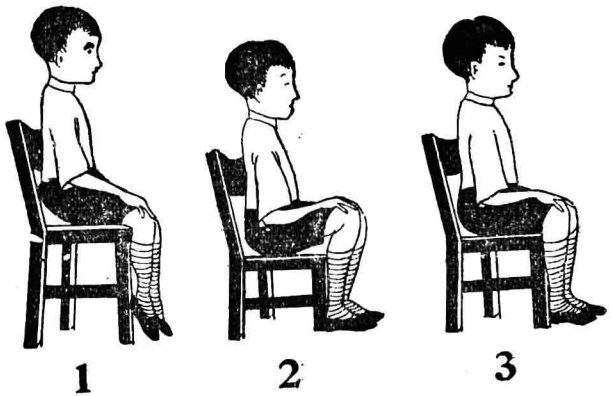
椅子的標準。

請看(53)圖中的三個圖便是；

第一圖椅子太高：脚跟不能着地，脚膝往下，這種椅子太高。

第二圖表示椅子太低：脚跟同脚尖雖然完全可以着地，但是脚凹處有空洞，而且脚膝往上，不與地板平行，這證明椅子太低，坐起來很不舒服。

第三圖椅子不高不低，恰合小孩子坐的高度，裏面有三點合乎標準：



(53) 圖



一 背須緊靠椅背

二 腳跟着地

三 腳膝不上亦不下恰與地板成平線

這三個標準，是定椅子高低是否適合的。

桌子的標準

桌子高低，要看手臂提起寫字的時候，肩膀是否舉起，背脊是否向前彎曲。試看（54）圖中之三圖：

第一圖表示桌子太高，兒童寫字的時候，肩膀要舉起來。

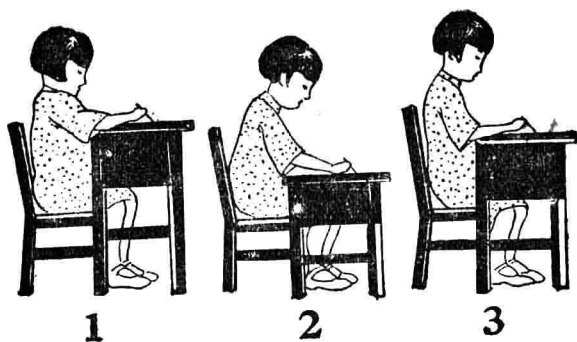
第二圖表示桌子太低，兒童背脊要向前彎曲，才能寫字。

第三圖表示桌子高度適宜，他的姿勢如下：



一 背脊緊靠椅背。

二 手臂往上舉起靠住桌上寫字時肩膀不往上舉。

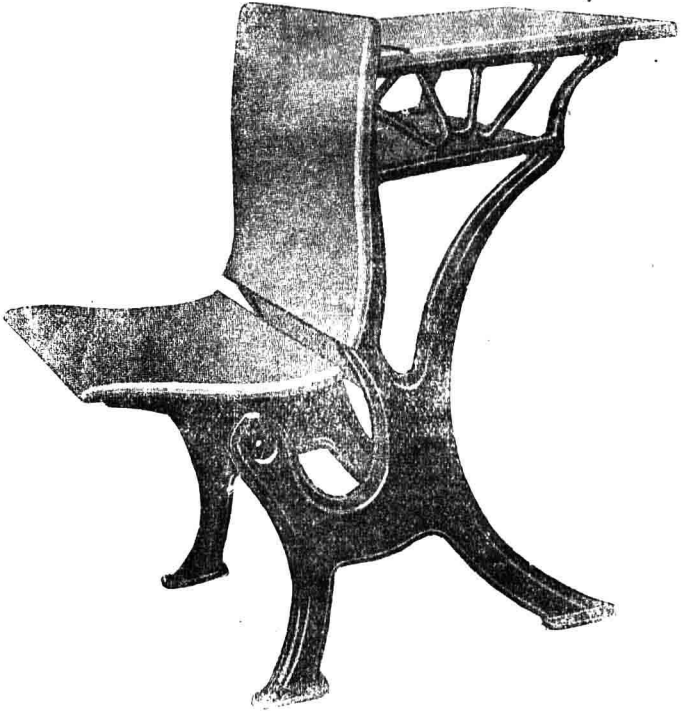


1

2

3

(54) 圖

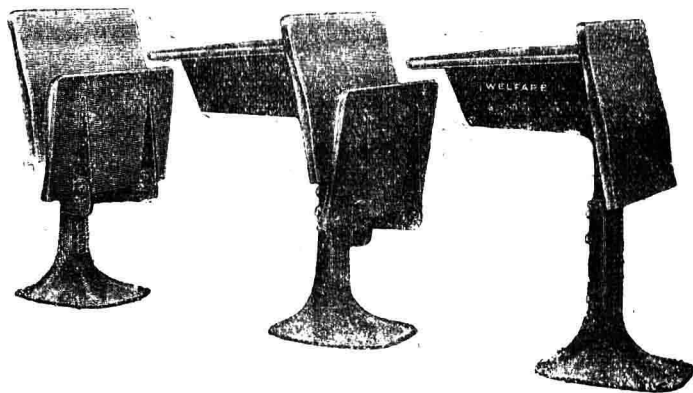


前後面椅連合式 (55) 圖

以上兩點是規定桌子高度的標準。
