

- 3 NOV 1934



內政部登記證警字第二九五五號  
中華郵政特准掛號認爲新聞紙類

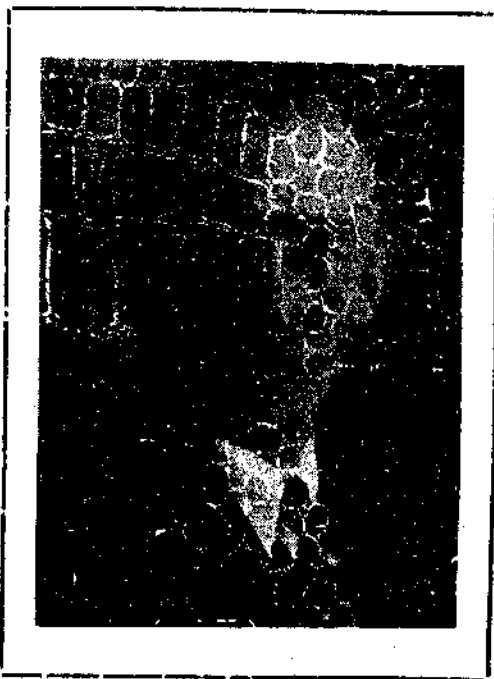
民國二十三年七月號  
中國建築師學會出版

# 本特刊之工程建築者

## 陸根記營造廠創辦人

陸根泉先生

該廠始創于民國十五年間專門承造各式中西房屋銀行堆棧廠房橋樑道路碼頭以及鐵道等一切大小鋼骨水泥工程聘有專門人才代客規劃設計已往成績向為各界所稱道對現代之新式建



築尤所擅長如最近建築之百樂門大飯店玻璃燈塔內部之彈璜地板玻璃地板之裝置及新式鋼精欄杆等等均新穎悅目完工後深蒙各界所贊許倘有見委無不極盡靡力以答雅意云云

該廠最近承造工程

之一班

中國銀行行員公寓

極司非而路

百樂門大飯店

愚園路角

大同公寓

西摩路

市北中學

永興路

中南銀行行員公寓

愚園路

分廠

杭州

事務所

寧波路四十七號  
電話一三七一六

住址

大西路一六五號  
電話二〇一八九

總廠

愚園路極司非而路  
電話三三三九二

# 中國建築材料公司

獨家經理

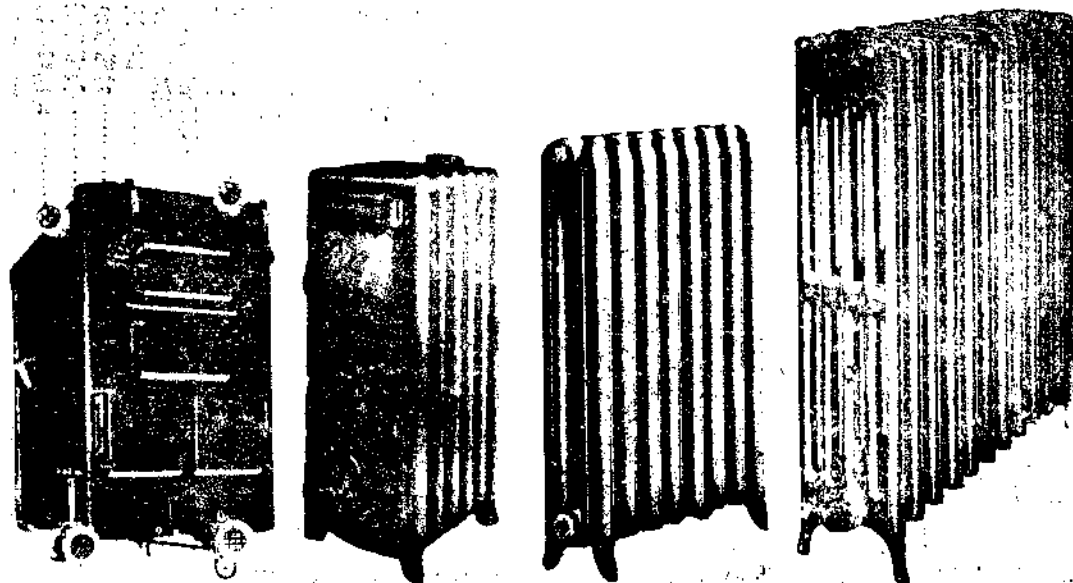
經營各種建築材料

北中華汽爐行

獨家經理

左列各處  
裝用本公  
司出品後  
均極滿意

清華大學 協和醫院 世界大學 燕京大學 同仁醫院 匯文中學 美國聖經會 銘賢學校 首善醫院 救世軍 辣斐花園跳舞廳 吳淞醫院 關北胡公館 蘇州真光影戲院 乍浦俱樂部 未完工程 中山路大夏新村 北四川路八層公寓



出品  
各種○爐  
暖汽水汀  
及一切另  
件式樣新  
穎美觀質  
地精良價  
格尤為低  
廉較之舶  
來○有過  
之不及無  
論私人住  
宅公共場  
所如裝置  
水汀請認  
明  
“STAR”  
商標定能  
使君滿意

標準鋼窗公司  
蘇州磚瓦廠  
中華汽爐行  
鋁業製造公司

鋼窗鋼門  
紅瓦面磚紅磚空心磚  
水汀焗爐  
鋼精紗各式鋼精器皿

工程 部

承辦鋼架建築及設計包裝  
冷熱汽及各種水電工程

其他避水材料瑪賽克瓷磚  
缸磚電器用品及衛生器具  
等無不應有盡有定價特廉  
如蒙賜顧無不竭誠歡迎也

事務所：上海四川路四一六號

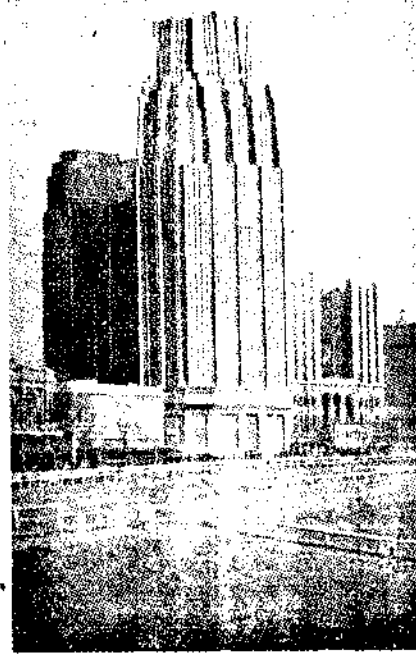
電話：二二二二〇

電報掛號：六三二一〇

# 廠造營記馥

程工埠外

程工埠本



總理陸軍第三部工程  
 中山紀念堂  
 陣亡將士公墓全部  
 美領事署  
 財政部辦公處  
 宋部官邸  
 中國銀行  
 新村合作社  
 稅務署  
 孫院長住宅  
 海軍兵工廠廠房  
 浙大農學院  
 四川美豐銀行  
 勵志社  
 中正橋  
 黃溪橋  
 航空學校及倉庫

徐德儲蓄會  
 寶隆醫院  
 公共宿舍  
 劉公館  
 上海牛皮廠  
 西式住宅市房  
 七層公寓  
 七層公寓  
 德泰興碼頭  
 中華碼頭  
 文通大學工程館  
 共和祥碼頭及棧房  
 公和祥碼頭  
 四行念二層大樓  
 劉公館

第一廠 第二廠  
 南京 廣州 廈門 南京 南京 南京 南京 南京  
 外埠分廠  
 南京 廣州 廈門 南京 南京 南京 南京 南京

福生路  
 白克路  
 聖母院路  
 亞爾塔路  
 白利南路  
 梅白路  
 國宮路  
 海格路  
 浦東董家渡  
 浦東周家渡  
 徐家匯  
 浦東  
 光豐路  
 馬路  
 國宮路

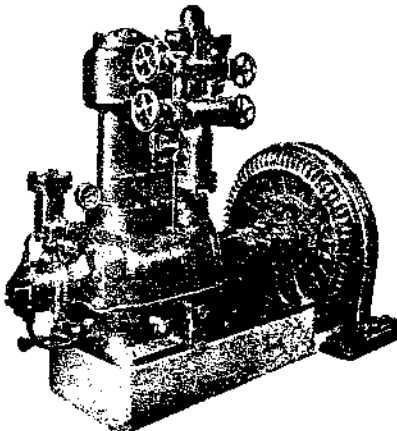
總事務所  
 上海四川路三三號  
 電話一五二七

本埠分廠  
 馬路四念二層大樓  
 國宮路劉公館

重慶度街口  
 青島小港  
 南京中山門外陶園村  
 江蘇江蘇鎮  
 山東濟南  
 浙江寧波  
 福建廈門  
 安徽蕪湖  
 湖北漢口  
 湖南長沙  
 廣東廣州  
 廣西梧州  
 雲南昆明  
 貴州貴陽  
 四川成都  
 陝西西安  
 甘肅蘭州  
 寧夏銀川  
 新疆迪化

VOH KEE CONSTRUCTION CO.

## 美商約克洋行



專涼 製冷 家氣 冰藏

○五四一話電 號一念路記仁海上  
 For Every Refrigeration Need, There is a Suitable  
 "York" Machine  
**YORK SHIPLEY, INC.,**  
 21 JINKEE ROAD  
 Shanghai

本廠專製建築五金鋼鐵出  
 品堅固耐久且價格低廉  
 交貨迅速素  
 為各大建  
 築公司昌  
 營造  
 正  
 桂

鋼 鋼 鐵 鐵 鋼 鐵 鋼 鐵  
 許 推 所 讚  
 界 推 所 讚  
 上 為 讚 廠

乘如蒙 歡迎  
 賜顧竭承 歡迎

電廠  
 話址  
 南蘆 賜  
 市灣 願  
 電家 乘  
 話南 如  
 一三 蒙  
 三三 承  
 〇六 歡  
 六三 迎

冊 註  
 商 標

# 中國建築

第二卷

第七期

民國二十三年七月出版

## 目次

### 著述

卷頭弁語.....	編者
上海極司非而路中國銀行行員宿舍建築概要.....	1
青島交通銀行行員宿舍建設經過.....	12
建築正軌(續).....	(石麟炳) 29—34
公共建築物進出孔道安全設計之根據.....	(韋宙) 35—42
房屋聲學(續).....	(唐璞譯) 43—46
鋼骨水泥房屋設計(續).....	(王進) 47—55
建築幾何.....	(石麟炳譯) 56—62
房屋底脚.....	(王進) 65—74
中國建築師學會合辦建築學科簡章.....	75—76
上海公共租界房屋建築章程(續).....	(王進譯) 52—55

### 插圖

上海極司非而路中國銀行行員宿舍照像十餘幀.....	陸謙受 吳景奇 建築師設計	2—12
青島中國銀行行員宿舍設計概要照像十餘幀.....	陸謙受 吳景奇 建築師設計	13—23
中央大學建築系學生成績四幀.....		24—26
東北大學建築系學生成績三幀.....		27—28

## 語 頭 弁 語

銀行一類的建築，在本刊上面已屢見不鮮。一卷一期之四行儲蓄會虹口分行與中國銀行南京分行之圖案；一卷四期之上海金城銀行及中國銀行虹口分行；一卷五期之上海恆利銀行；二卷三期則有青島交通銀行。以上這些銀行，既不是出於一個建築師之設計，所處的環境，又各自不同；所以每個銀行，各有其不同的建築方式。

本期所選的材料，實在也是關於銀行；但不是銀行本身，而是附屬於銀行建築上面的；第一部份是上海極司非而路中國銀行行員宿舍，第二部份是青島中國銀行行員宿舍。這種宿舍的建築方式，當然不像銀行本身那樣複雜，可也不是像建築幾間出租住宅那樣簡單。所以說這種建築，倒難得到中肯。像極司非而路行員宿舍，單身行員，攜眷行員；甚至大家庭行員，均可按人數之多寡而各得其所，是其一種便利；兒童相聚，其樂融融，所建兒童運動場地位頗適中，出入亦便捷，正可鍛鍊兒童之體格並可促成兒童的合作心理，是其二種便利。至於上海行員宿舍大門的壯觀，青島行員宿舍迴廊的奇特，均有足以記焉者。此二種圖樣，均由中國銀行建築師陸謙受吳景奇二建築師所供給，特於卷頭致謝意焉。

本期關於建築文學的插寫，有韋宙先生新譯的『公共建築物進出孔道安全設計之根據』對於公共建築設計上，可作一極好的參考。此外尚有建築幾何一篇，專講建築圖形之根據，對於繪圖員可使明瞭各種圖形之結構，想亦讀者所樂許也。

# 中國建築

第二卷第七期

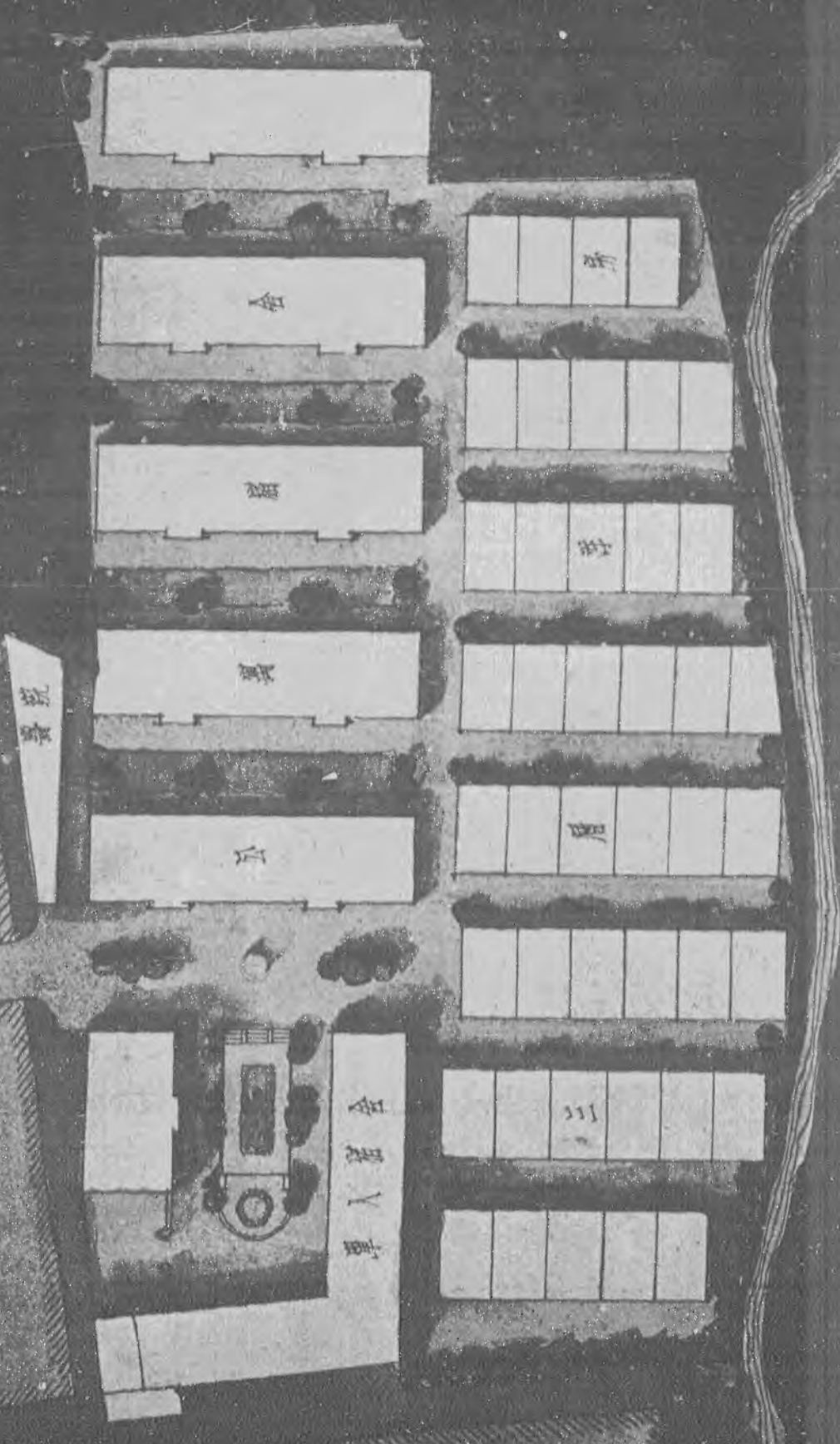
民國廿三年七月

## 上海極司非而路中國銀行行員宿舍建築概要

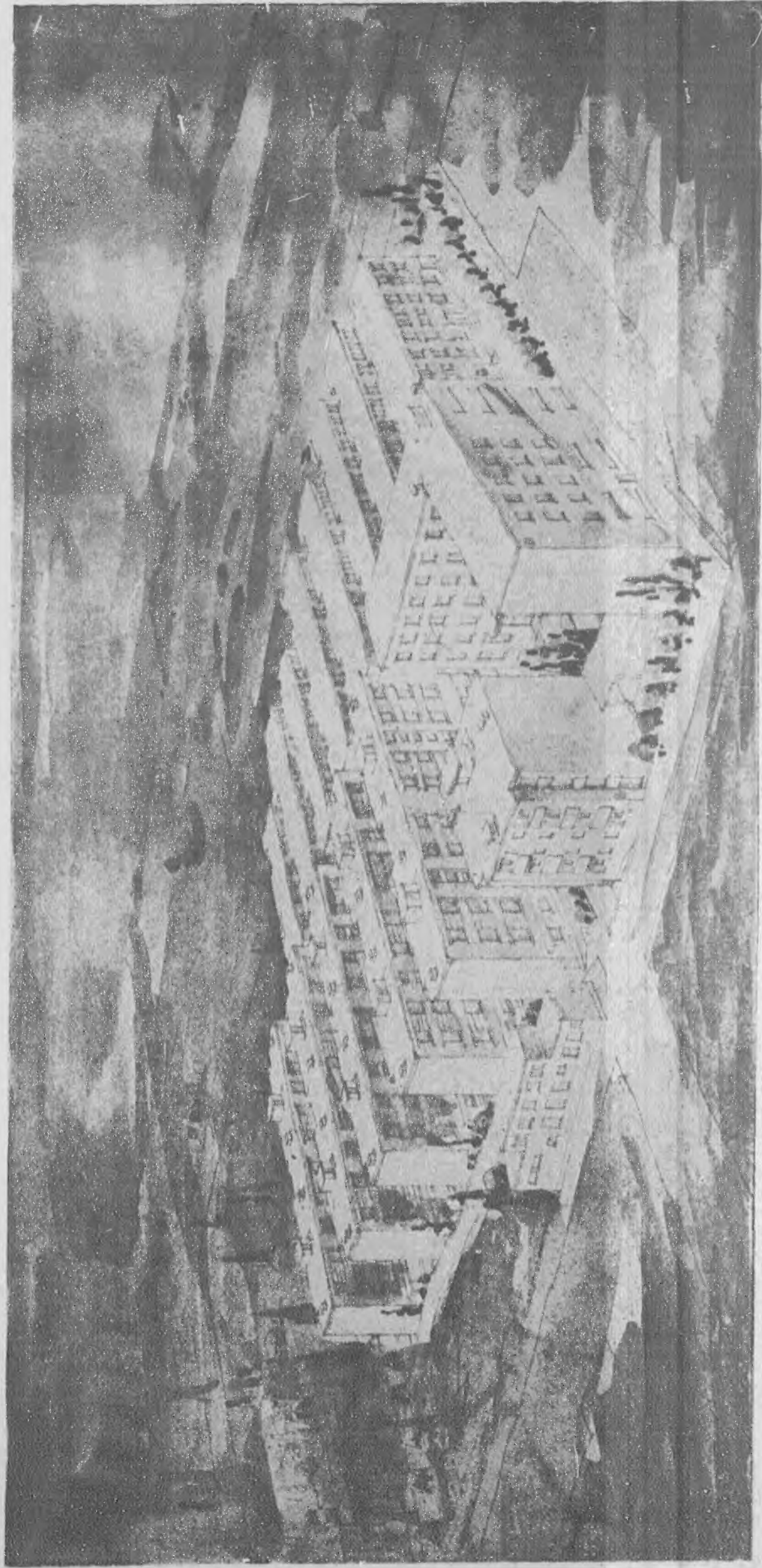
上海極司非而路中國銀行行員宿舍，由陸謙受吳景奇二建築師設計繪圖，開工於民國二十二年七月，簽定合同期為六個月，由陸根記營造廠承造，造價六十二萬元。綜計暖氣，衛生，電線及其他各部工程，總價為七十餘萬元。按本宿舍共分三種；一種為單人宿舍，屋宇聯屬，每室可供單身行員四人之用。又一種為公寓式舍，共分房屋為若干幢，每幢每層可住攜眷之行員二家，中間扶梯，作為二家之界，對於秩序上，很顯整齊。再一種為三層洋房式宿舍，房屋之分配，較為複雜，每層可住人口繁眾之行員一家，餐室客廳，應有盡有，此則多住收入較豐之行員也。