桌椅的形式種類很多，現在舉幾種，可以用上面
標準去估定他的價值。



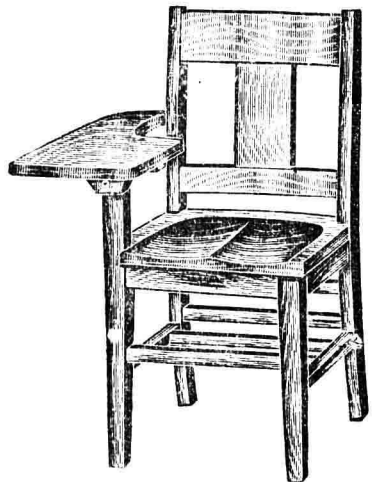
式手扶人單 (56)圖



式合連 (57)圖
(的椅單) (的全完) (的桌單)



式椅卓人單 (58)圖



式手扶製木 (59)圖

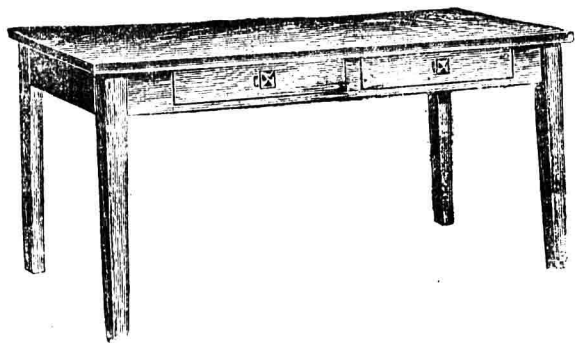
(二) 黑板 教室所用黑板,以質料說起來有下列各種:(1)木板,(2)水泥板,(3)玻璃板,(4)布製黑板,(5)紙製黑板,(6)金屬黑板如鉛質等。各種黑板的特點,略述如下:

A 木質黑板 (1) 價廉 (2) 耐用 (3) 可以移動 (4) 要常上漆。

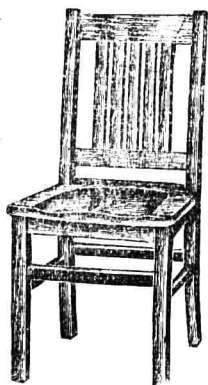
B 水泥黑板 (1) 堅實 (2) 價稍巨 (3) 不可移動 (4) 耐用 (5) 製工不佳

容易剝落及粗滯。

C 玻璃黑板 (1) 美觀 (2) 堅固 (3) 容易寫畫 (4) 平坦 (5) 可以移動
(6) 價稍巨。



桌式人雙級低學小 (60) 圖



椅坐級低學小 (61) 圖



圖(62) 小學低級活動雙人桌

D 布製黑板 (1) 輕便 (2) 價廉 (3) 可以捲舒

(4) 不耐久 (5) 不美觀。

E 紙製黑板 (1) 輕便 (2) 不耐久 (3) 價廉 (4)