四德中學平面圖

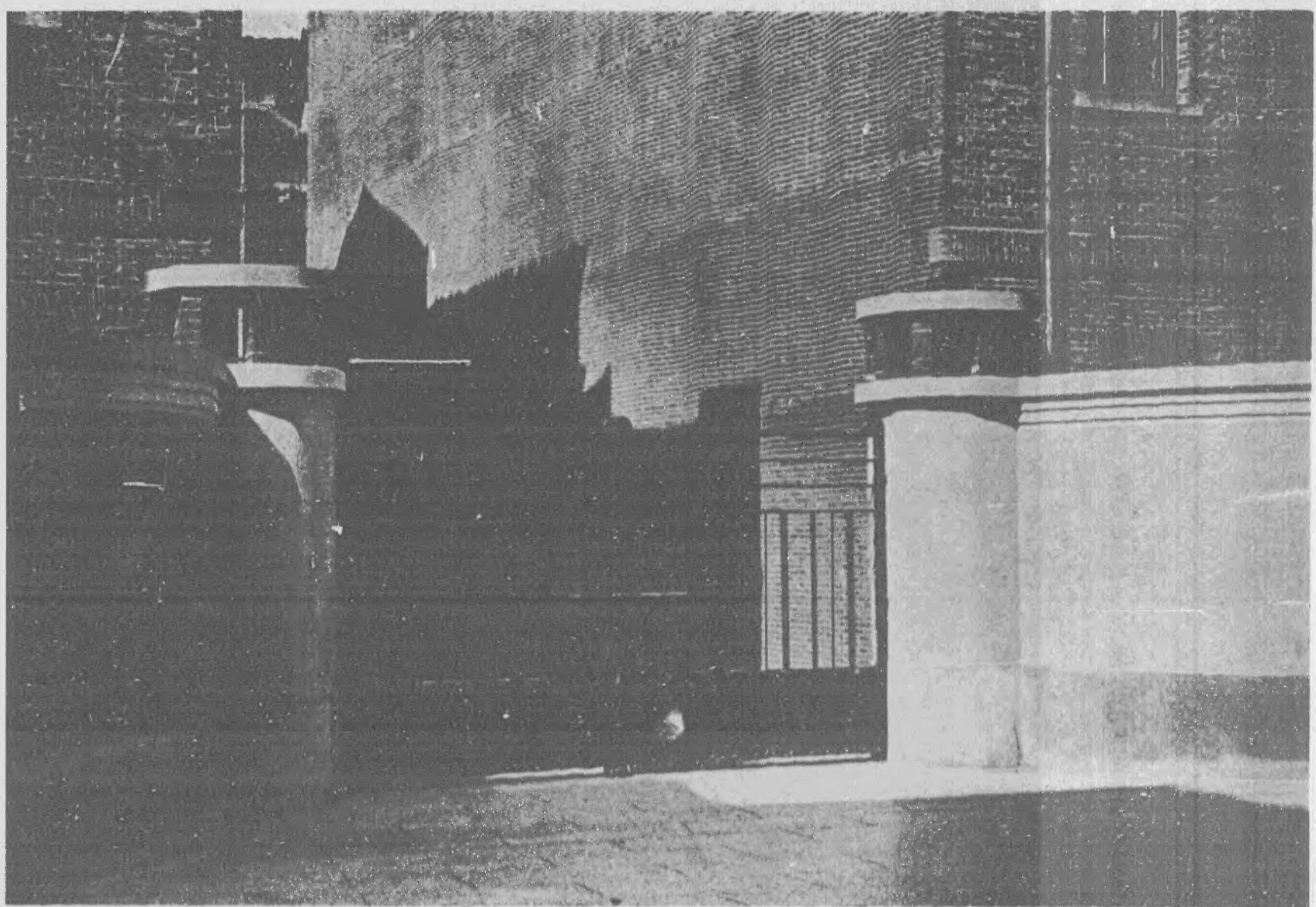






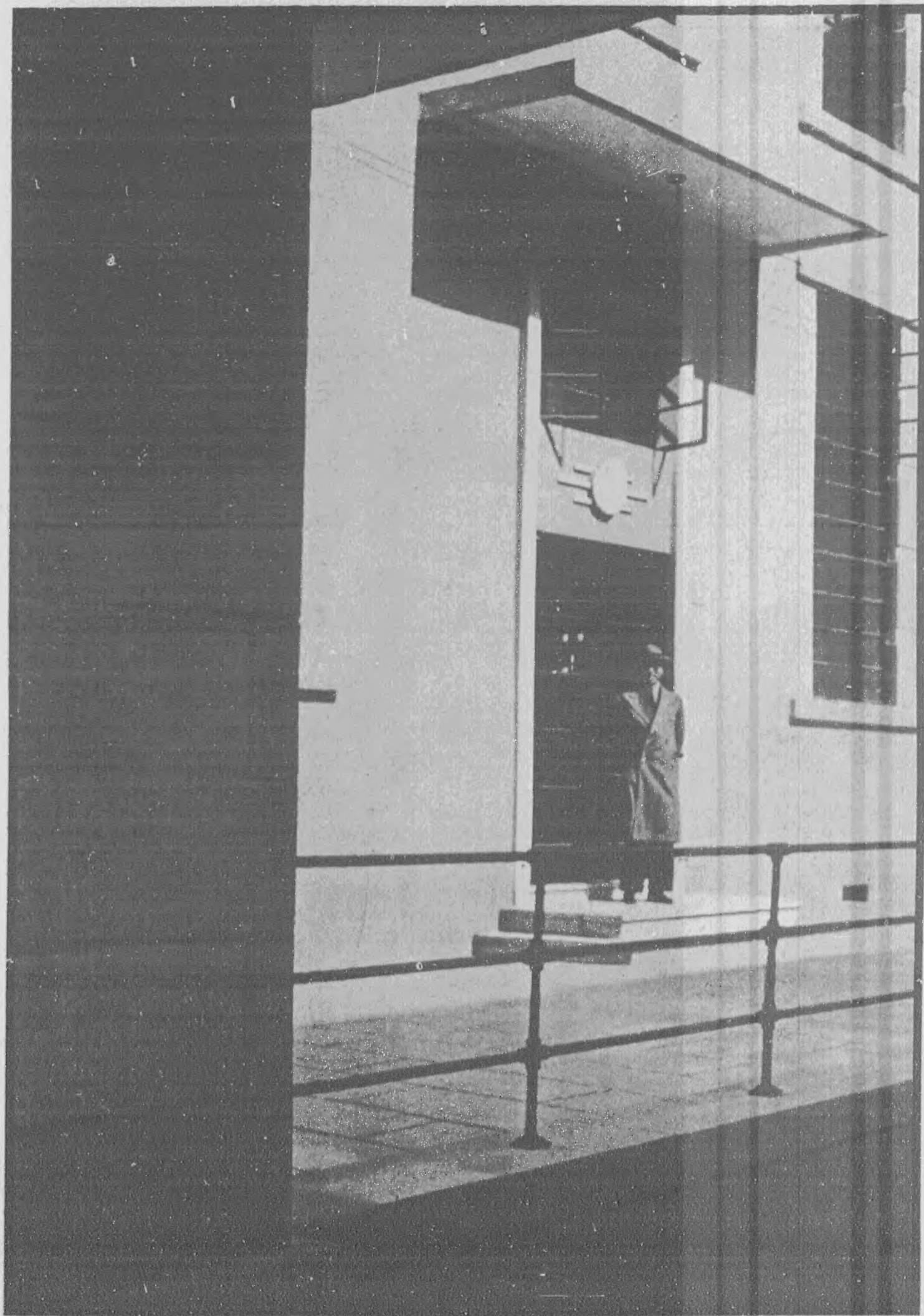
上海梅司非而路中國銀行行員宿舍鳥瞰圖

陸謙受 建築師 設計  
吳景奇

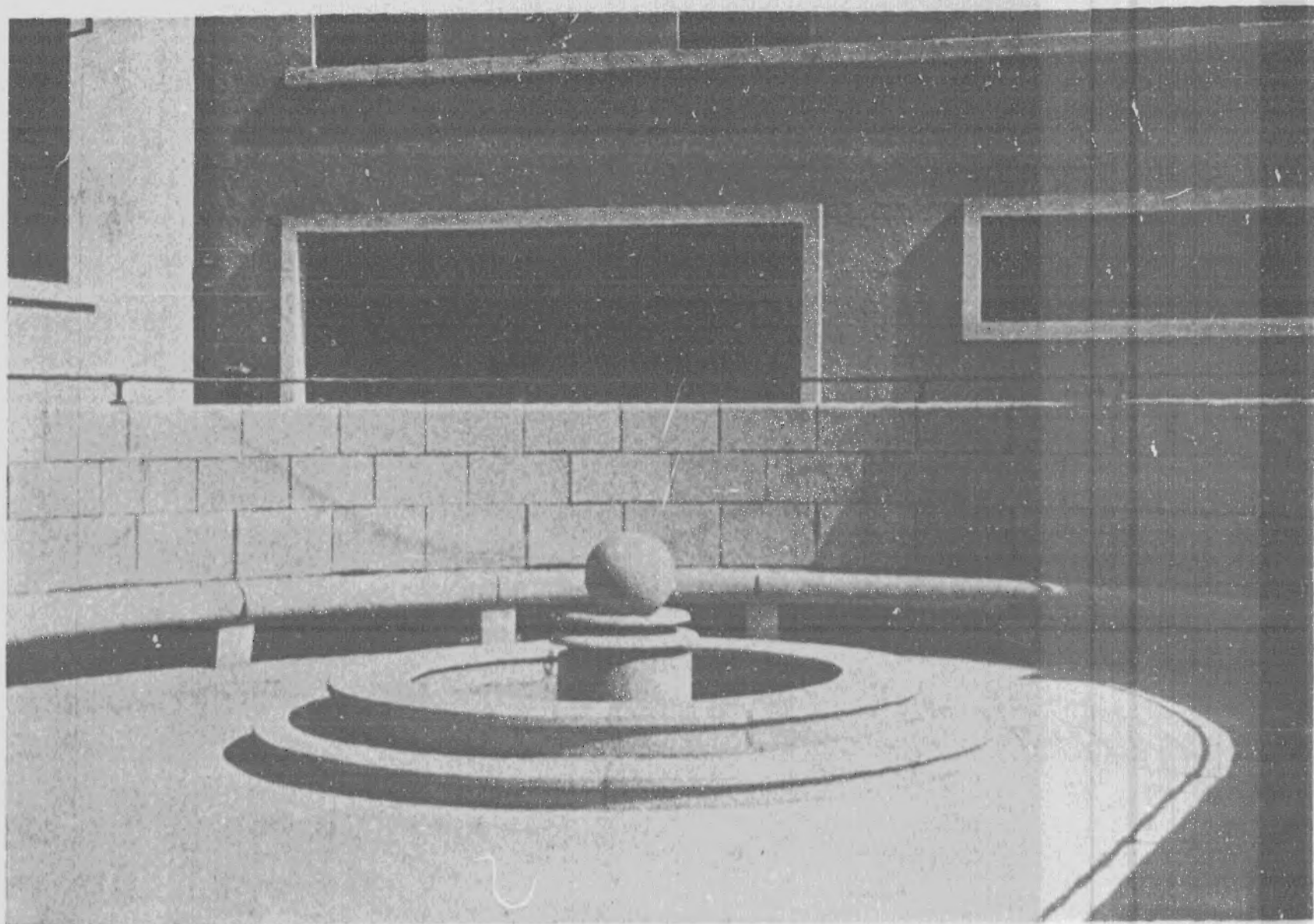


上海極司非而路中國銀行舊會大門





上海極司非而路中國銀行行員宿舍禮堂側門

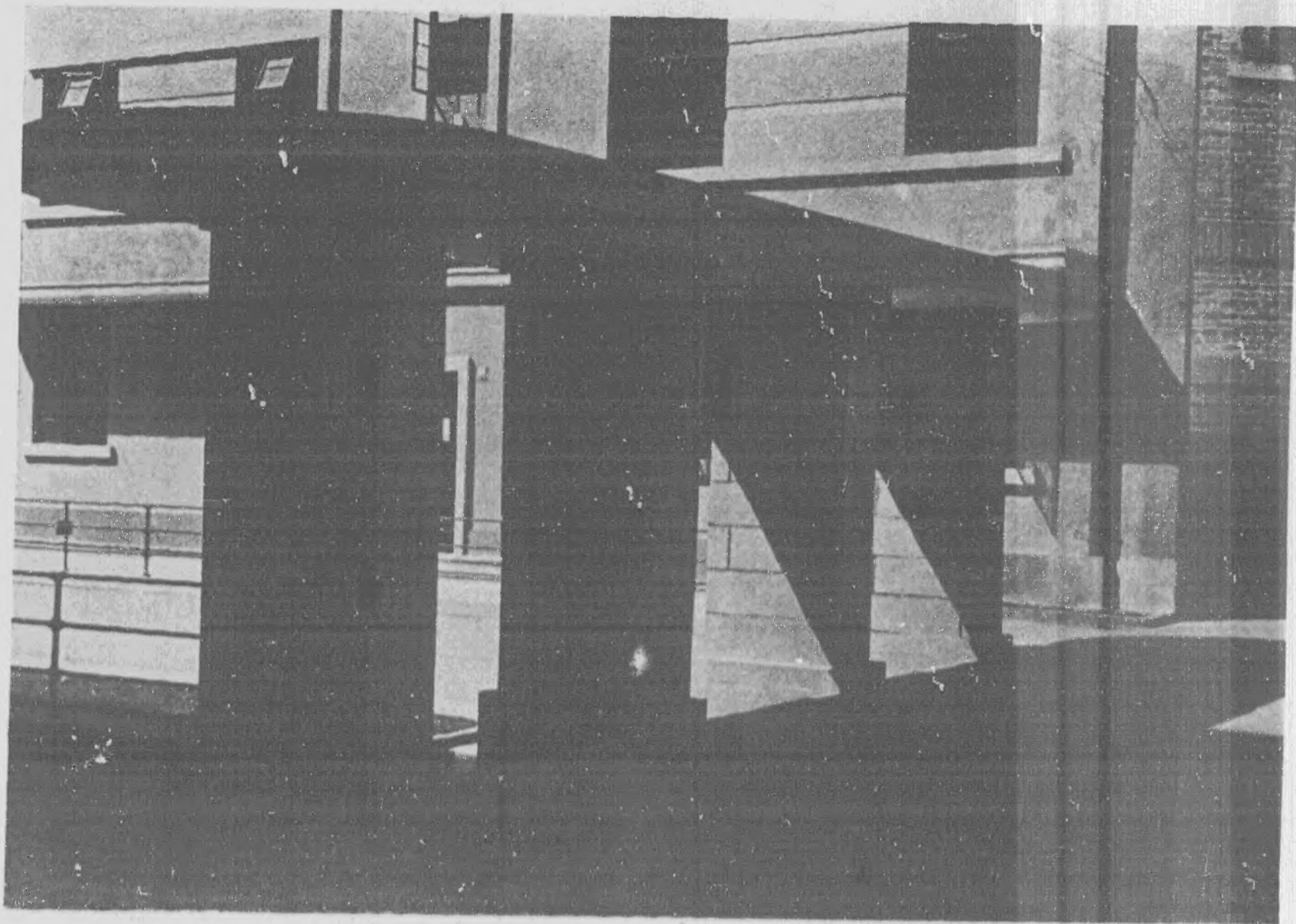


上海極司非而路中國銀行行員宿舍水池



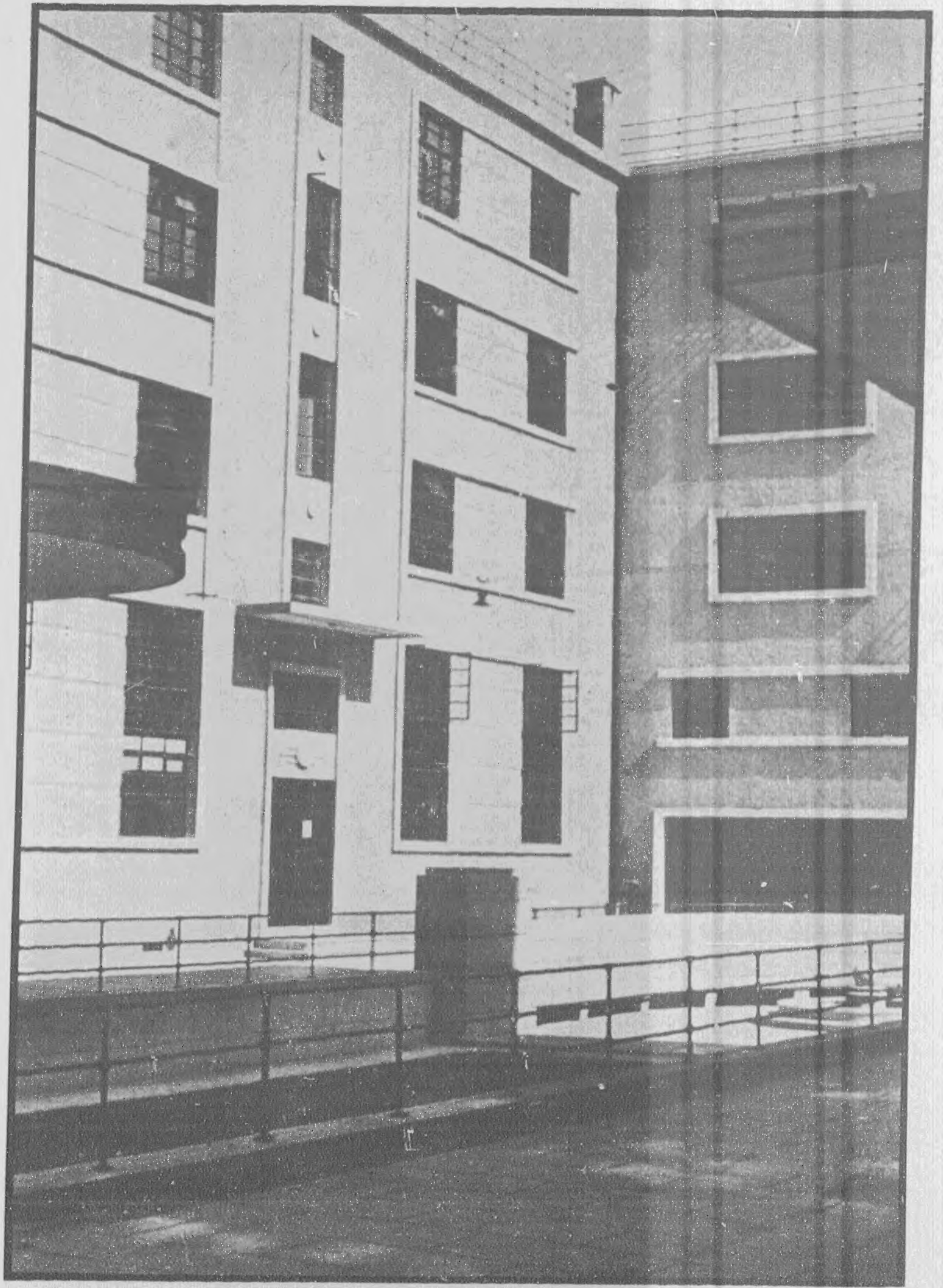


上海極司非而路中國銀行行員宿舍水池壁像

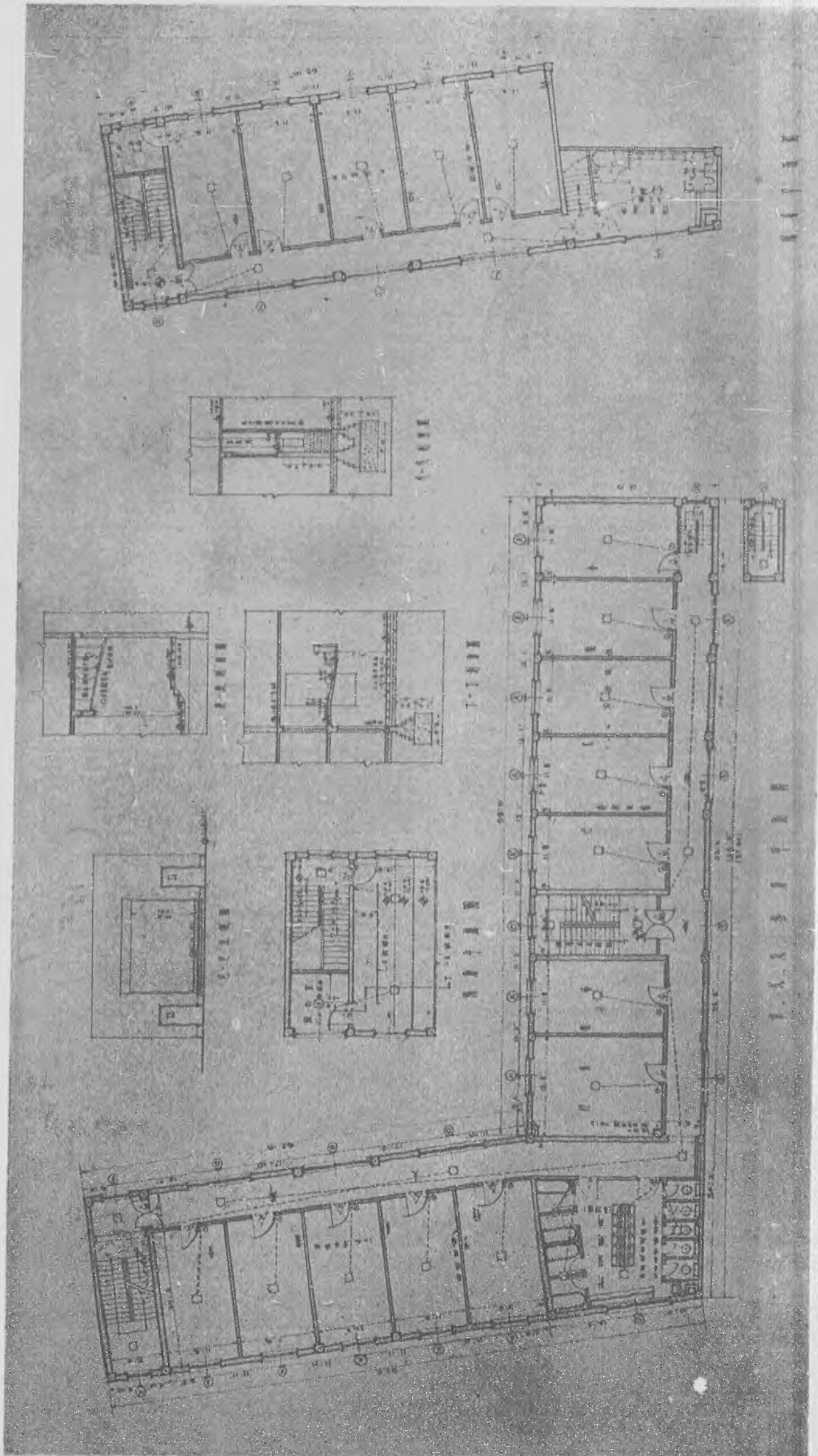


上海福司非而路中國銀行行員宿舍兒童遊戲場進口



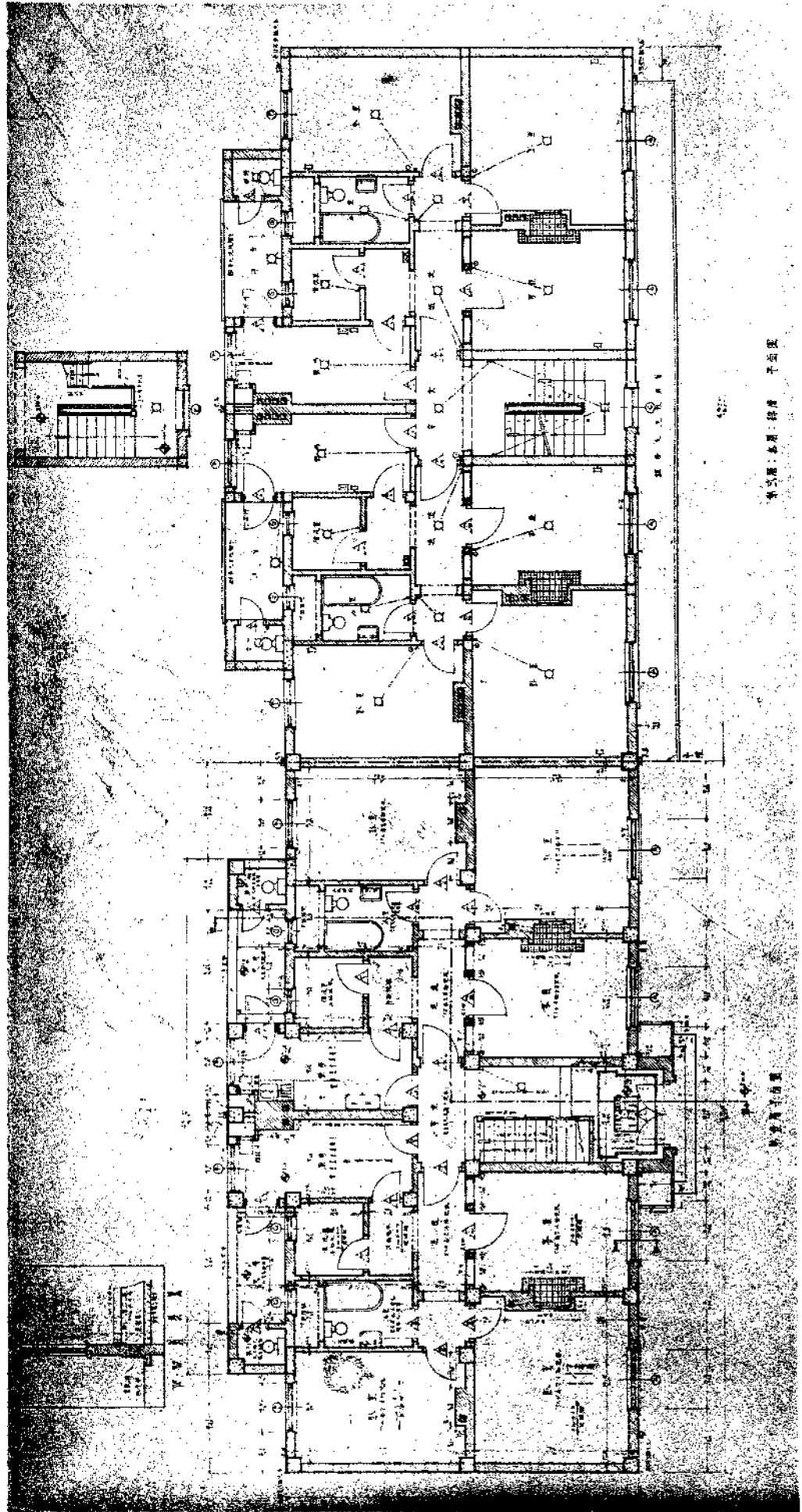


上海極司非而路中國銀行行員宿舍大食堂