不美觀。

F 鉛製黑板 (1) 輕便 (2) 耐久經用 (3) 價稍廉

(4) 易凸凹。

上述各種黑板以玻璃黑板爲最好，其次就是鉛製的，木質黑板最普通，布與紙的教室內不大合用。水泥黑板工程要好，否則就不能用了。

(三) 教師之桌 質堅，式美及適用，不放在講壇上。尺寸 52" × 32"，且須地板上高起，能從下掃積垢。

(四) 其他設備 小學校教室內設備應有以下各項：

水池

大字典

各種量具

書櫃

地圖

藏書櫥

揭示板

鉛筆錄

桌

鐘

照片

教師椅子

字典挾

畫片

寒暑表

書櫃

教鞭

傘架

旗

射光鏡

參觀人椅

地球儀

課椅

廢物籃子

墨水池

沙盤

窗帘

刀

剪刀

窗門

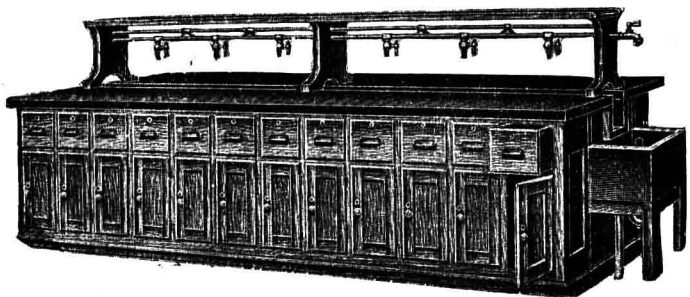
其他教室如幼稚園，科學室等，應設備適應教學效能的用具。

實驗室
設備

(一) 化學實驗檯 全檯長十二呎，寬四十八吋，高三十四吋。二十四個櫃子每櫃十又四分之三吋寬，二十一吋深，十八又二分之一吋高。二十四個抽屜每屜十又八分之五吋寬，十五吋深，九吋高。上有兩個瓦斯龍頭，七個放水龍頭。中有水槽，旁設出水箱。

(二) 毒氣櫥 下面兩圖，皆是放毒氣的櫥。甲式，全身八呎高，四呎長，二十四吋寬。二個抽屜每屜十六吋寬，十五吋深，六吋高。兩個櫃子，每櫃十六吋寬，十六吋深，二十吋高。每櫥有二出氣管，連合通到室外。玻璃門可以上下抽動的。

乙式的全身三十八又二分之一吋長，二十二吋寬，九十六吋高。上段三十六又二分之一吋長，二十又四分之一吋寬，六十七吋高。下段三十八又二分之一吋長，二十二吋寬，二十九吋高。一個出



圖(63) 化學生物學實驗檯

氣管。

學校建築與設備

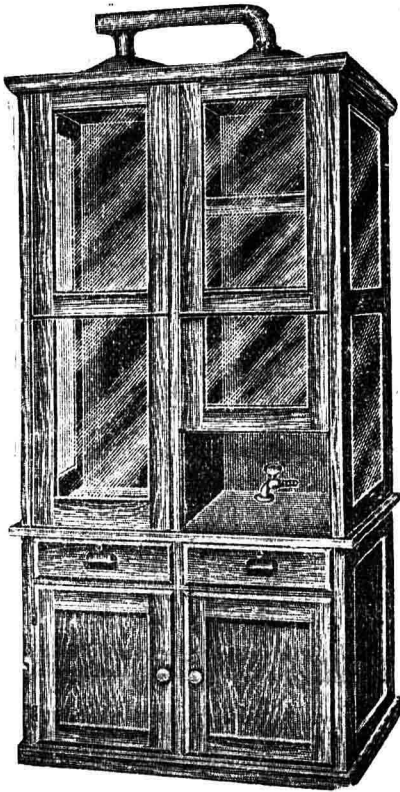
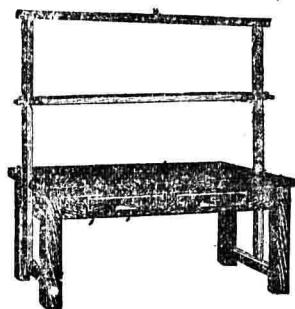
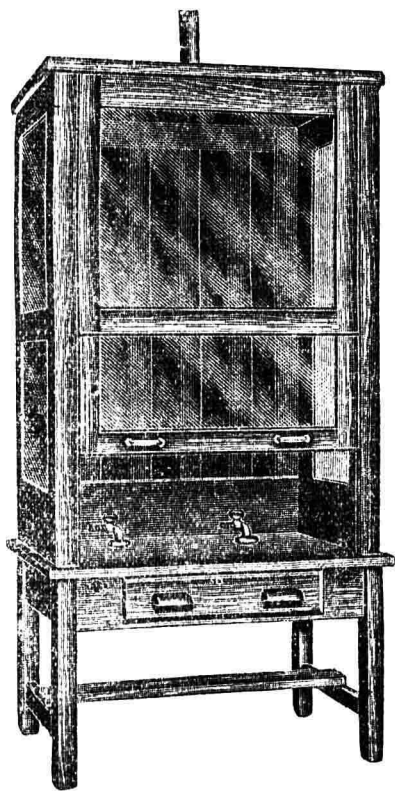