上海極司非而路中國銀行行員宿舍 單人宿舍平面圖

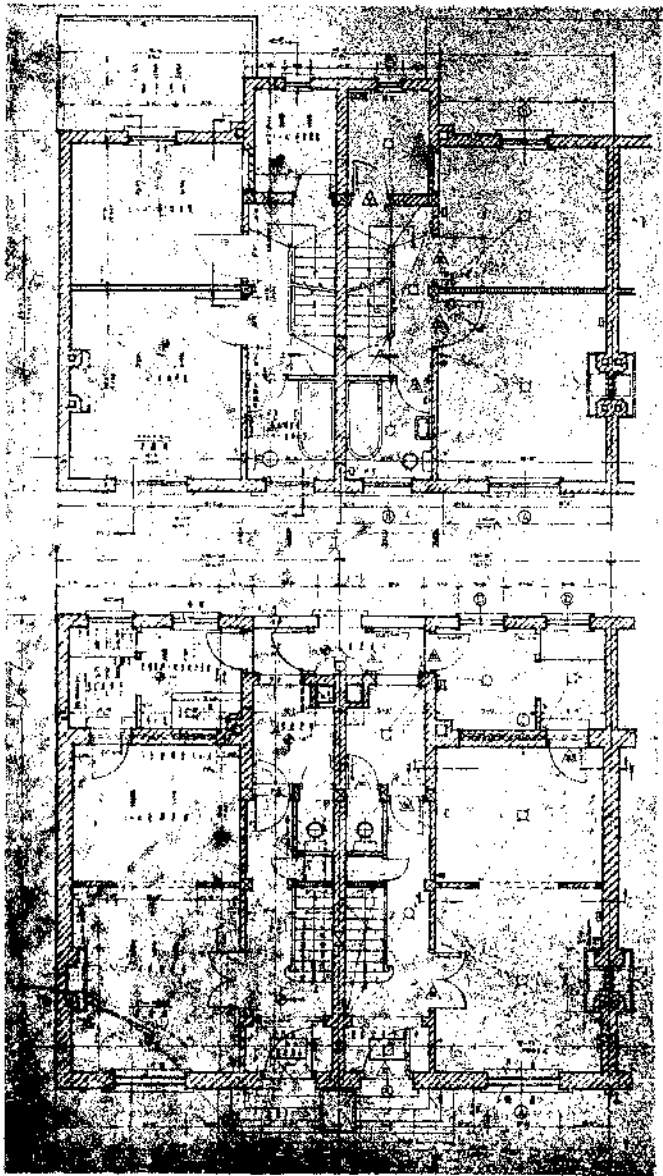




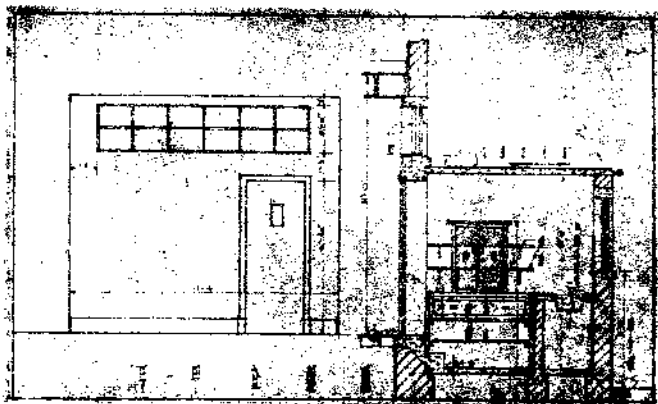
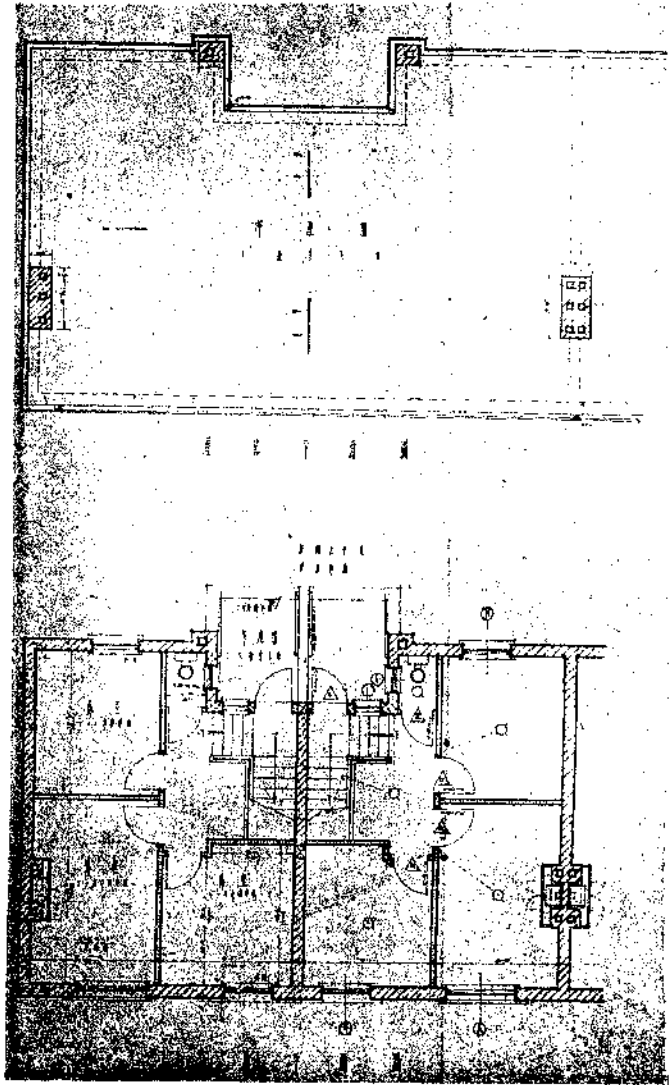
第五圖：各層：詳層 平面圖

上海極司非而路中國銀行行員宿舍

公寓式宿舍平面圖

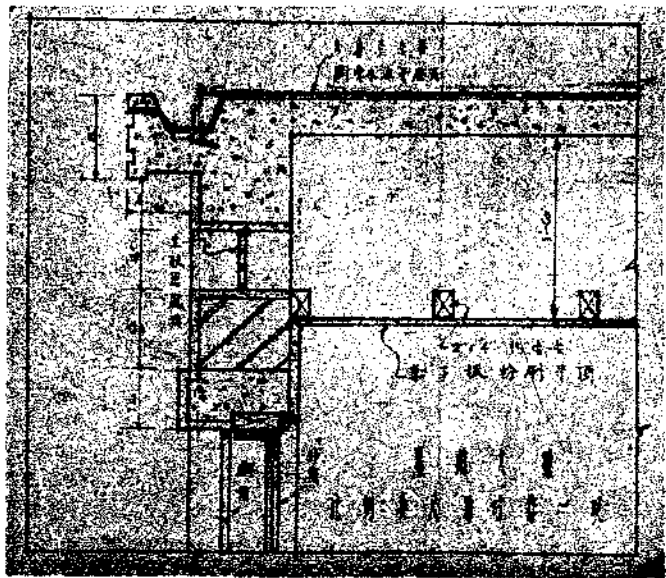


上海極司非而路中國銀行行員宿舍  
三層洋房式宿舍平面圖



客廳立視圖

廚房剖視圖



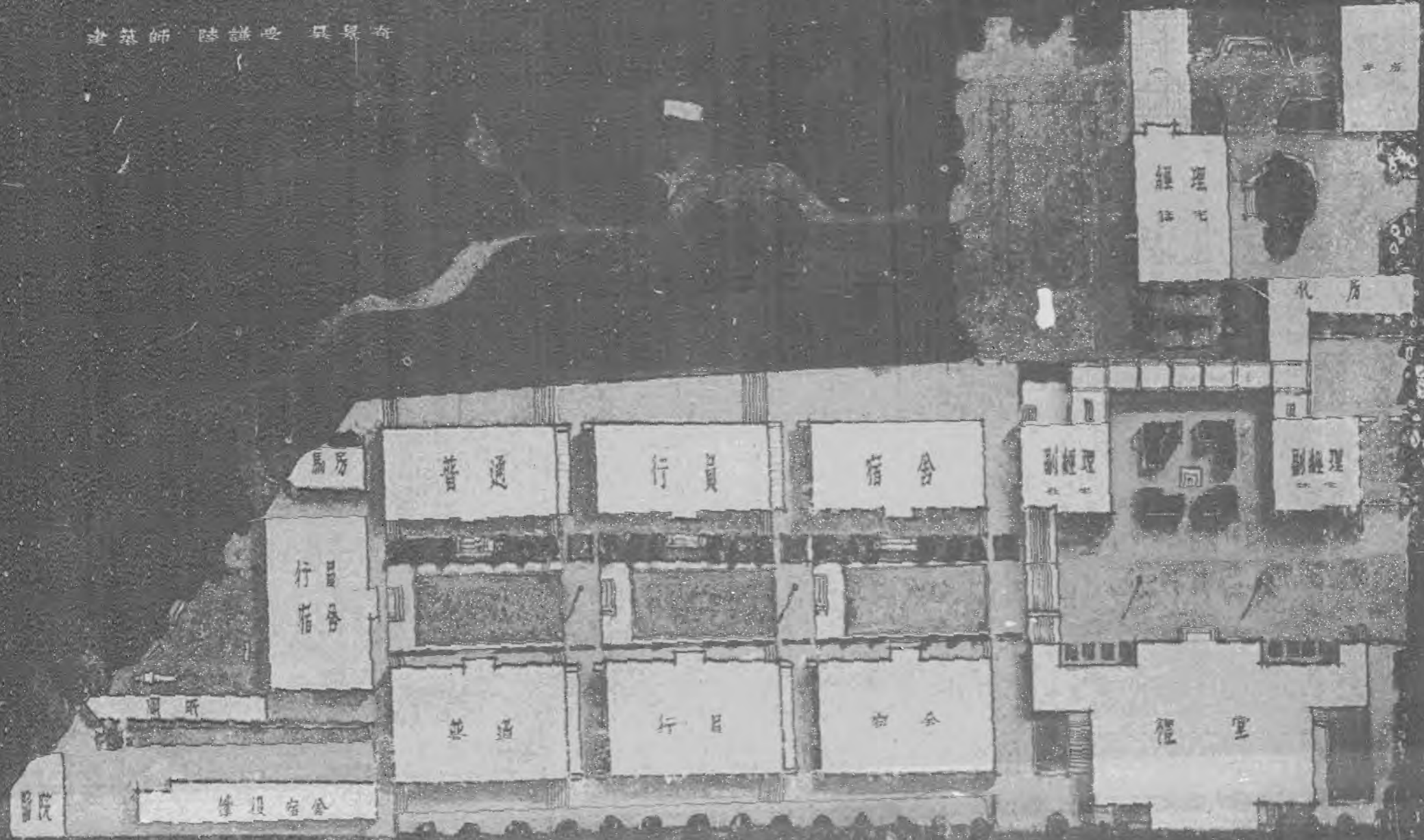
房頭剖視圖

## 青島中國銀行行員宿舍設計概要

青島中國銀行行員宿舍，亦為陸謙受吳景奇二建築師設計，由青島新慎記營造廠承造，造價二十七萬元。於民國二十一年七月開工，至翌年三月工竣。宿舍之種類，則分普通行員宿舍，及經理住宅等，並建大禮堂一座。此外如醫院，車房，馬房，花房及僕役住宅等，均為本宿舍附帶之建築。

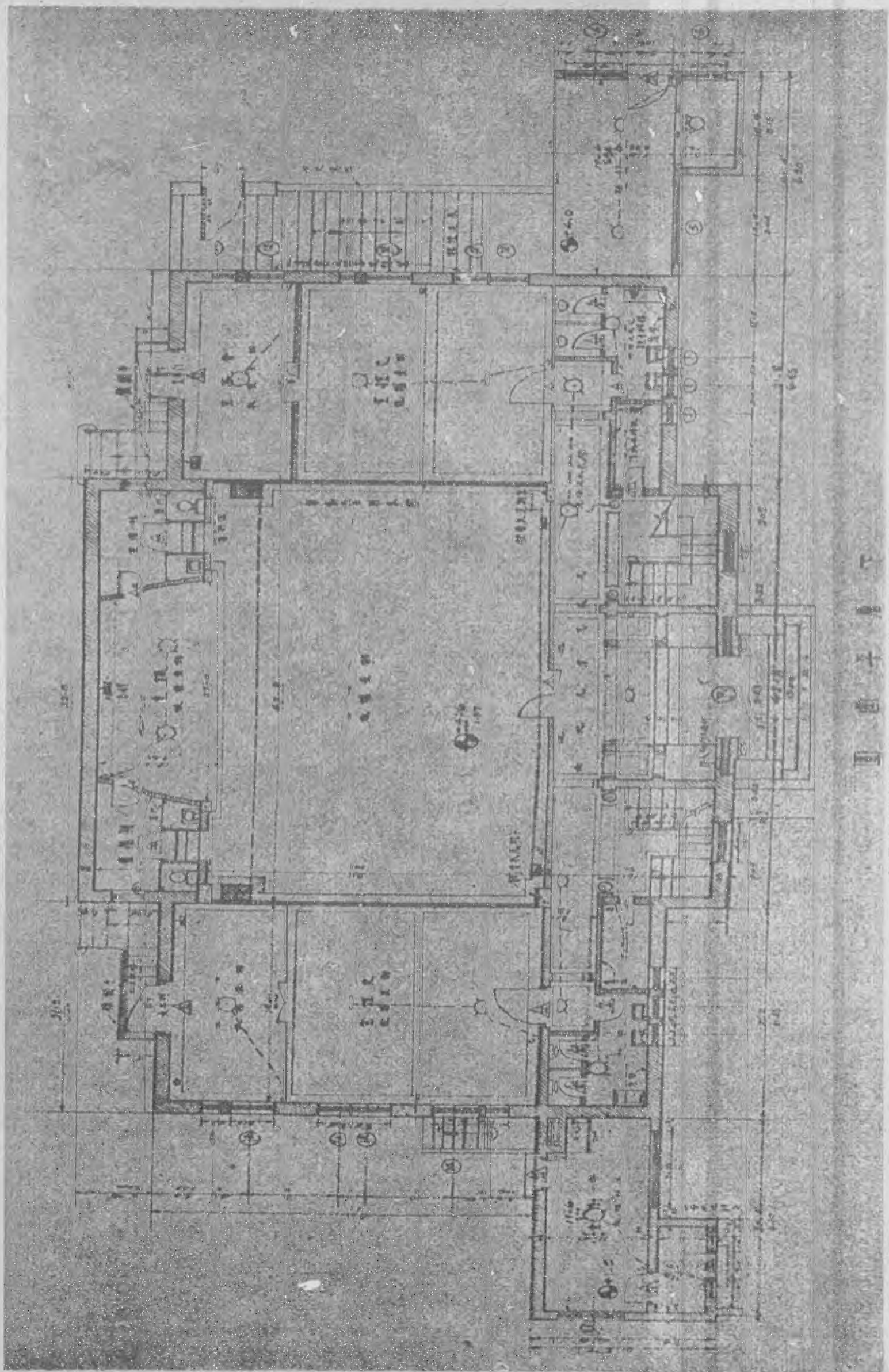
# 青島中國銀行行員宿舍總平面圖

建築師 陸謙受 吳景奇



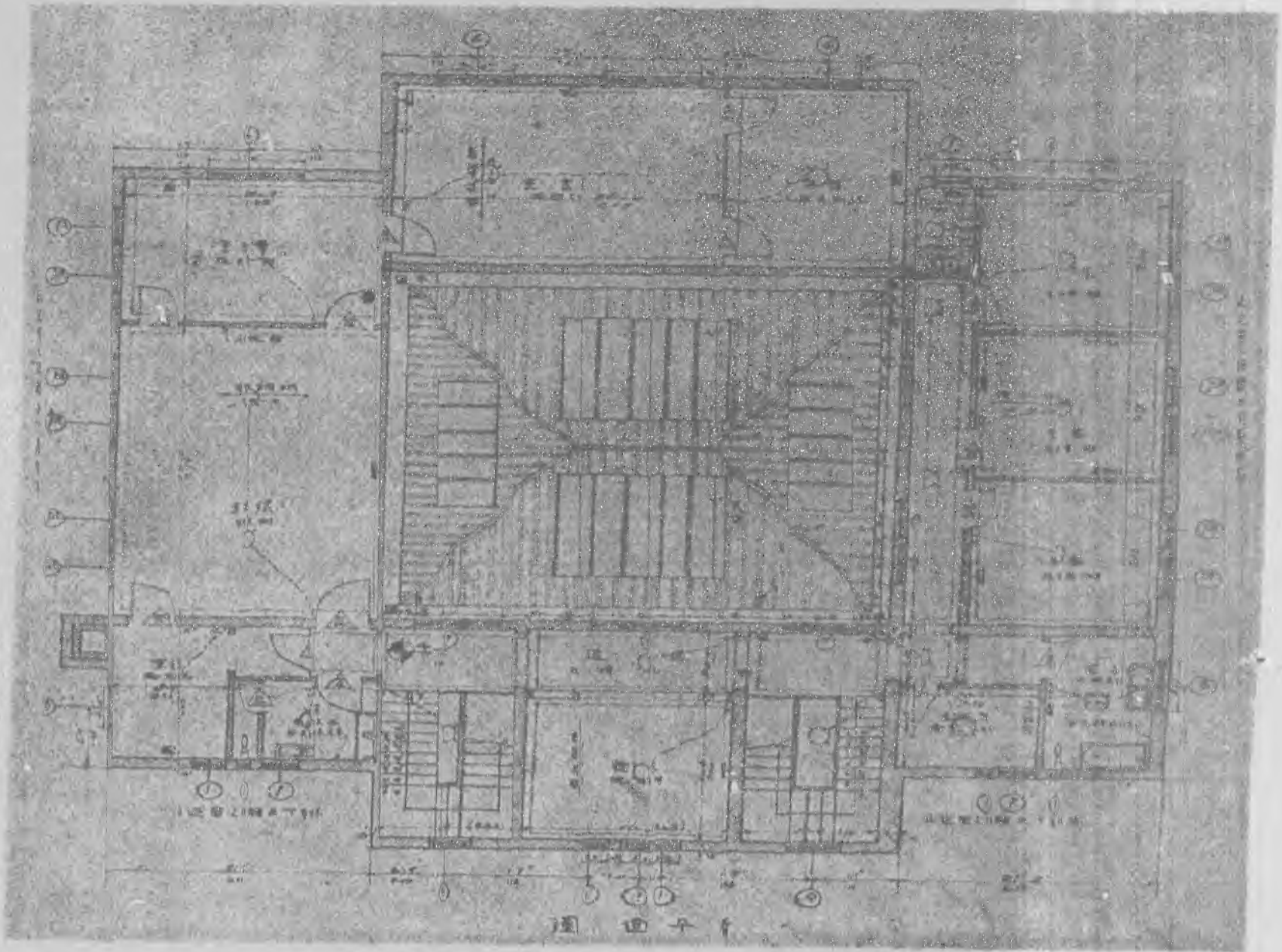
五



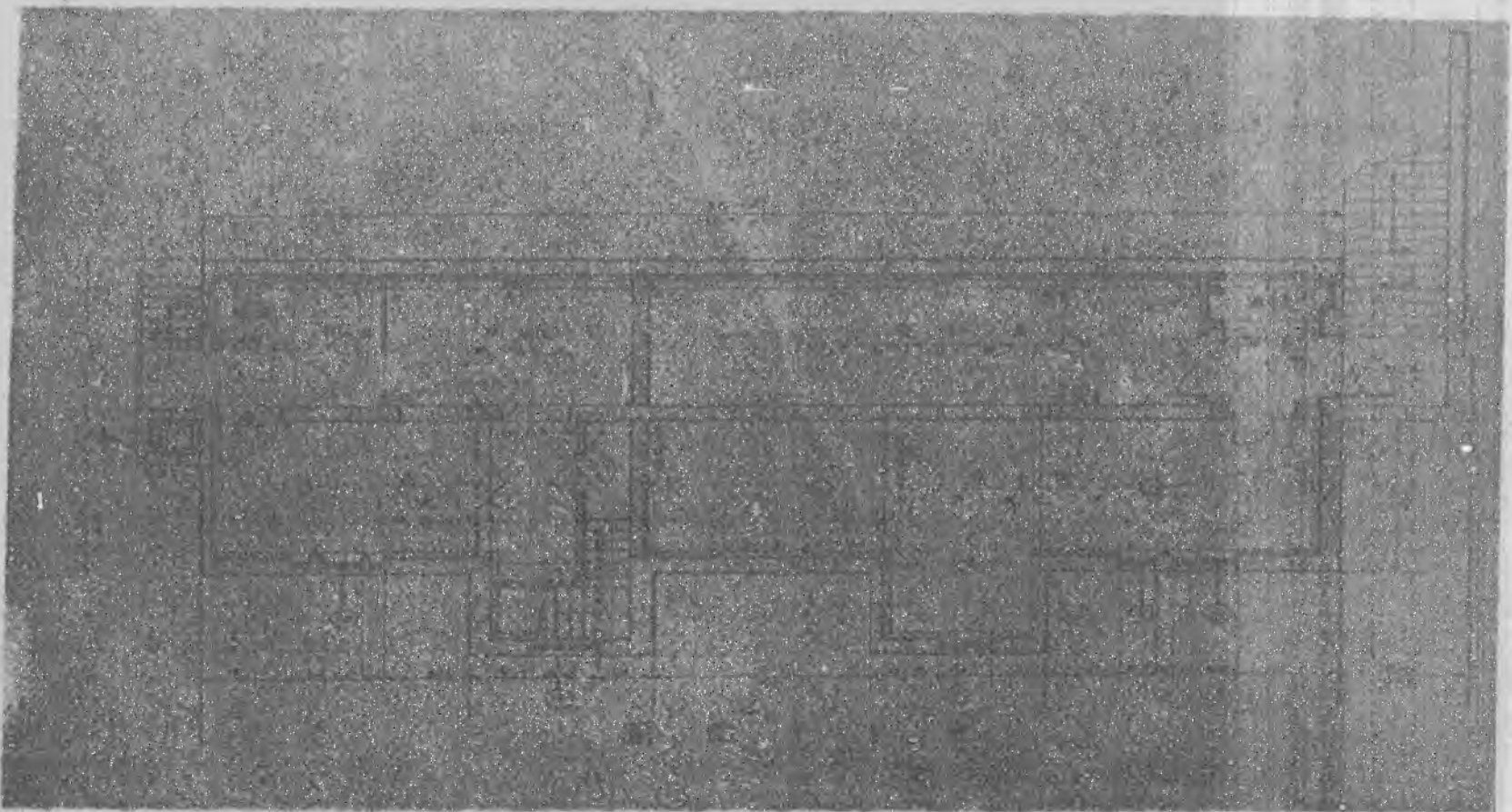


中國旅行社宿舍俱樂部下層平面圖





青島中興銀行行員宿舍俱樂部一層平面圖

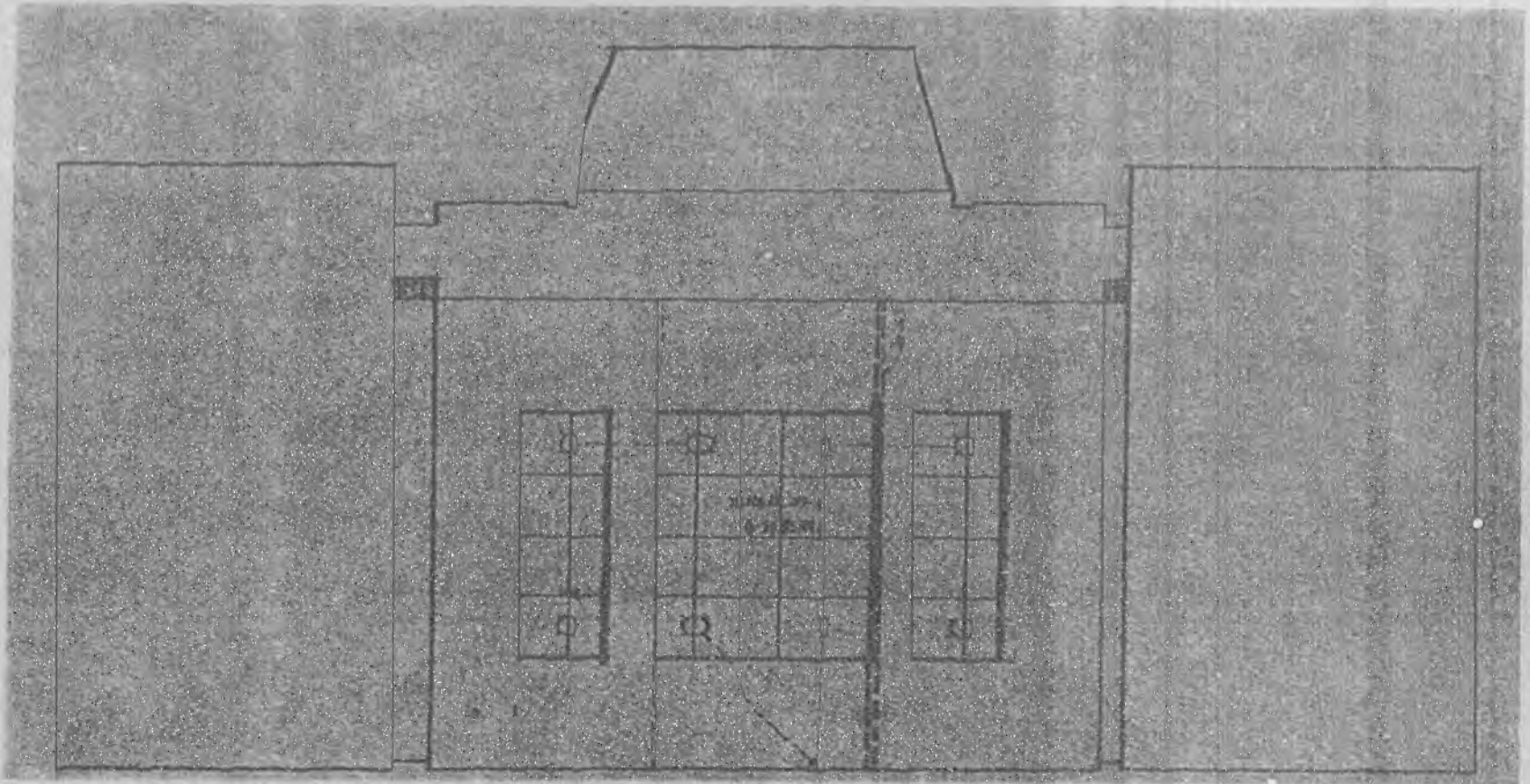


青島中興銀行行員宿舍俱樂部地層平面圖



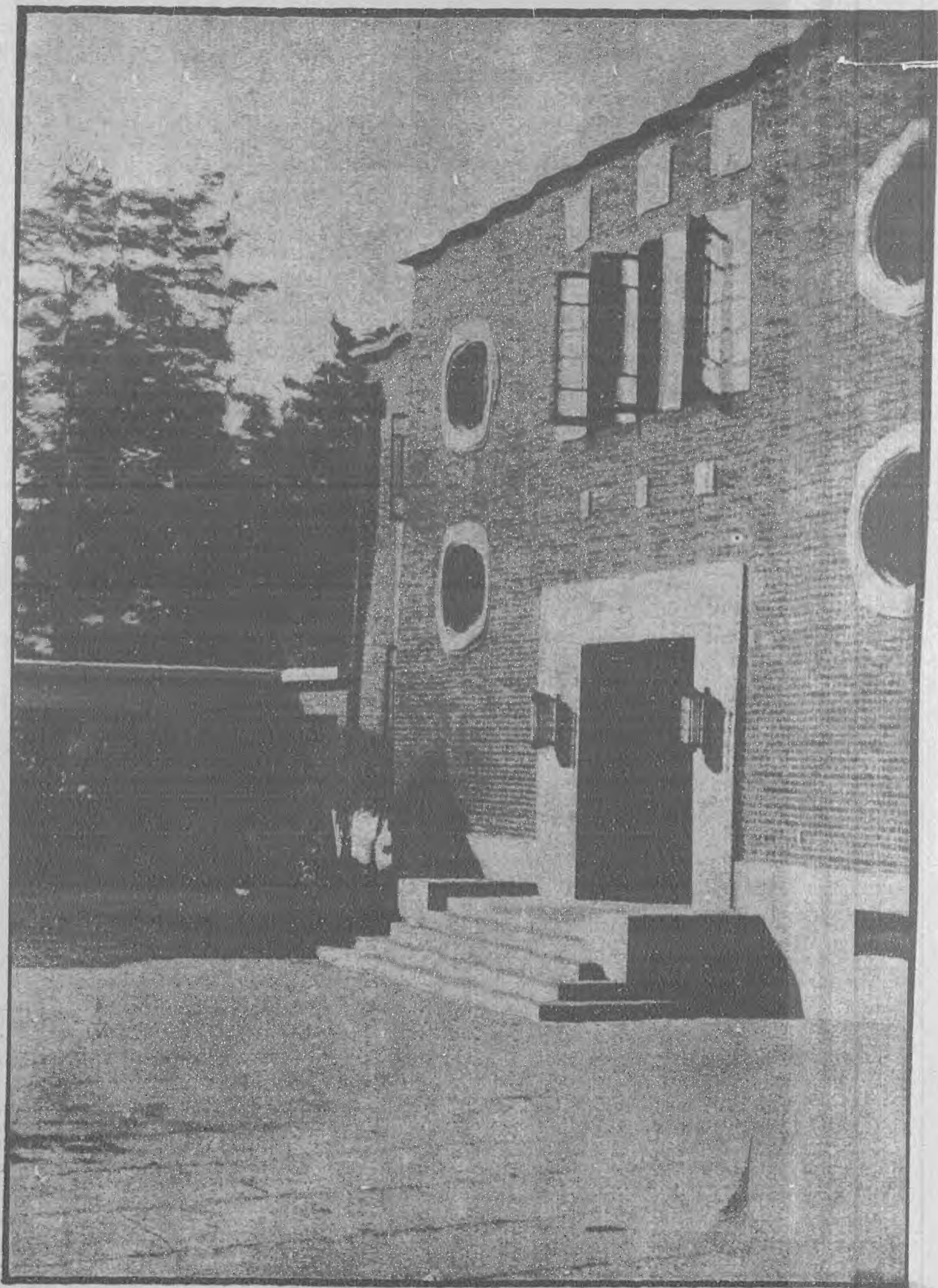


青島中國銀行行員宿舍外觀圖

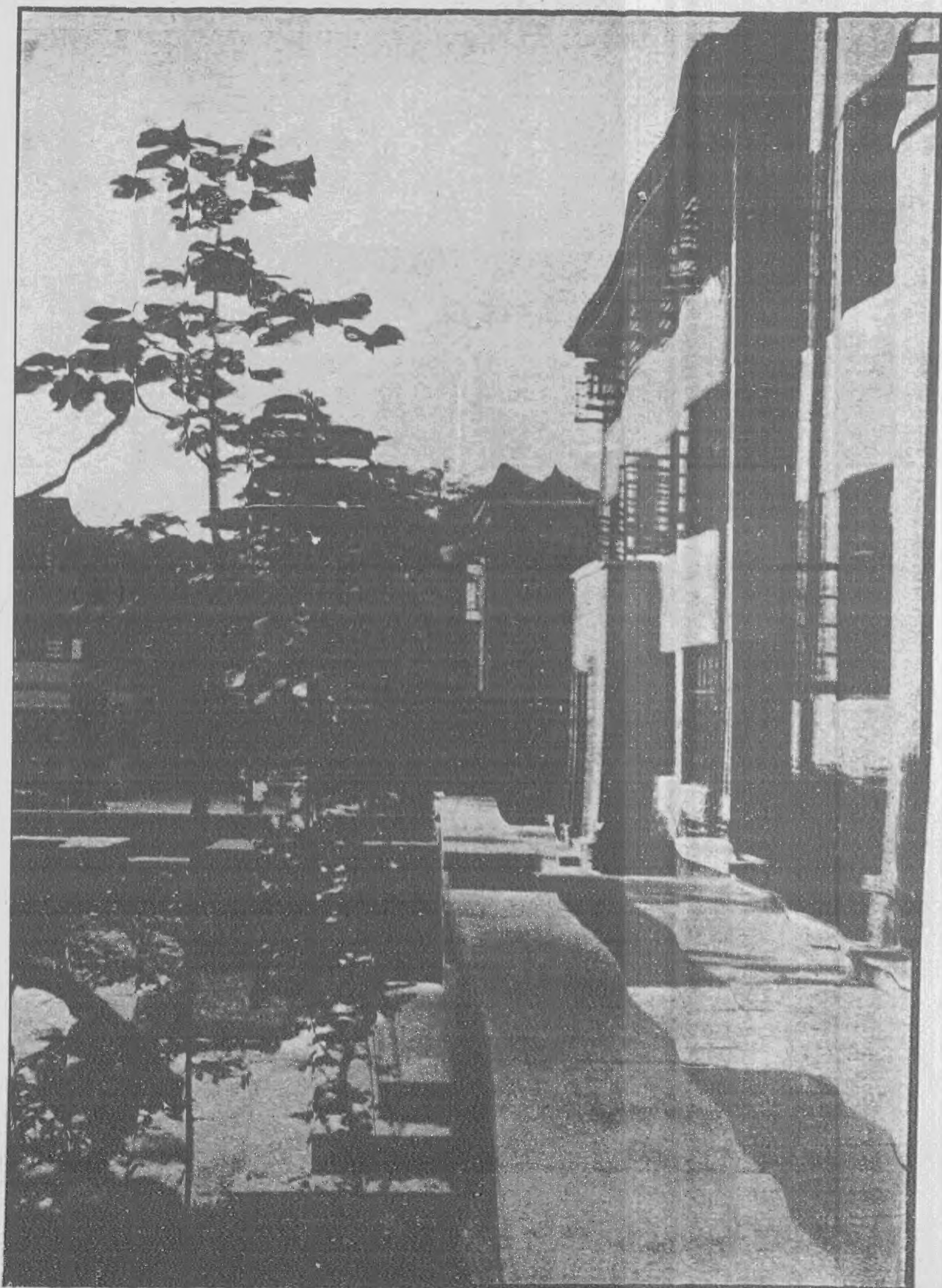


青島中國銀行行員宿舍樂器室平面圖



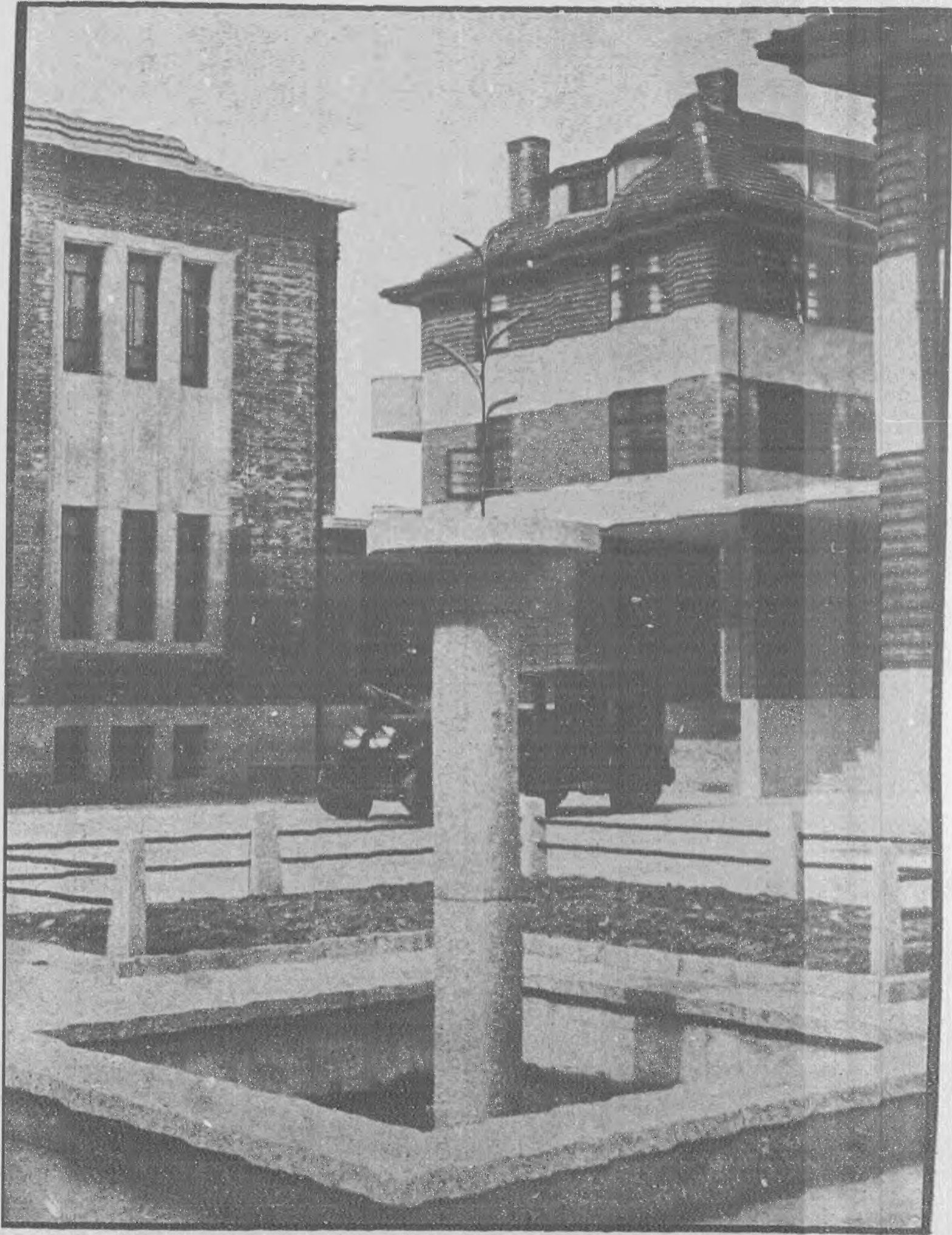


上海中國銀行具備會農堂附屬



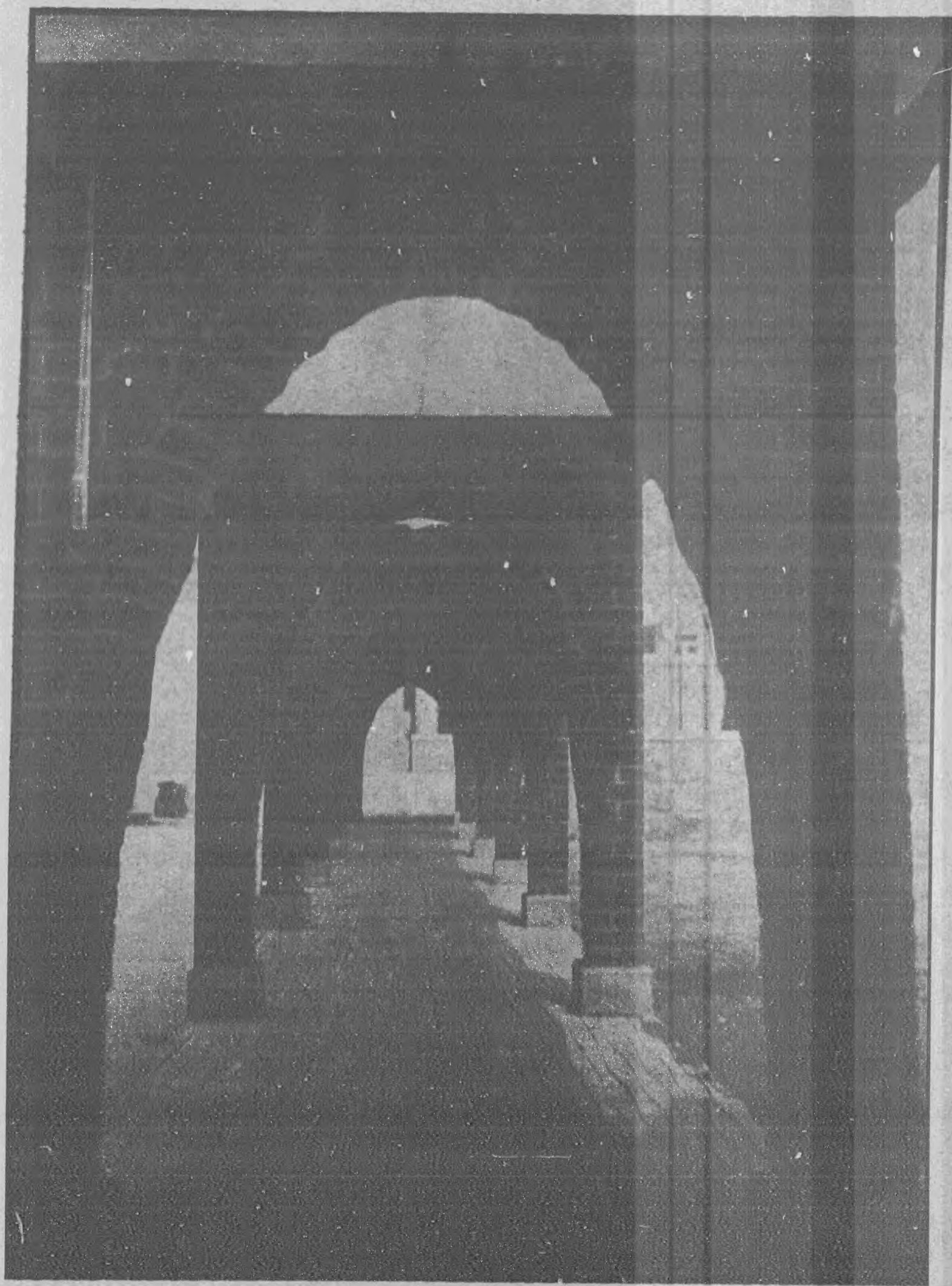
青島中國銀行員宿舍之花園