圖 44 甲式毒氣櫥

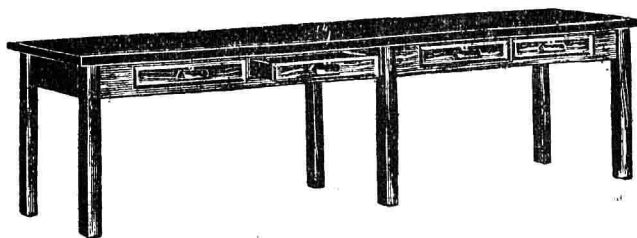
(三) 物理實驗檯 全身四十二吋寬，七十二吋長，三十二吋高。上有木架可以放物品。物理實驗時，有時安放天平關係，又有一種平檯，下列二圖，一為平檯，一為櫥板牆上的平板。



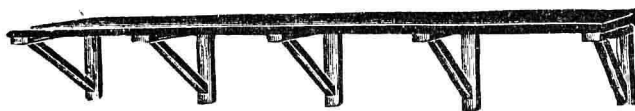
檢驗實理物(66)圖



櫥氣毒式乙(65)圖

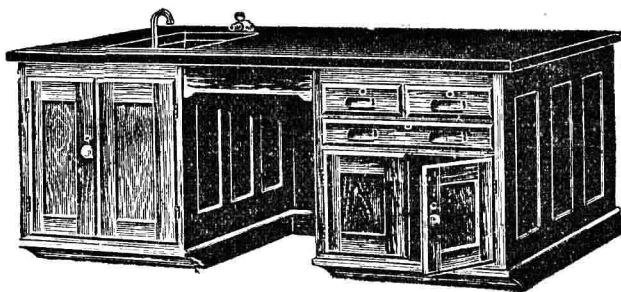


檯平 (67) 圖

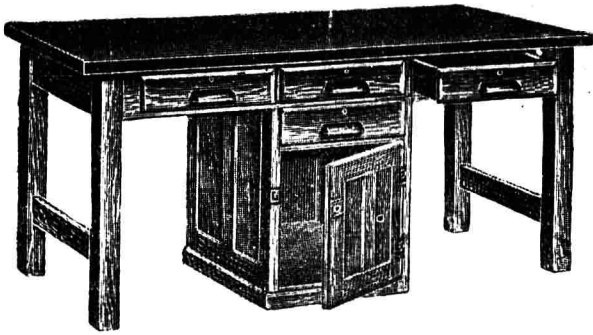


板平 (68) 圖

生物實驗
檯
(四)
(甲) 教師用的。全身七呎長，三呎寬，三十四吋高。表面可用一又四分之一吋厚之石做成。



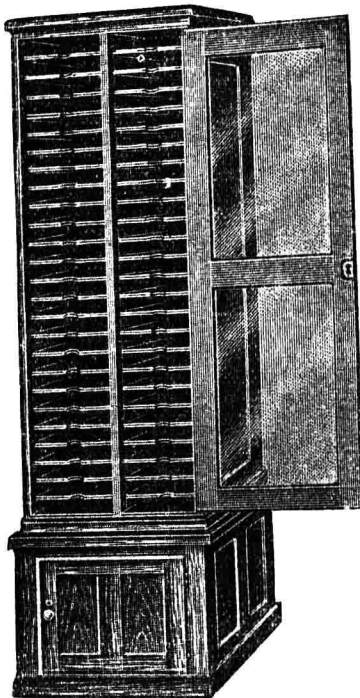
檯驗實物生用師教(甲) (69) 圖



圖(70) 學生用生物實驗檯