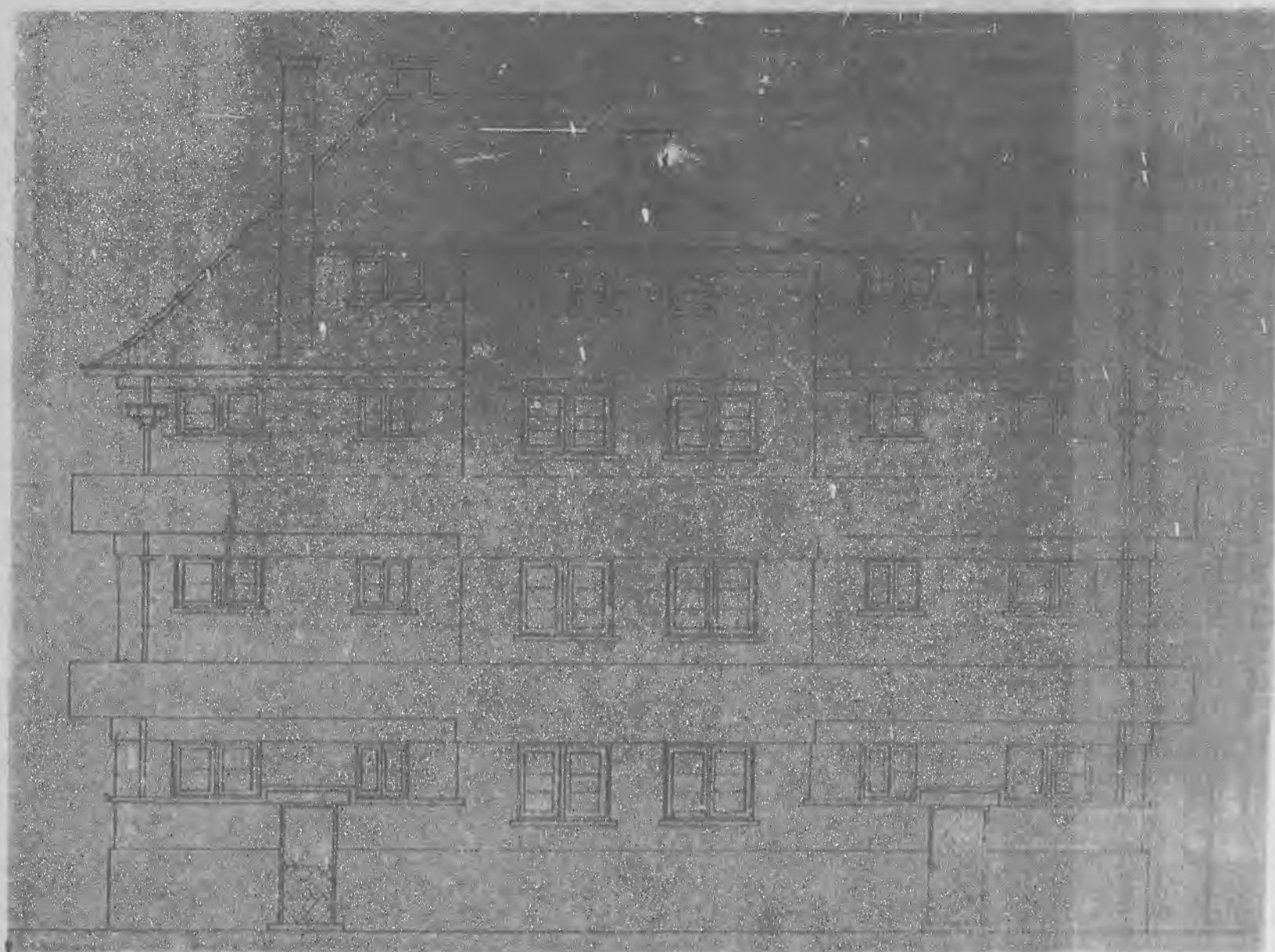
水 舍 員 行 銀 中 國



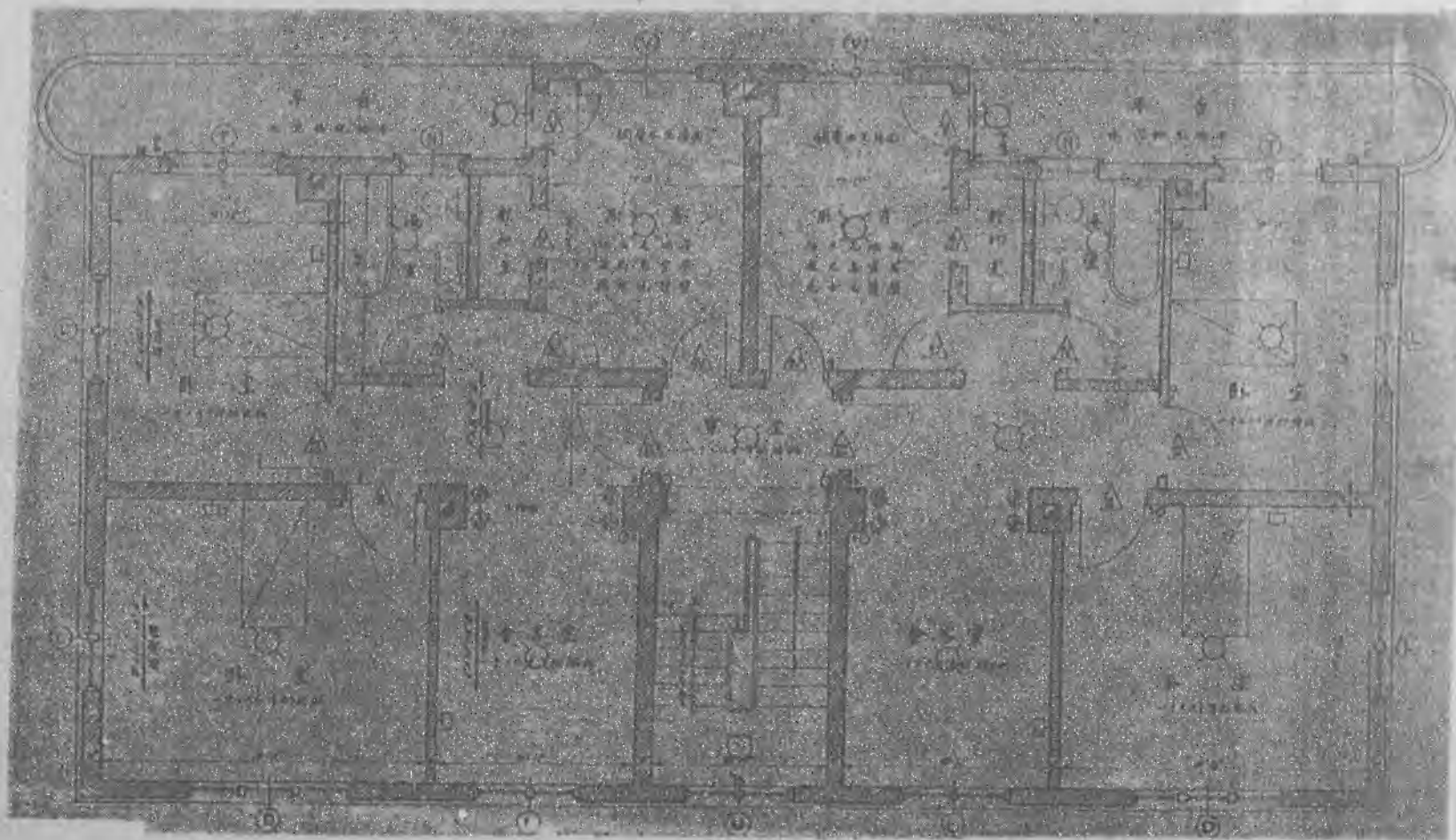


青島中國銀行行棧會之通廊



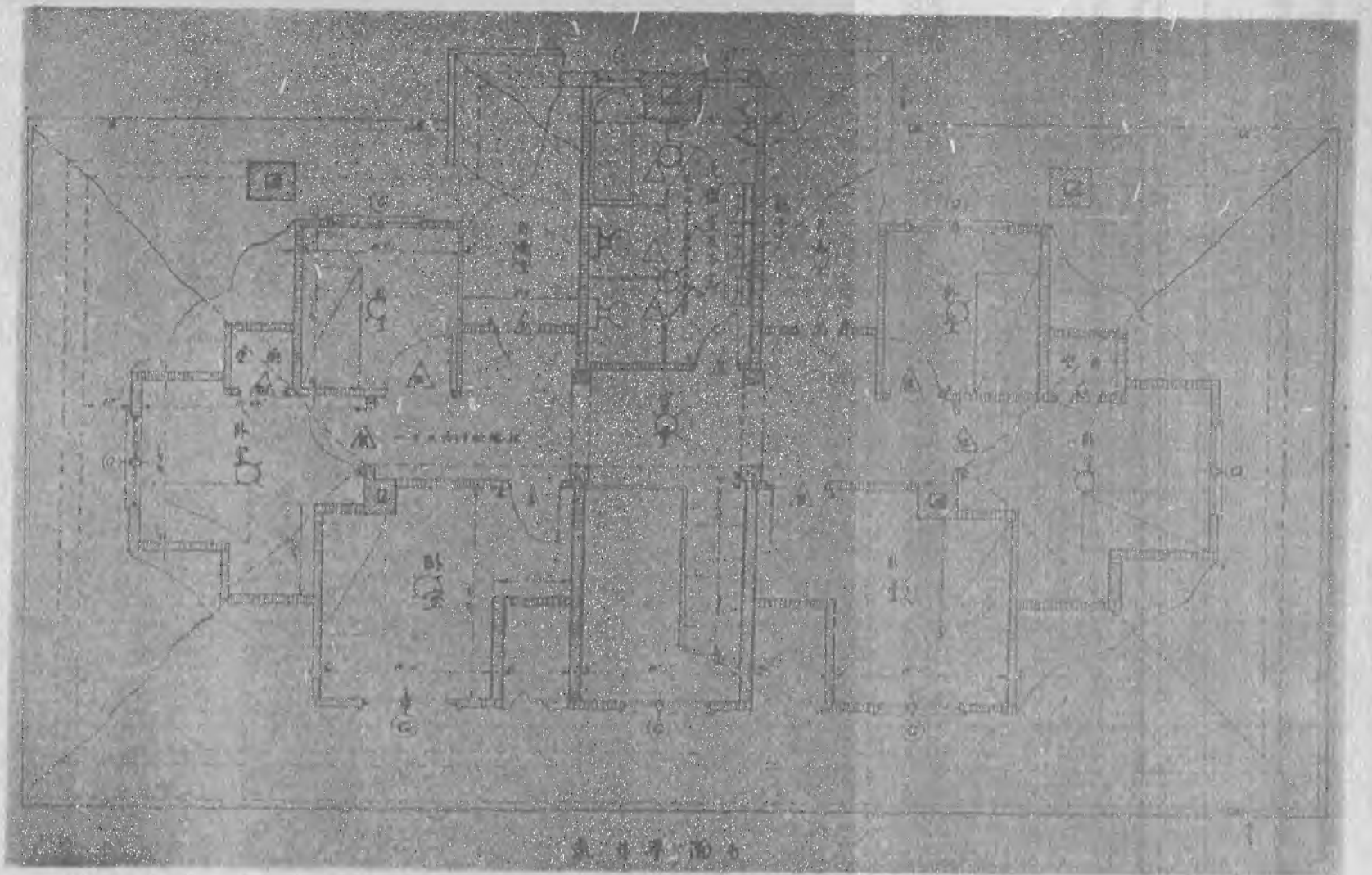


青島中國銀行行員宿舍背面立視圖

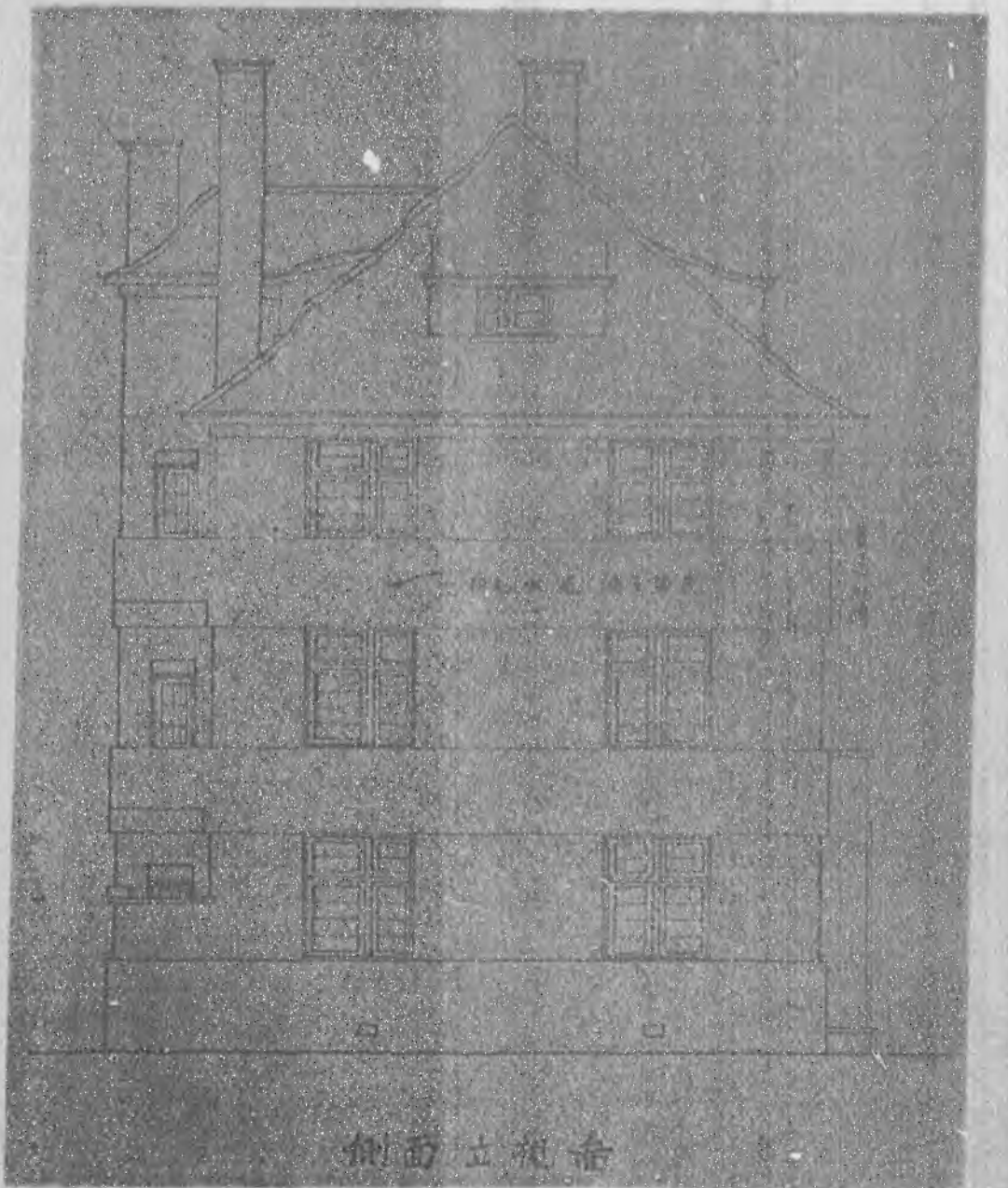


青島中國銀行行員宿舍第一二層平面圖





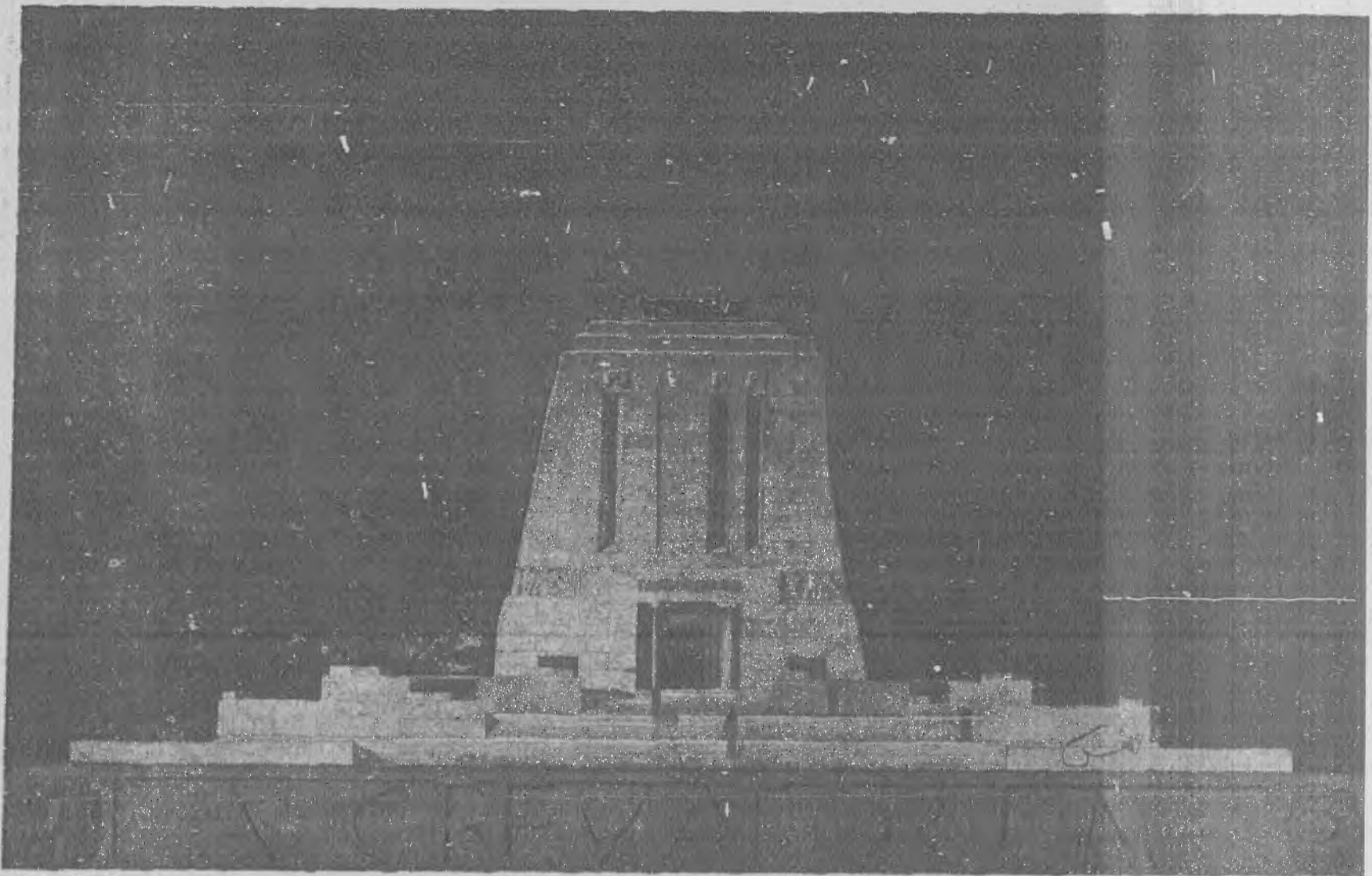
青島中國銀行行員宿舍樓平面圖



青島中國銀行行員宿舍樓側面立視圖

側面立視圖





中央大學建築系徐中繪名人靈堂正面圖

## 中央大學建築系學生成績

### 名人靈堂習題

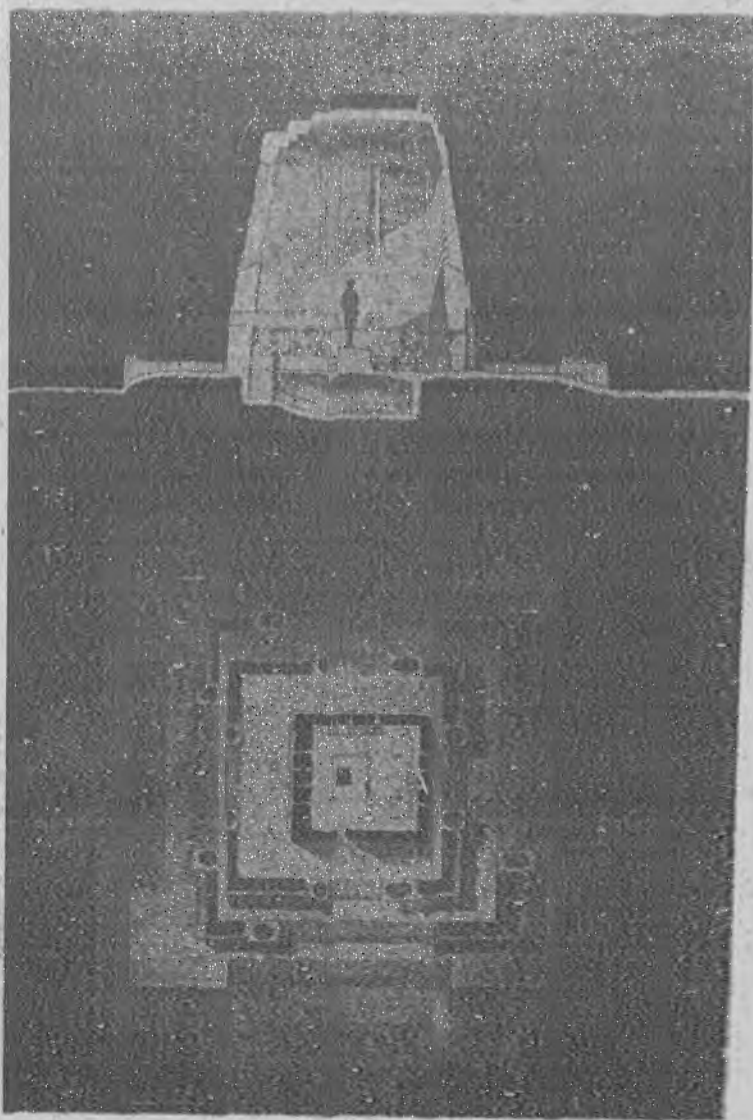
某政府欲為其故宰事之英雄建一靈堂，  
建築雖嚴肅，以表現死者之精神。

建築條件：

- (一) 墓地四方尺
- (二) 靈堂面積以三千六百呎為限
- (三) 葬地小由設計者自定
- (四) 英雄像於靈堂之內
- (五) 靈堂外觀及四圍之風景綴須注意