(乙) 學生用的 全身四十二吋寬，七十二吋長，三十吋高。
 (丙) 臘葉櫥 製植物標本所
 用之臘葉櫥。

圖(71) 臘葉櫥



工作
室
備

(一) 普通手工室的用具。

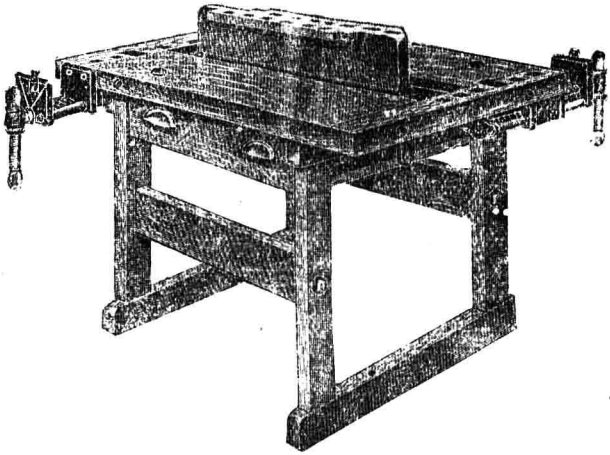
(甲) 各種工作檯式。



圖(72) 單人工作檯



圖(73) 單人多人工作檯

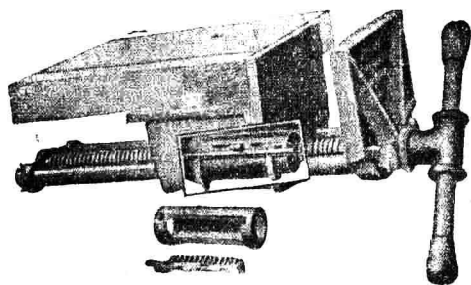


檯作工人雙 (74) 圖

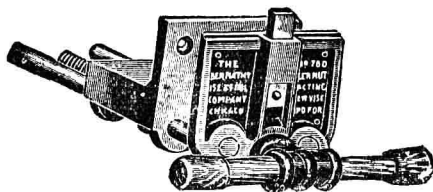


檯作工屨多人雙 (75) 圖

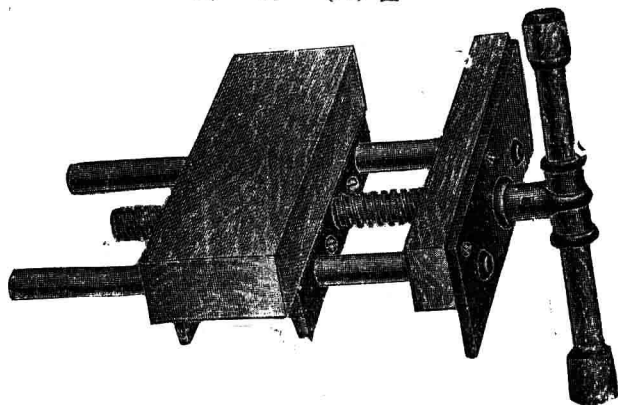
(乙) 各種老虎鉗。



式 甲 (76) 圖



式 乙 (77) 圖

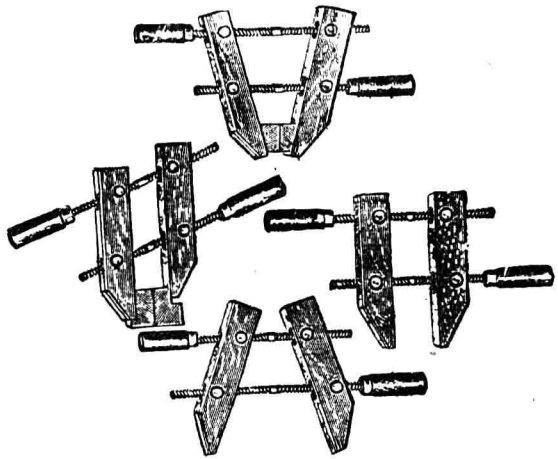


式 丙 (78) 圖

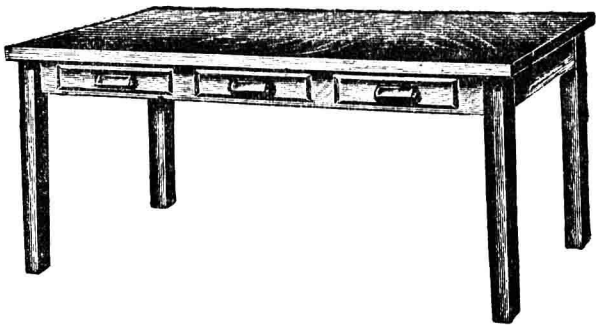
第四章 各項設備

(甲) 縫衣室用檯。

(二) 家事實習室用具。

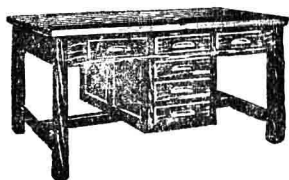


式 丁 (79) 圖

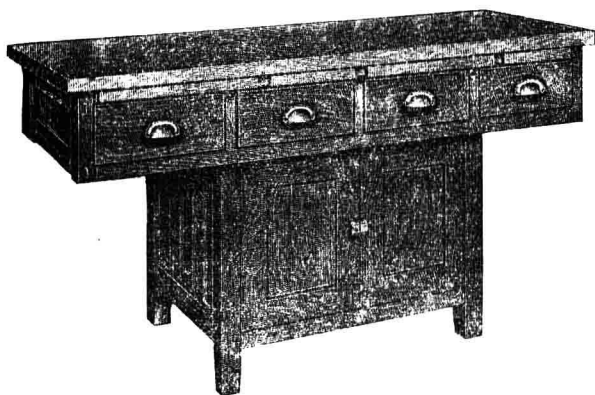


檯 衣 縫 式 甲 (80) 圖

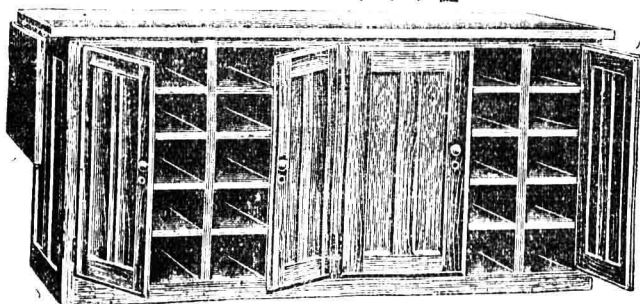
(乙) 烹調室用檯。



樣衣縫式乙(81)圖



檯調烹式甲(82)圖



檯調烹式乙(83)圖

(丙) 烹調用爐。

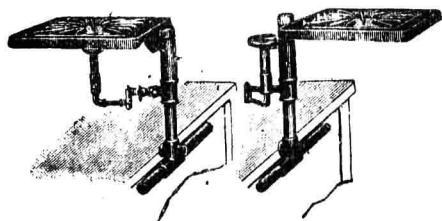


圖 (81) 煤氣表面爐

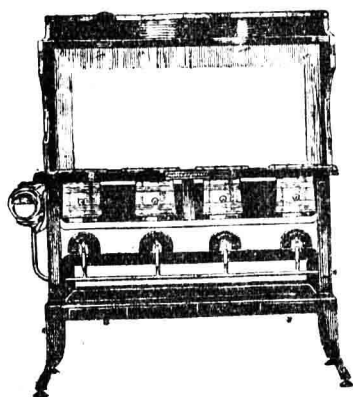
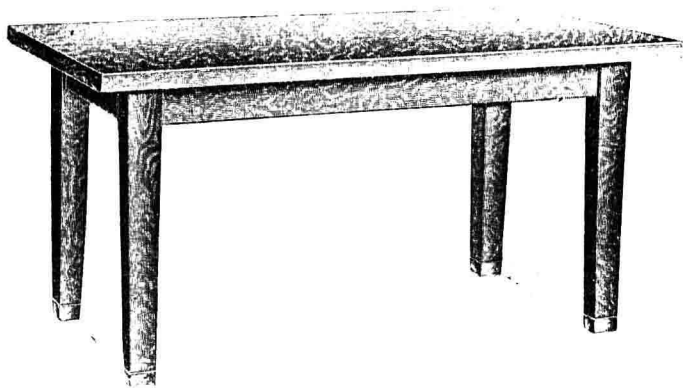
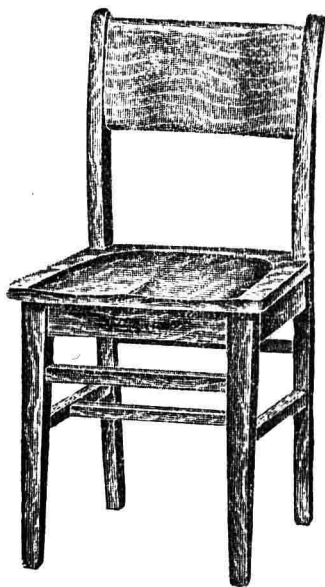