圖樣：

正面圖——剖面——平面——

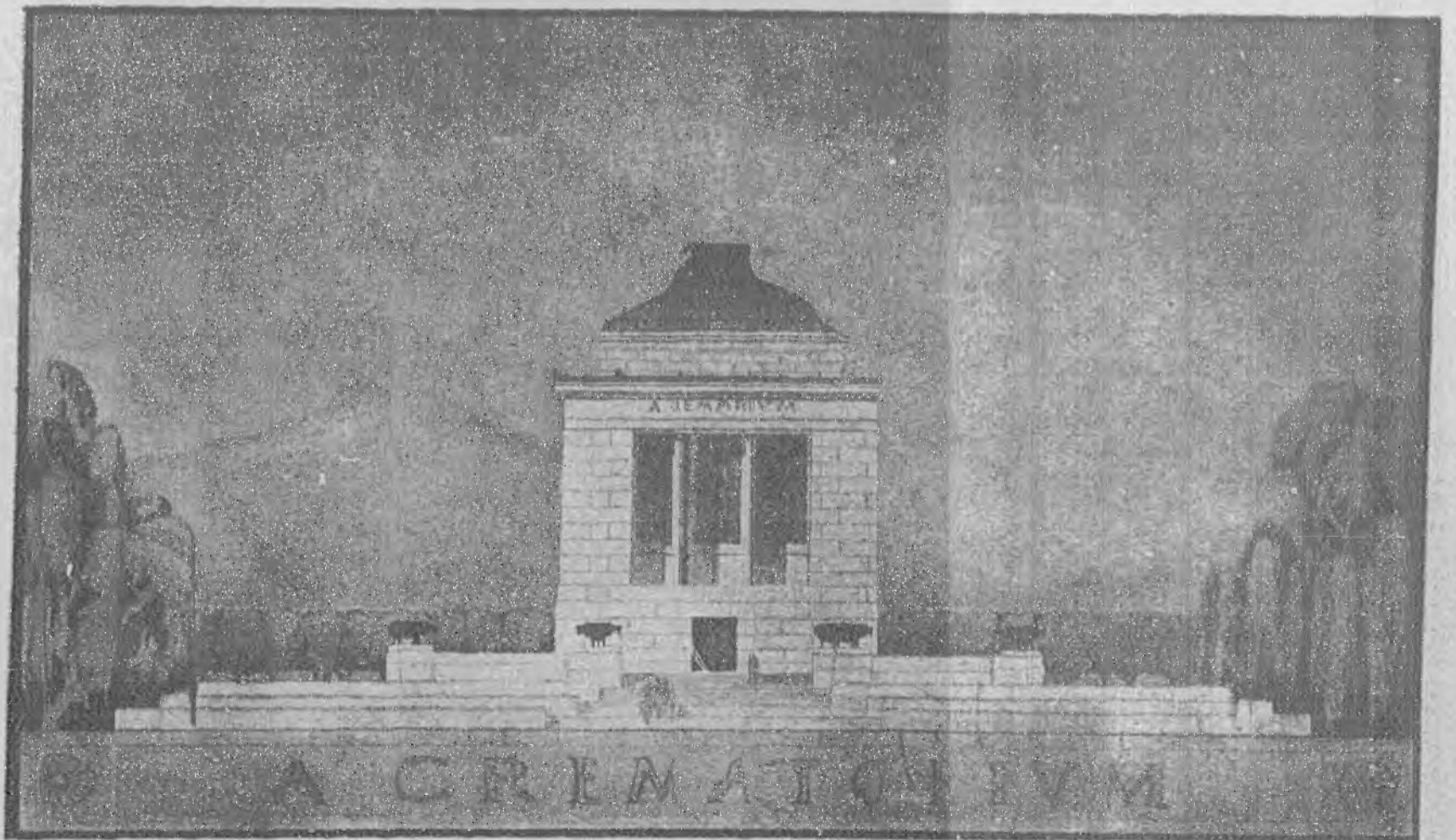


中央大學建築系徐中繪名人靈堂平面圖

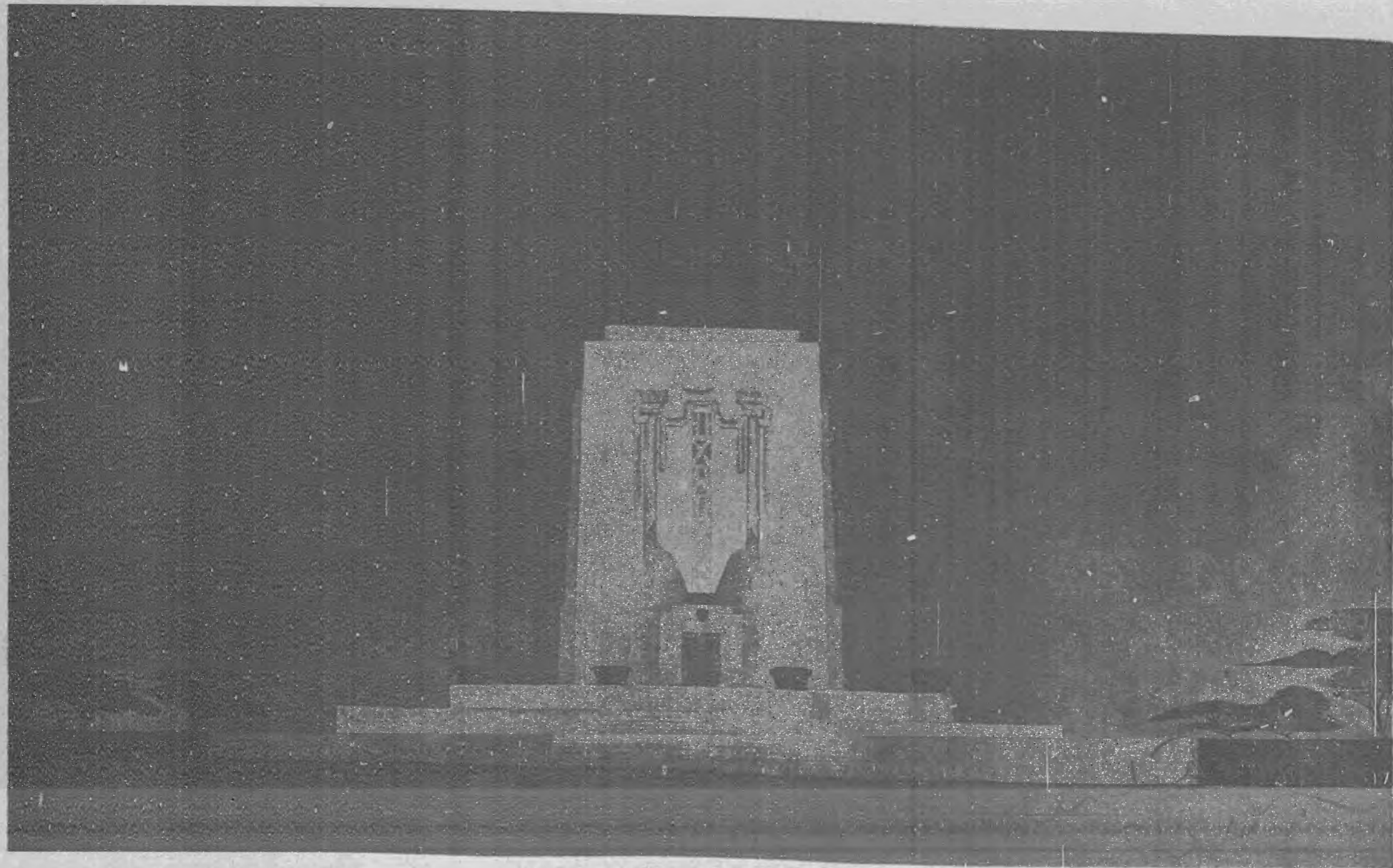




中央大學建築系附繪名人堂正面圖



中央大學建築系何立燕繪名人堂正圖



中央大學建築系孫增濤繪名人靈堂正面圖

9



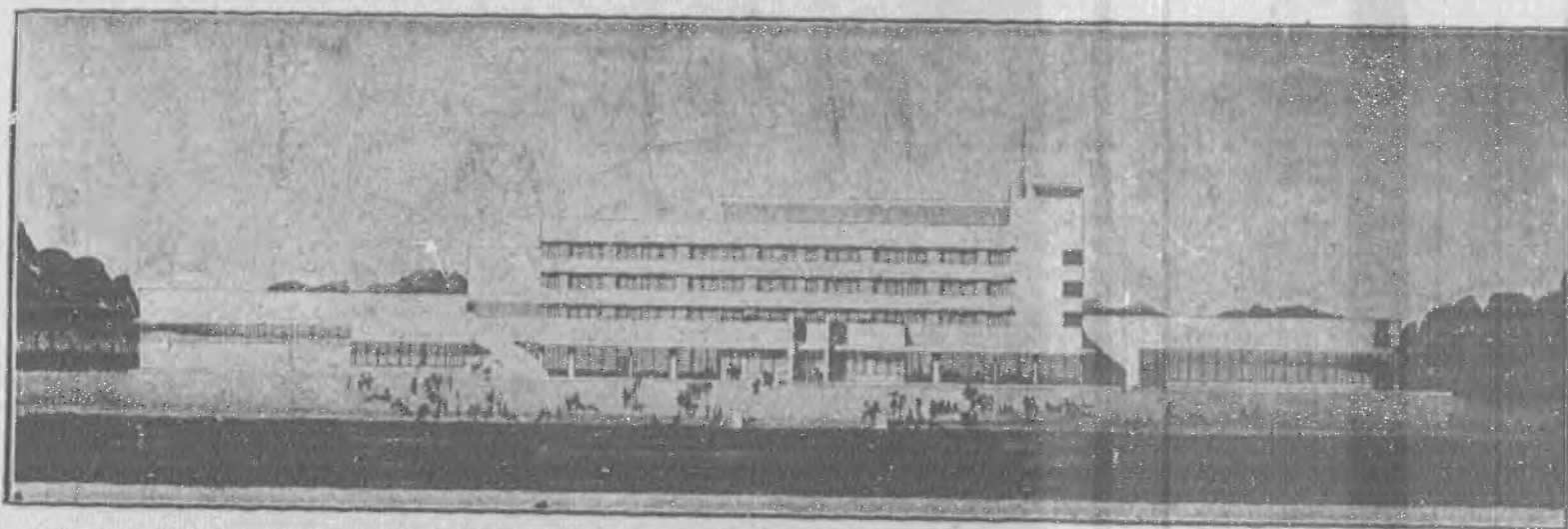
# 東北大學建築系學生成績

## 海濱旅館習題

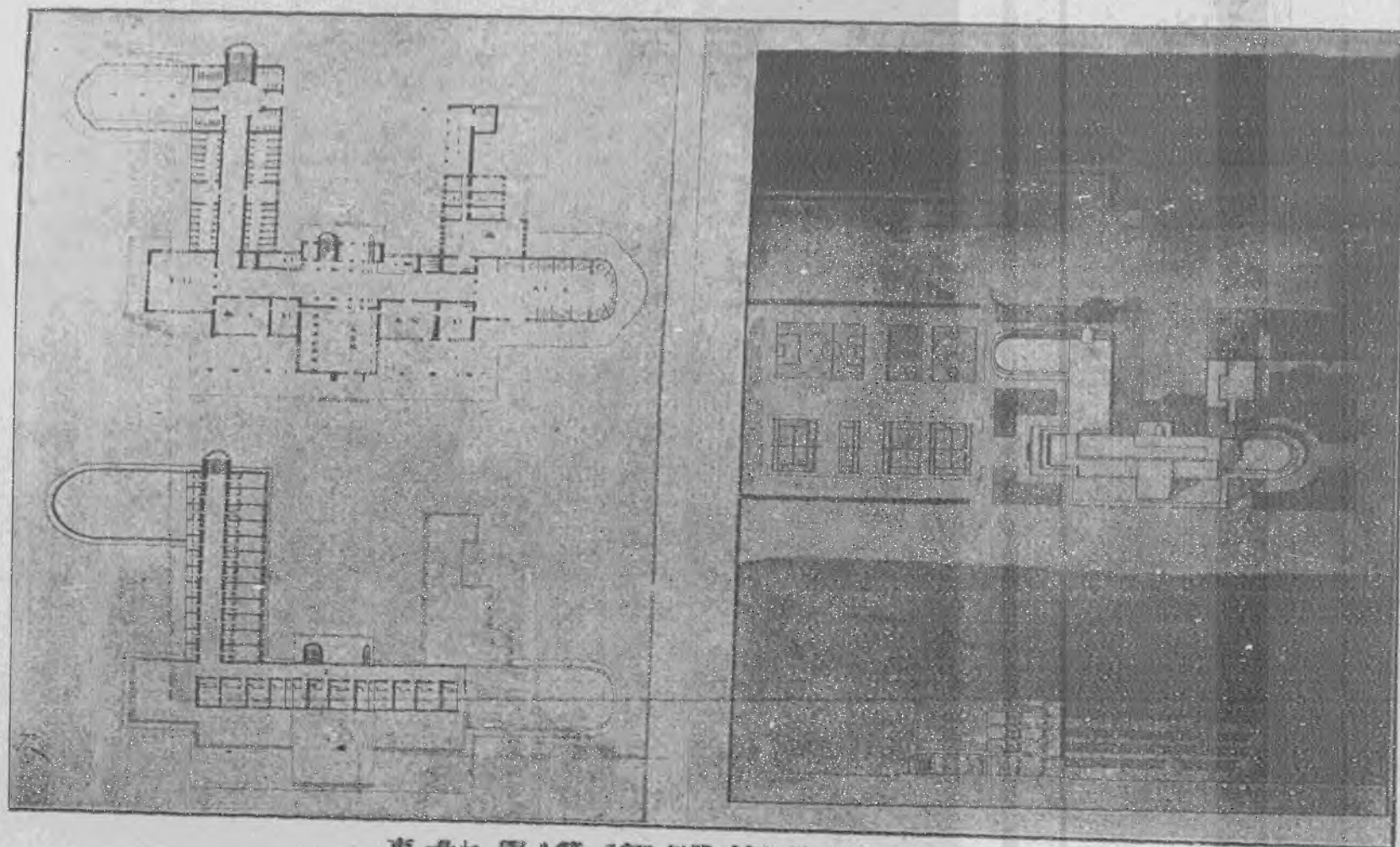
某商擬於海濱浴場之前欲建規模宏大之旅館一所。其地有面臨海，北通大商埠，交通便利。

建築條件：

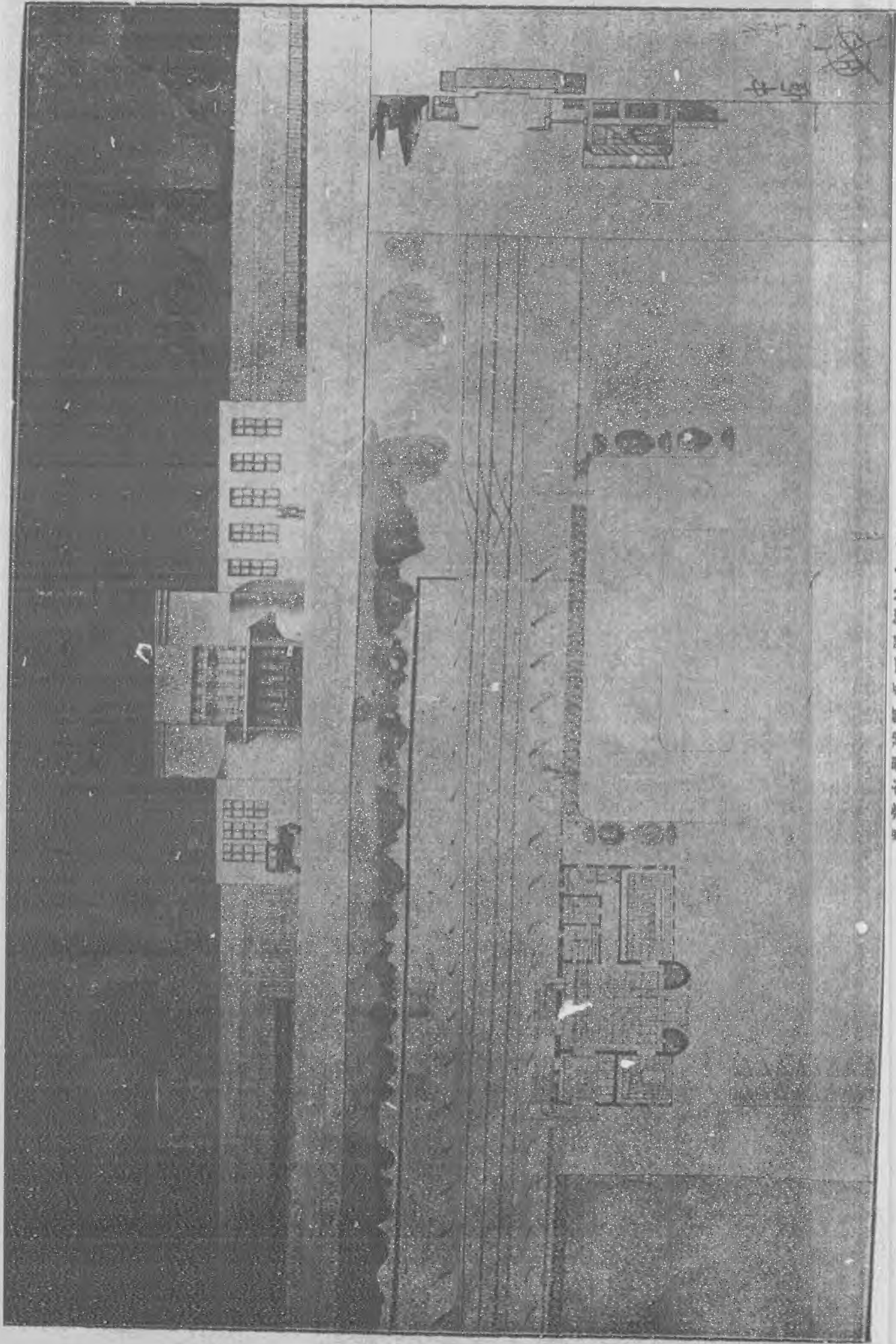
計需大跳舞廳一 會客廳二 食堂三 游泳池一 二層以上則為旅館部分



東北大學建築系郭景麟繪海濱旅館正面圖



東北大學建築系郭景麟繪海濱旅館平面圖



東北大學建築系丁鳳翎繪火車站



# 建築正軌

(續)

石麟炳

## 第八章 題目之參考

學生在探討題目以前，應先搜集與其題目近似圖案作為進行中的參考。若相似圖形不易尋覓，最低限度亦應將建築雜誌上或書籍上與題目有關係之圖形，摘其綱要，作成筆記，並繪一草圖，以備設計時之參考。按建築雜誌上之圖樣，多為現代式；而書籍內圖樣，則多為歷史遺傳，經學者採取，編纂成冊，故為沿革式。在沿

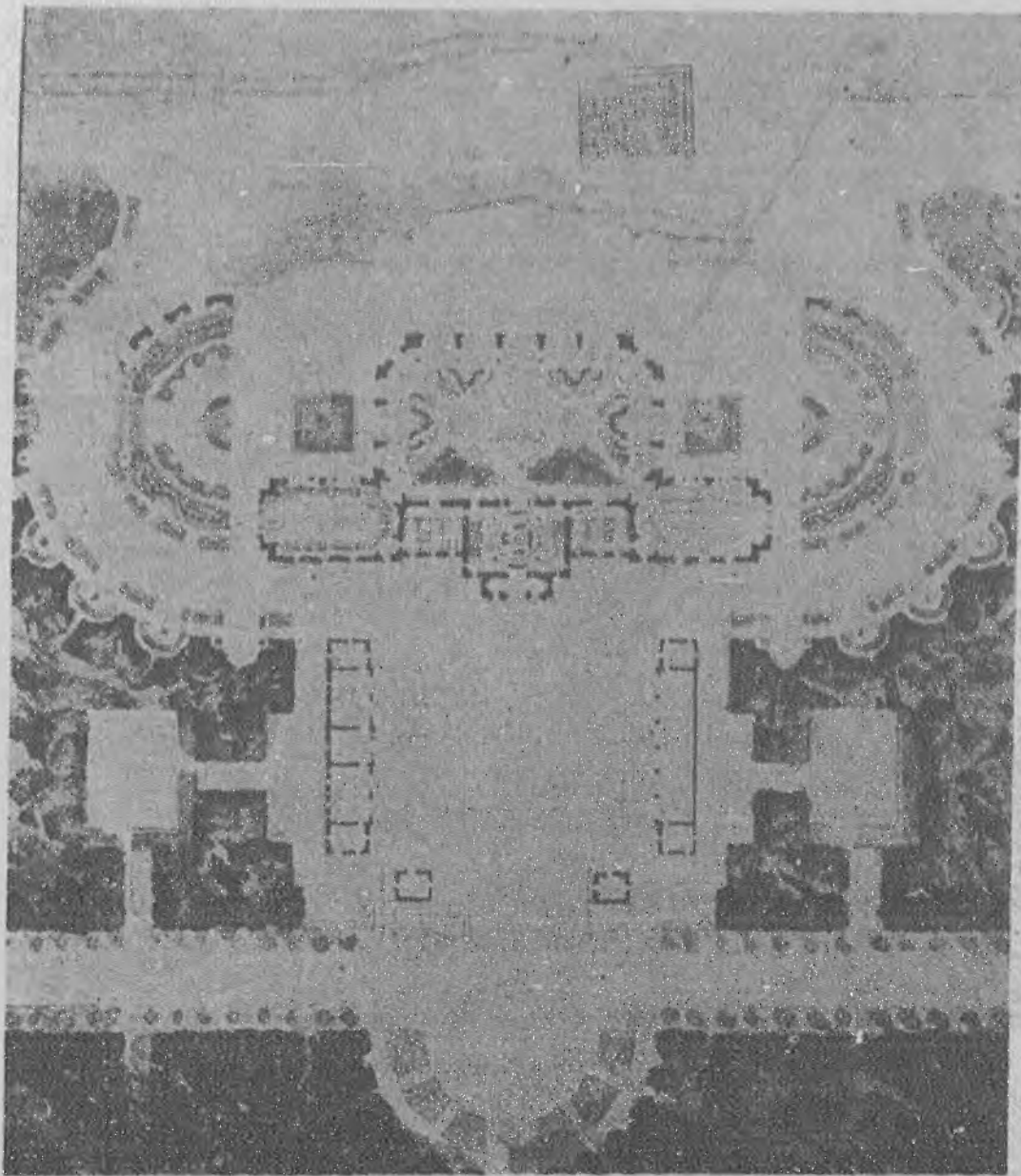


圖 四 十 四

革式內，包括建築照像，建築雕刻，及種圖案，均可供諸參考。

關於幾種特殊建築設計，應特別注意其獨有裝飾。因各種特殊建築上，常常具有相當特點。例如所要作的題目為一小美術陳列館（圖四十六）就要搜集各種陳列館圖樣，和陳列館上各種裝飾，並要注意到平面的布置，在一美術館建築上風景之點綴，亦是很要緊的一件事，樹木之畫法，前文已詳及，茲不復贅。如題目為一公眾圖書館，此種作法則各自不同。試參考各城市之圖書館，顯然有不同之格調，像紐約寸土寸金之地價，方寸之地均有相當用途，故砌牆之法，大多為公共牆，並因面積仄小，樓層迭次增加。圖四十八即紐約公共圖書館之一種。至在斐而德斐亞，(Philadelphia) 地價不十分高故建築多為獨立式，