圖 (85) 油火爐



閱書樓 (S6) 圖



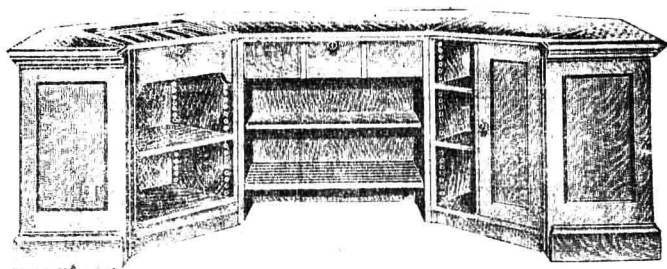
閱書椅 (S7) 圖

圖書館
設備

圖書館內所用設備，最重要的有以下幾種，茲將圖式列下：

(一) 閱書檯 檯高、中小學不同，視兒童身長而變。兩邊可以坐六個人。

(二) 閱書椅 椅的高低，與桌子相稱，也是視兒童身長為定。

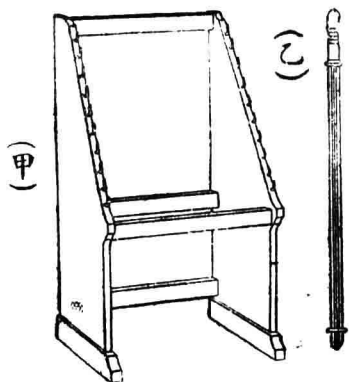


圖(88) 借書櫃

(三) 借書檯 形式成U字形，每圖書館有一個就可以了。

(四) 報架子 高六十吋，寬三十吋，深十四吋。用(乙)閱報夾夾報，置報架的銅鉤上。可以放十份報。

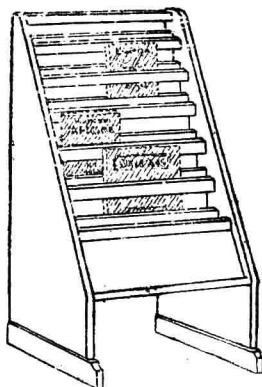
(五) 雜誌架 高六十吋，寬四十八吋，深二十三吋。可以放二十五到三十五份雜誌。



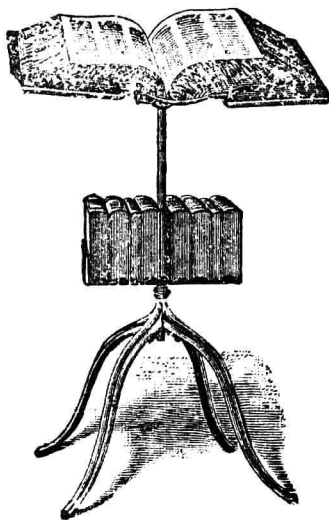
圖(89) 報架(甲) 報夾(乙)



架典字式甲 (91)圖



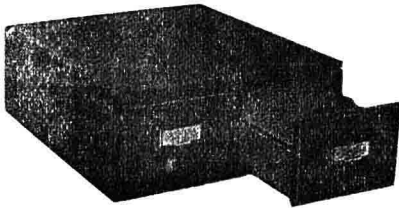
架誌雜 (90)圖



架典字式乙 (92)圖

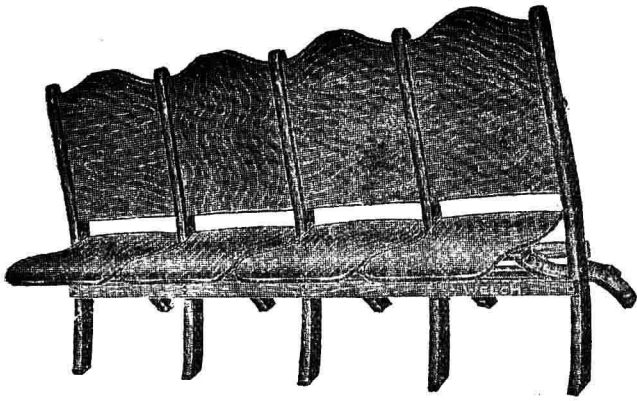


架書運 (93) 圖

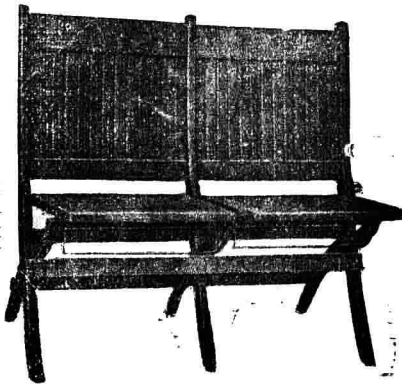


箱錄目 (94) 圖

(六) 字典架 圖書館所用大字典，必定要特製一個架子。寬三十吋，高四十二吋，深廿八吋。
(七) 運書架 書籍搬運時所用書架，約高三十吋，長三十吋，寬十五吋。下有橡皮小輪，如圖。
(八) 目錄櫃 每屨如附圖。一個櫃子小的有九個抽屨到十二個抽屨，下圖是兩連的抽屨。
如果九個連合在一個櫃子上也很好。