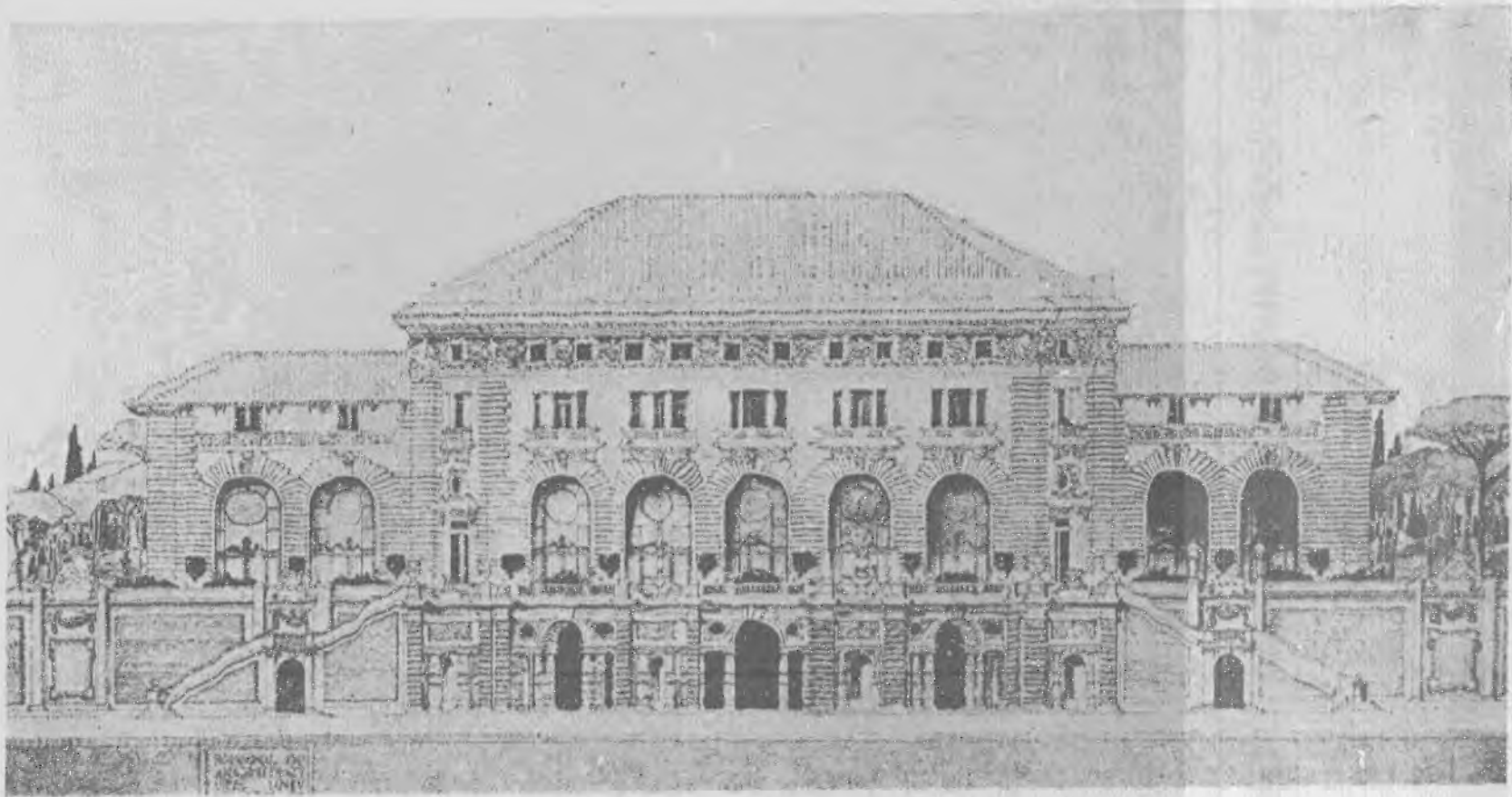
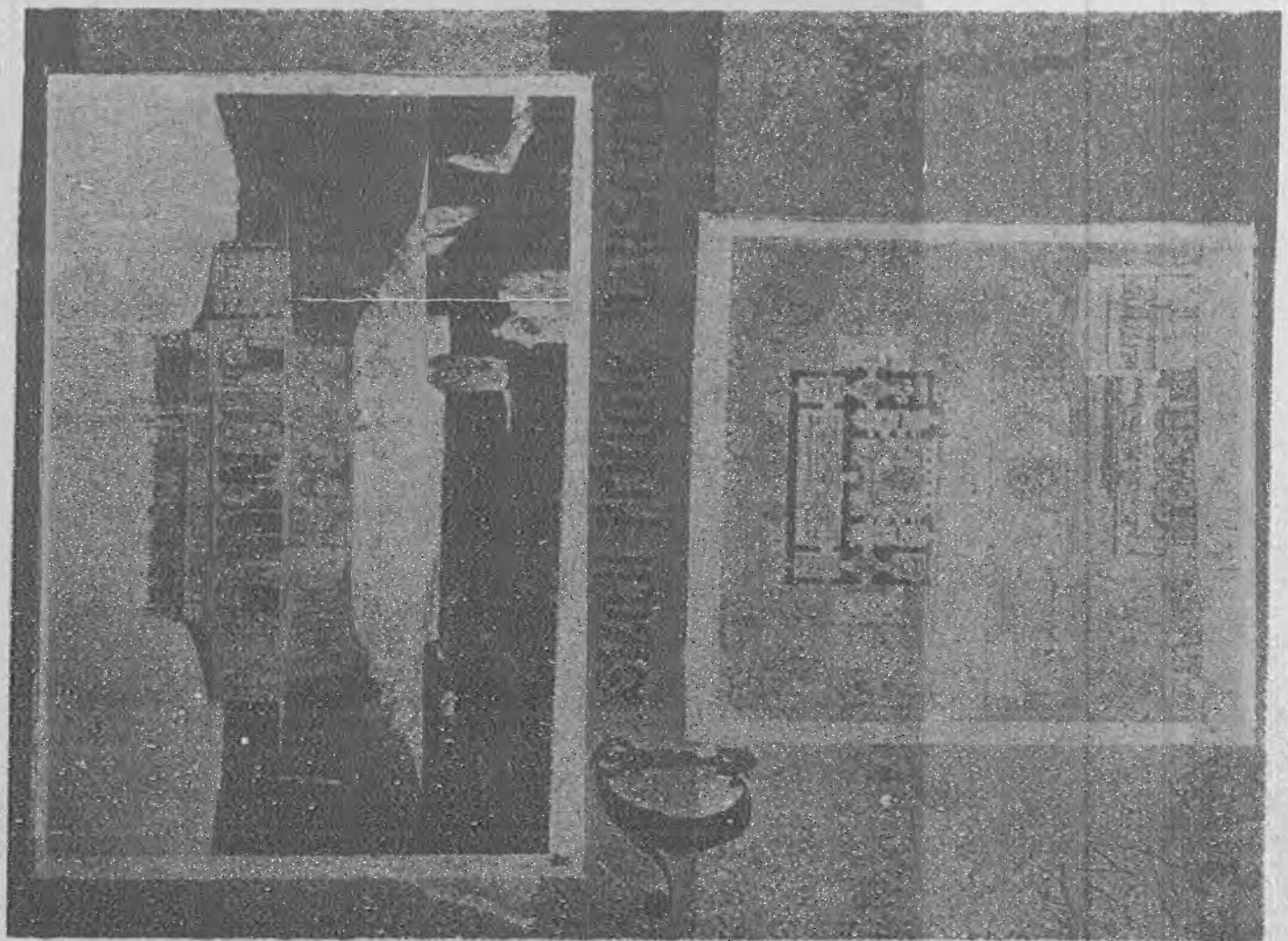


圖 四 十 五

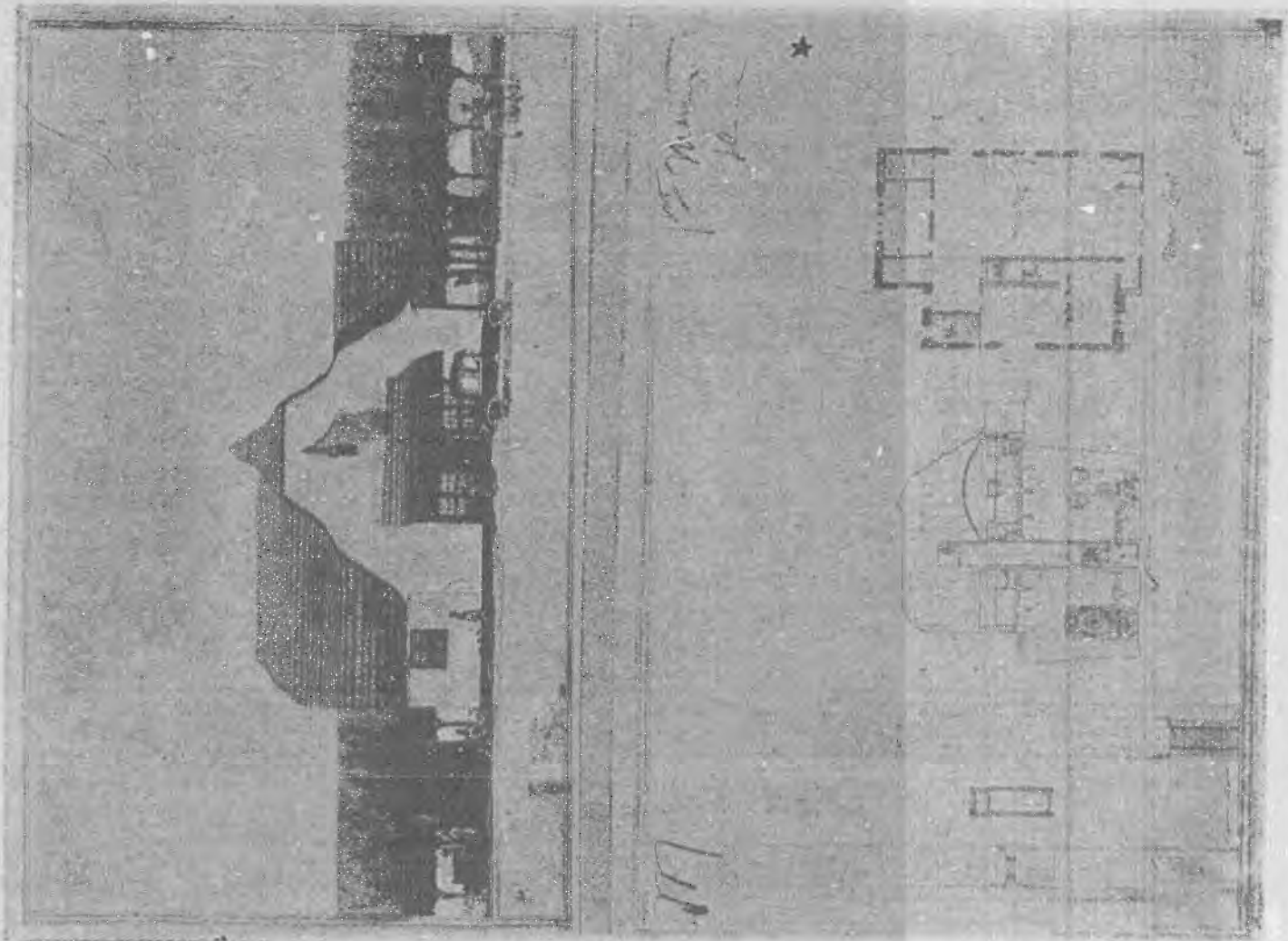
且面積大，層數少，不過加一層地窖而已，（圖四十九）此則社會環境之不同，故其建築結果亦異。設如題目為一鄉鎮小火車站，則平面布置上，不要太複雜，出入月台之孔道，務使各個旅客感覺便利；對於旅客行李之管理上，亦要使管理員易於照顧，因為一小火車站，職員不能太多，如建築很複雜不特虛耗金錢，且亦照顧難周，易生錯誤也。圖四十七為小車站設計之一，頗呈要而不繁，無論何人，可一見而知其為一小車站，對於外觀上雖不算十分美麗，但行李貨物之運輸，來往客人之出入，則均可表示滿意。再舉一例，設題目為一飯店（圖四十四，四十五）則設計之方式，又與他種建築不同，因飯店為公共寄居之地，房屋之分配亦較前項建築為複雜；進門廳要寬大，大飯廳，私人飯廳，休息室，以及各種公用房屋，均須有合理之布置。至於食物之如何輸入，在設計時亦須先規定其如何便利。他如食品儲藏室，侍役室，廚役室，洗滌器具室，則均須有連帶關係。果如需要廚房，則備餐室須接於廚房及餐廳之間，以備輸送便利，而防煙灰氣味。是均為設計先決條件。至於醫院建築，則病房之分配，較為緊要。因醫院之建築與他項建築目的不同，其目的在濟世活人，病人為主人翁；故病房之光線空氣，均為建築先決條件，上海虹橋療養院，病房全部向南，（圖五十，五十一）蓋為此也。

無論作那一種圖案，搜集相似圖形作為參考，乃學生最要緊的一件工作，但不可完全抄襲。若能融會各種優點，以探討圖案，則天然會演出很好的解決方法，所謂熟能生巧也。

建築物正面之設計，務須先將窗在牆面之比例分配適當，主要門及便門之地位，亦要加一注意，須分出輕重，不可使人走入歧途，乃建築先決之條件也。

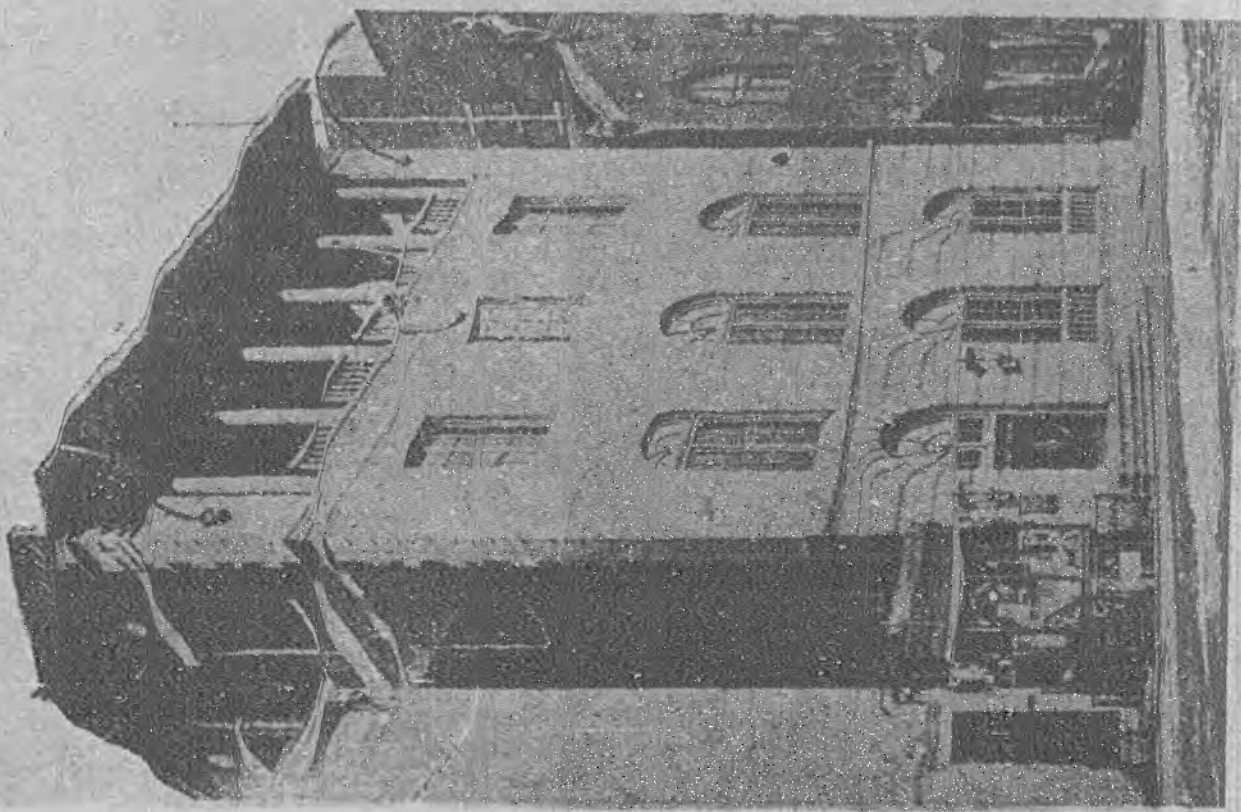


圖四十六 哥倫比亞大學古來設計

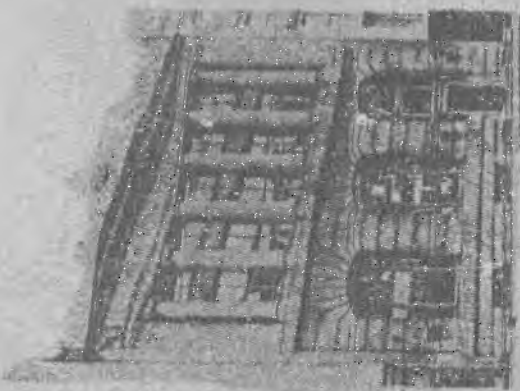


圖四十七 哥倫比亞大學設計

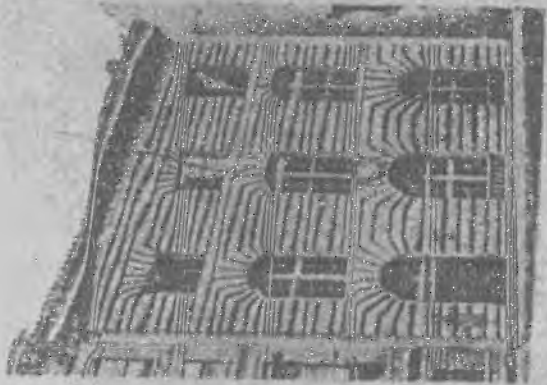




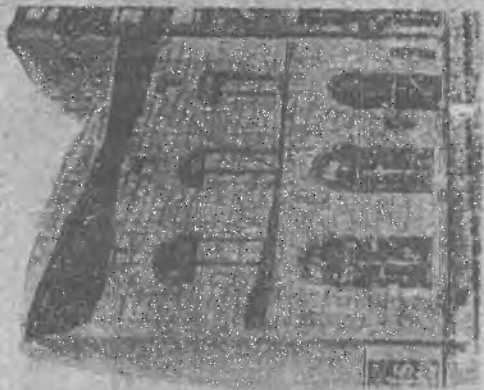
ST. JAMES'S BRANCH  
1867



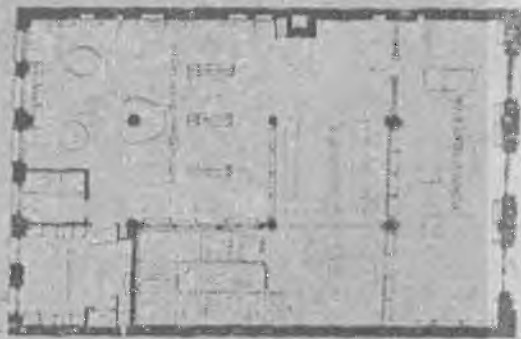
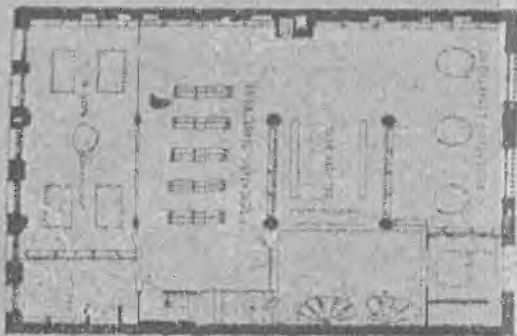
DUBLIN SQUARE BRANCH  
1862