式 甲 (95) 圖



式 乙 (96) 圖

其
他

(一) 大禮堂用椅有左列二式。

(二) 學校園或運動場側用休息椅。



椅用外室 (97) ■

第五章 學校建築與設備的視察及評點表

第五章 學校建築與設備的視察及評點表

評點的
重要

學校教育的開端，開宗明義的一個問題，就是學校建築與設備。教育計畫的成功與失敗，也就往往以這個問題做一個先決。建築設備既有這們重要，可知這種責任，不僅是學校當局要負責起來，也是教育行政人員所應當特別注意的。行政當局對於建築設備的視察，應有詳細而精密的方法，考求所建築的，所設備的是不是效率與經濟。要求方法的精密，那麼非有一種科學的度量不可。在美國關於這種度量的製造，不竭餘力。如施菊野城市校舍建築標準評點表，就是一個很好的度量用具，以下就將他的評點表介紹於國人。

評點的
根據

應用這種表，應知道所定評點的來源，應知道他所以比個人主觀判斷或估計所好在什麼地方。我們立在科學的立場上講，凡是一種批判必定要充分客觀的。要想評點表有客觀的根據，最好是用數來衡量。我們如果僅拿許多不關痛養的名詞，爲如優，良，可，劣，欠佳，充足，太過，尚可等，其結果還是一個莫名其妙。丈，尺，寸，分可以量長，斤，兩，分，錢，可以度重，這許多觀念已爲一般人所了解而熟習。用起來毫無疑義了。但是效率否，經濟否，良好否，是一個性格問題，性格所具有的多是抽象的質素，平常人以爲抽象質素是不可以數量的，此實大誤。美國教育心理學家

桑代克說：「凡是存在世界上的東西，無不可以數量的。」現在許多心理學家已經盡量的應用數量來度衡精神的質素了。如測驗量表 T. B. C. F. 學校考試的有分法等，皆是這種應用的發展。於是度量一定事務適度的評點表，也應運而生。在農業上，工程上，都有顯著的發展。學校建築及設備的視察評點，也就是根據這種原則做的。

度量的
標準

既用數量來度量性格的質素，第一要明白的就是他所度量的工具。一桿尺可量長，一管秤可以稱重，而尺秤上的單位，也明瞭而精確，這就是所謂量的標準。平常度量衡標準的製造，乃由一個法定機關武斷的決定，或建立於便利或習慣的基礎上，而後應用到民間，確立成一種公認的標準。這個校舍的評點，少不得也要有這一桿精密的量尺。這一桿量尺的製造，應當由各種才有專長的思想家，對於所疑的事物，考求運成一種比較圓滿的標準，再後將應用後的結論，修改而成一種標準的尺度。

施菊野校
舍度量標
準及方法

施菊野氏所計校舍建築無設備的度量標準，是用記分法的，將一個完全的校舍所包含之各種質素，比較其重要，武斷為一千點。拿這一千點公平的支配於各要素中。

標準的

性質

這個標準應有以下幾種性質。

(一) 分數或準尺是可以比較的。我們現有一所房屋長八十呎，寬二十呎，高二呎，一籃子菜重十八斤，這種單位的觀念人人明瞭。並且甲度量之是如此，乙度量之也是如此，這種度量就是純粹客觀的了。假使度量一個男子勇敢不勇敢，一個女子柔和不柔和，度量的結果未必人人了解，也未必人人相同。這其間的原因，是因主觀的成分太多，而不可以比較了。所以我們製訂標準一定是要可以比較的，換一句話講就人人用起來，都可得到相同的結果。

(二) 標準是客觀的。這一層在上面解釋裏，亦可明白表出，不用多說。

(三) 標準可以改易的。這種標準是有時代性的，並非如一桿尺，一管秤可以一成不變。因為在教育觀念進步時，或校舍建築進步時，標準就得隨之改變。不過在用的時候，大眾應當公認之而不能隨己意改變。

(四) 標準之間接的用途。這種標準除用為度量校舍建築的好壞，此外還可做建築新校舍的導師。凡學校當局建築新校舍時，都可以此為參攷。