ONE HUNDRED AND FIFTIETH ST. BRANCH  
1876

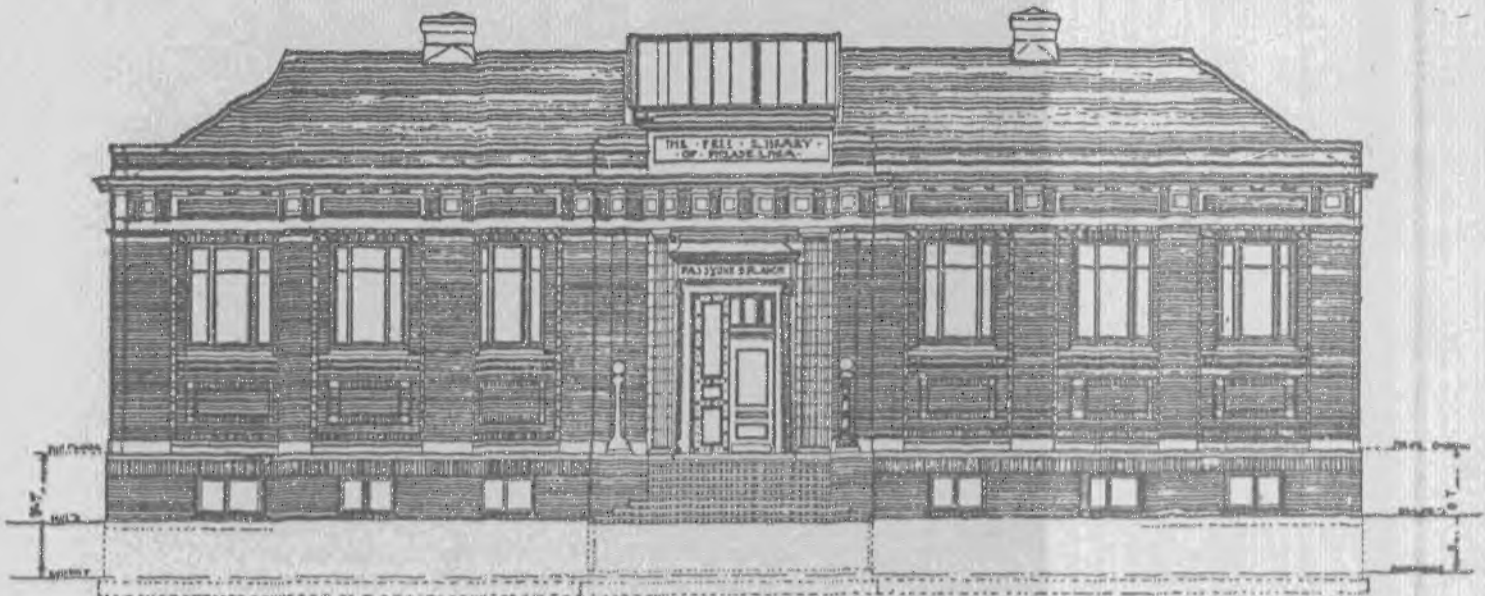


ONE HUNDRED AND TWENTY-FIFTH ST. BRANCH  
1876

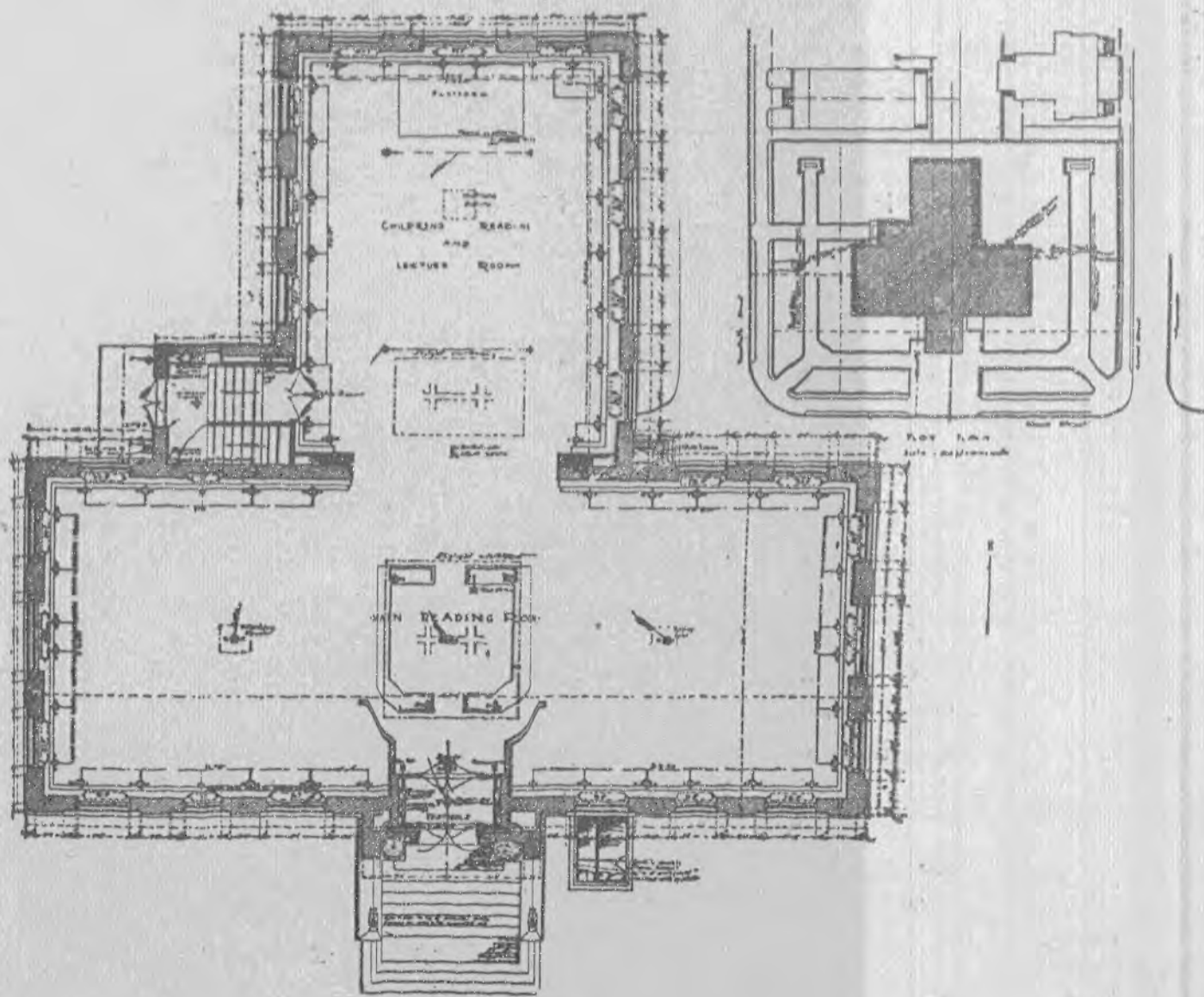


人 十 四 圖

館 圖 公 共 約 紐



Front Elevation



Plan

圖四十九 斐而德斐亞公共圖書館



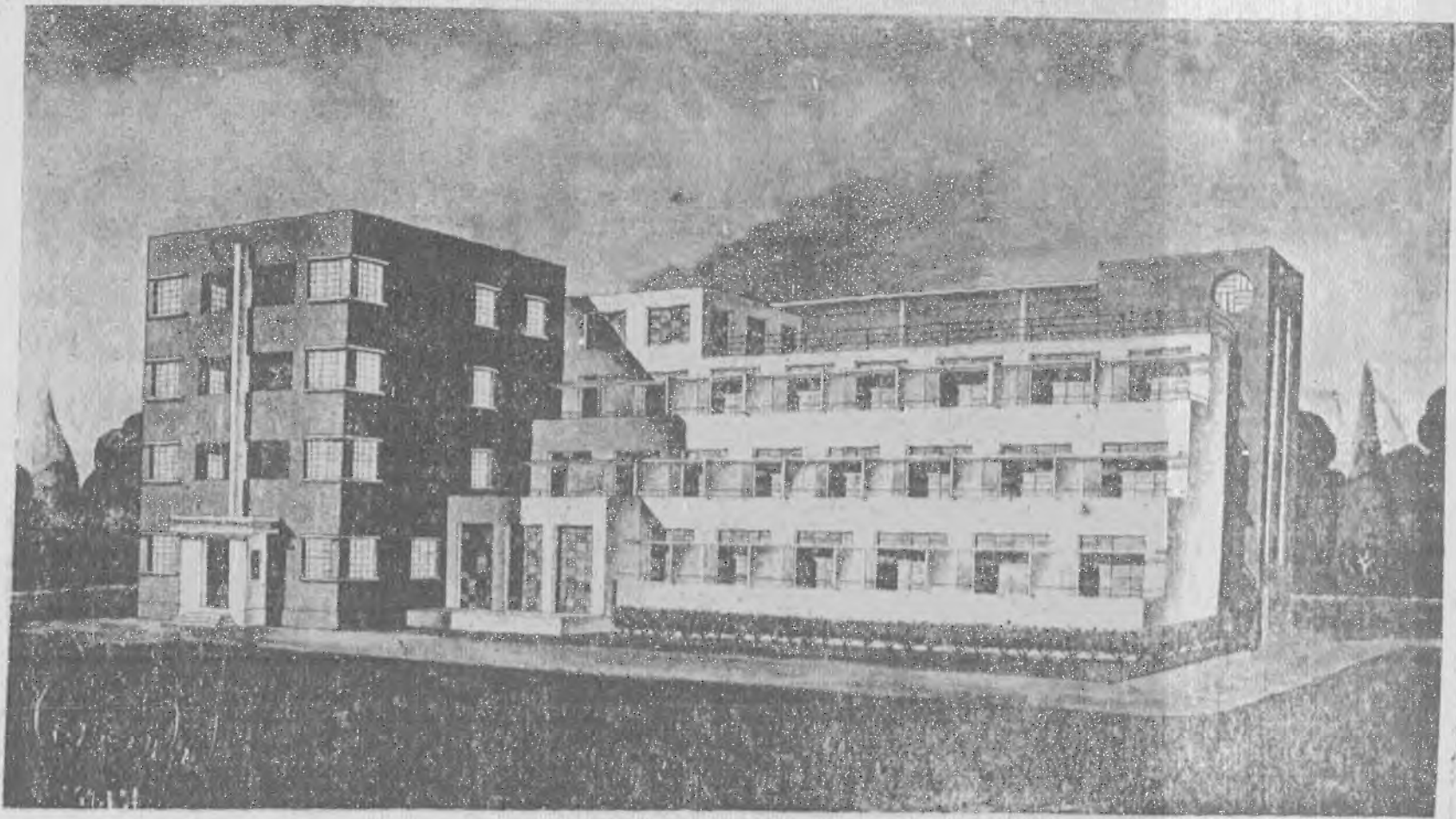


圖 五 十

上海虹橋療養院透視圖

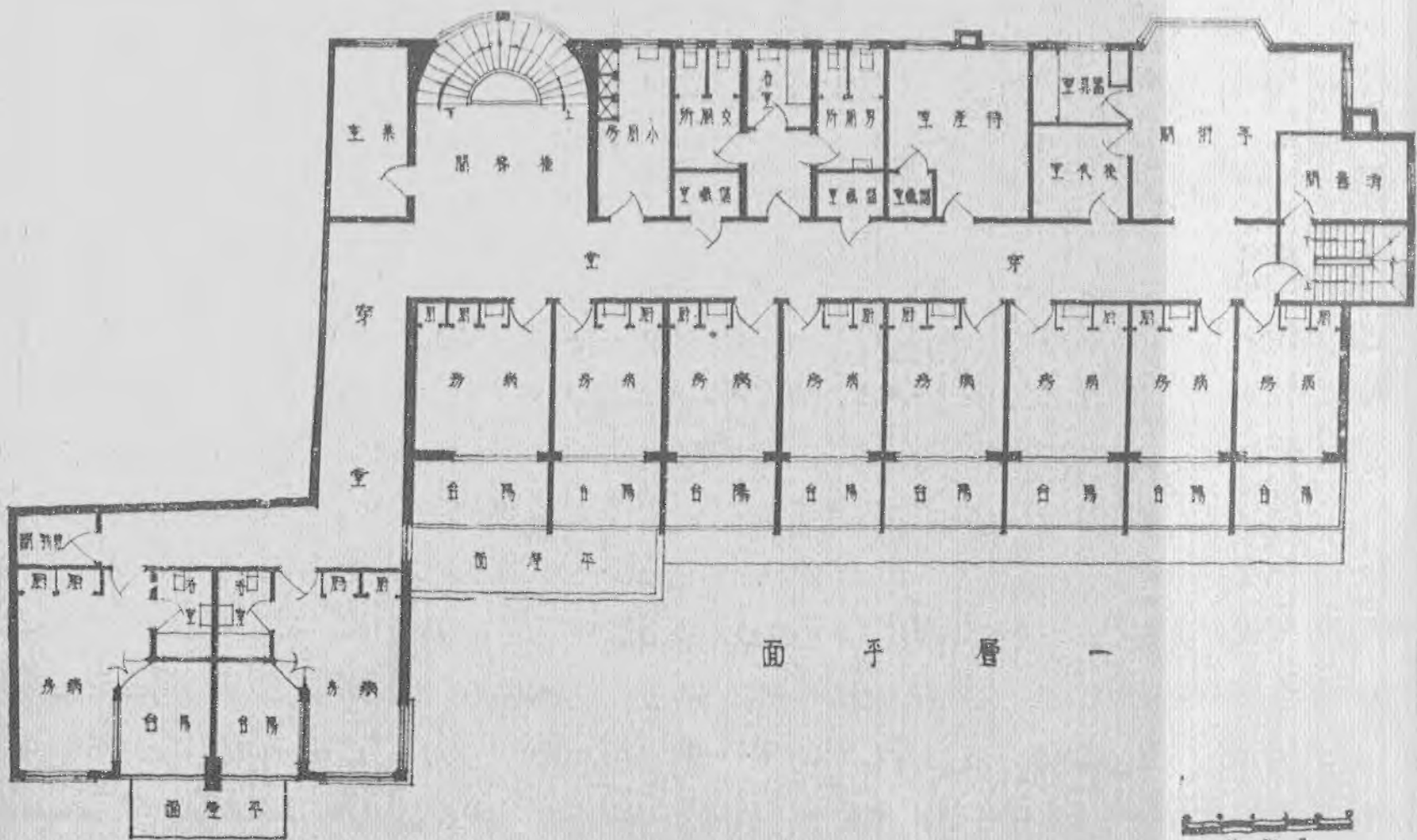


圖 五 十 一

上海虹橋療養院平面

# 公共建築物進出孔道安全設計之根據

## 章 宙

### I. 引論

公共建築物，於門梯等出入孔道，應如何計劃，方使居民發生意外事時，(如火警等，)得安全退出此乃房屋設計中重要問題之一，但求安全，則門也，梯也，於尺度上自可儘量從寬以便容積增大，於生命之保障，固屬萬全；惟高昂之地面，可供正用者，任意廢置，以設門梯，則在工程經濟上言之殊為不合。故中庸之道，經濟與安全並重，乃設計之基本原則也。

設計不能憑空忖度，須有事實上之根據，根據之要點有二，一為進出孔道之本身尺度，容量及其設備，一為進出孔道之設備與進出人數之關係。美國商務部建築法規委員會與標準局對於上述安全設計之根據要點，曾經共同研究，並實地測計，本篇所述，即美國標準局工程司霍登氏(H. B. Houghton)及康納氏(J. H. Courtney)合著之(一)進出孔道尺度及其設備上之測計(Survey of Exit Practices in Buildings)及(二)進出孔道人數輸送量之測計(Survey of Traffic Volume Through Building Exits)，文中材料以美國紐約及華盛頓等若干城市中之最近公共建築物為對象，特為併譯成文，供諸建築上之參考。

### II. 進出孔道尺度及其設備上之測計

#### 1. 測計方法

測計之進行，以內外業合作而成，其欲測計之建築物，包括在最近十年所建之公共機關，醫院，會所，旅館，公寓，學校，大商場，及工廠等等，此外混合性質之建築物，以其含有特殊性質，未予測計，茲將內外業分別言之：

以言內業，則搜集及編列各種參攷表冊是，其一般參攷資料可向建築師，工程師，旅館職員，建築法規委員會書記，學校管理員，劇院經理，以及其他對於此項有特殊知識者，分別徵集之，樓面計劃之資料，得之於建築師，至於住宅法規，房屋建築法規，及勞工法規中之進出孔道所需尺度，與進出孔道安全設計有莫大之關係，各種火警記錄，足資估測在何等情況下進出孔道之尺度發生危險影響。

以言外業，首先與各城市市政當局之主管營造業務員司會商，得其助力，將欲從事測計之各種房屋，編列於表格，乃調閱各房屋之平面圖，樓面設計詳圖可向房產經租賬房處取閱，次即將所需要之各項資料自圖中抄錄，同時實地攷察，互為左證！測計時，舉凡認為與進出孔道有阻礙之情況，以及進出孔道本身之標記，及其所供應之人數等，均須詳加筆記，然後與主管建築業務員司，建築師，學校管理員等互相交換意見，以便獲得最低需要尺度之相當資料，測計完竣，彙送全部材料於建築法規委員會。



## 2. 設計上之不同點

測計之結果，無論根據建築法規，施工規程，或建築習慣而言，吾人知進出孔道之設計，其方法各有不同，在各城市間，其設計上之基本條件，亦或大相懸殊。因建築習慣不能與建築法規吻合，故實際所測計之房屋，有與法規條件巧合者，有近似者，建築家每以為法規所規定之安全限制尚欠緊嚴，故事實上進出孔道之尺度由建築師規定之，各城市之主管建築業務員司，對於進出孔道安全設計，固認為重要，而於最低需要之尺度，意見未能一致，欲使舊有建築之進出孔道能適合安全條件，實較新建者為難也。

有若干城市，對於已成之建築物不許改建，以防藉口者乘機改造內部，使適合一家居住者而為多數人家居住；蓋居住者衆，遇火警時，進出孔道之尺度失其安全效率，或有釀成不幸事件。有一城市，據主管建築業務之員司云，曾有一次火警之發生，為上述情形所釀成者。

## 3. 扶梯及避火設備

各城市每幢房屋所設之扶梯，其數量亦未有繩準者，所測計之三十六所公共機關性質之建築物，其中二十所祇具一梯，且此二十所中房屋高度均逾百尺。而超出十層以上。其他性質之建築物，其百分之八十均設置二梯或多具，扶梯寬度，自三尺以至十尺，學校扶梯，類多寬闊者，有少數機關房屋之梯寬祇三十六寸，而一般梯寬，平均在四十二寸左右，至於扶梯之位置，須擇在租價最低廉之地面，不使高昂之地面為扶梯所佔，但須注意者，扶梯與門之距離，宜有適當長度，通常約相距三十尺以至二百尺，一般均按照建築法規所載之限度略短少之，市政當局遇有呈驗建築圖樣，於進出門之數量及扶梯之位置二者有不妥時，常將扶梯之位置改變而門之數量則一仍其舊也。

觀察所及，一般扶梯所在地，均無門以資啓閉，但時下趨向，以為有門較佳。不關閉式扶梯，在學校方面，極為普遍，蓋為學校當局管理上之便利故也，大廈公寓，以及醫院房屋，前多採取不關閉式，但最近所建者以關閉式為多。在扶梯上下平台處裝置避火門之法，現已通行，有裝置木質門者，有金屬門者，曾據一旅館經理所云，以為木質門最宜避火，蓋旅館如遇火警，其火焰易使人失事，而木質門較五金質能緊閉，少滲漏，使烟氣之闖入大事減少。

較舊之建築物，大都有裝置避火梯者，而新建者甚少此種設備，市政建築當局亦不喜避火梯，彼等以為以極少數之經濟，使有相當容積之出入門道，即可解決安全問題，有數幢新建之高度，設有螺旋式斜梯，其用意有二，所以補正式扶梯之不足，至於效用則並為若可顯著，該項設備分室內室外兩種，室內者，如光線明亮當可減少下梯時不諳熟情形者之混亂狀態，其在室外者，有數處學校中曾見及，在火警練習時會有顯明之效用。

太平門及避火塔之設備，亦非通常所有，太平門則於醫院建築上多見之。扶梯逕通戶外者，並不多見。一般情形，人自扶梯而下，須經過穿堂或走廊而外出，此種穿堂或走廊，在各種建築法規上須有相當之保護方法。今人每以走廊或穿堂用為物品陳列室，或其他各種小店之進口。用瀝水管為防火器具，近亦不盛行。

## 4. 進出孔道之障礙及太平門之標幟

太平門上應設有標幟以表明其特殊之機能，有漆以特殊之顏色者，有裝置燈火於其上者，有書太平門三字者，室內有用方向指示牌以示人太平門之所在者，此法則未盡善，蓋如房屋之構造情形複雜者，尋覓輒費時間，

樓之層數甚多，而在扶梯上並無註明者，每使不諳熟屋內情形之人，在失火後之慌亂中不易辨明何者適通街衢之處房屋建有地下層者，更不易解除此種困難。

禁止在太平門左近之甬道，走廊及穿堂等處堆置障礙物，以及如何維護太平門之道，有若干城市之建築法規中，載有明文，詳為規定，但此種條文，常令人視為具文，不易生效。以言障礙物。如在梯台間有汽管汽爐，在梯室者有突出之煙囪，焚化垃圾之爐，在走廊中者有各種儲藏物品，要知堆置物件於上，則走道寬度減削，而物品易助燃燒，失火時，危險殊甚！

#### 5. 進出孔道尺度與設備之測計以圖表說明之

第一表 進出孔道尺度及其設備之測計表

建築物類別	構造性質	建築物之百分比		每梯所佔之面積(平方英尺)	扶梯之平均寬度(英寸)	扶梯與大門之間距(英尺)
		有一梯者	有二梯或更多者			
公共機關	防火	55	45	8,000	45	86
醫院	防火	10	90	2,700	43	77
旅館	防火	7	93	6,500	42	88
寄宿舍	防火		100	2,540	48	53
公寓	防火	15	85	4,200	42	63
公寓	不防火	32	68	2,550	40	38
學校	防火	6	94	8,700	55	63
倉庫	防火	30	70	8,900	59	106
工廠	防火	44	56	10,500	50	86

### III. 進出孔道人數輸送量之測計

#### 1. 步驟

初步計劃，為搜集各種實地測計，有關進出孔道人數輸送量之記錄，而加以縝密研究，惟所得記錄，大部分仍未能作強有力之結論，蓋記錄之本身，其間變動之處甚為廣大也，所謂變動之處，其顯明者有(1)梯之橫面平板與豎板之比例，(2)每層房屋之高度，及(3)梯端平台之式樣及其寬度等，他如居住者對於進出孔道之熟諳情形，居住者之身體狀況，自高樓下行時疲勞之程度，以及迫退出時之必然性等等，要皆隨處而異，而使記錄增加繁雜者也。且夫研究之意見，雖同一記錄，目光因人而互異，於火警時究有若干居民退出，事前欲加預測，事實上常不可能，雖然，記錄上進出孔道之人數輸送量，及其平均速度，欲以之為設計房屋時之經濟及安全兩問題着想，則尚堪為參攷之資料也。

#### 2. 測計情形



欲知進出孔道人數輸送量之真確數，以及基本研究資料之充實，舍實地測計而莫由，在華盛頓，城之公共機關，娛樂場所以及各種大廈均作廣大之測計，臨時政府機關之救火演習，亦有舉行者在極度擁擠之情形下，測計殊感困難，爲充實計，於紐約城亦同樣行之，在大中央 (Grand Central Station) 車站，若干地道，高架道，戲院及其他處所，均分別一一測計之。

### 3. 測計方法

每項測計，均以計秒時錶及計數機爲之，其法，先由二人各攜計數機爲計數員，另一人司時，每半分鐘讀一次，由試驗結果，知熟練後每一計數員能於三百中祇差二三，故事實上可用一人以司計數，一人司時，而計數與計時，不能使一人兼之，蓋計數者在每半分鐘閱時間之時，有少數進出之人數即在此一剎那間消逝，則所計者不能十分準確，不如兩人各司其職之爲愈也。

記錄扶梯上及斜坡甬道之人數輸送量及其速率，其法有二：(一)每半分鐘計一次，(二)在開始計數時一讀彼時之時間，然後於記錄終了時再讀時間，上述兩法，均適用於扶梯及斜坡甬道在人數龐集時行之，在有龐集現狀時即開始記錄，龐集情形消失，記錄隨之終了。

確定速率與輸送量之測計方法有二：其一，當扶梯及甬道所經過之人數達極擁擠狀態時，計時員即入場，通信號與記數者，俾兩人同時開始工作，於是計時員隨同進出之人衆，亦步亦趨，上下扶梯或斜甬道，以計上下進出之時間，而計數員則計同時之人數，如是，可推算在擁擠情形下每人所佔地面若干方尺，其二，計時員與計數員站立於固定之地點，使計時員注意羣衆中之一部份人而計其進或出，上或下之時間，計數者計其全體人數，如是，所計之人數及多數較多於前法，故兩法雖相似，後者實較佳也。

至於經過大門之人數輸送量，可於門之內或外行之，以能使記錄便利爲主，在極擁擠時，門必開直，否則外出者甚感不便，且有不明瞭其出口在何處者，故此點須注意，以使測計數量，無不確實。

### 4. 扶梯上之輸送情形

公衆在扶梯上之上下情形，分別加以測計，如第二表，扶梯以每尺計其寬度單位，每分鐘所輸送之數量分平均值與最大值，均詳列於表，平均值一項得自四十至五十次之個別統計，倘以扶梯總寬二十二英寸計，則此種數值似嫌過高，蓋於祇及上述寬度一半者並未顧及。

吾人閱第二表，即知平均數值之結果實較最大數直爲佳，蓋在較窄狹之扶梯上，輸送量因加速度之關係而增大，如標準局之梯寬爲三英尺，其下行之最大速度，爲每分鐘三十四人，以站立在梯端者，莫不存速急下降之心理，雖不跳躍而下，常盡其最大速率也，上下行之輸送量及其速度，當分別測計之，有例外者標準局之某一梯其上行速度並不弱於下行，而下行之輸送量亦僅超出上行者少許。

第二表 扶梯輸送量之測計

所在地	梯寬		坡度		垂直高度		每尺寬度每分鐘之輸送量		每人所佔面積	動向	備註
			豎板	平踏板			平均	最大			
美國殘兵養老局	尺	寸	寸	寸	尺	寸	12	17	英方尺	下	
美國殘兵養老局	6	0	7	11	12	3	12	16		下	
美國人口統計局(第四部)	5	6	7	10½			11	17		下	火警演習
美國人口統計局(第四部)	7	2½	6½	12	10	3½	11	18		下	火警演習
美國人口統計局(第四部)	7	3½	7	12	10	3½	23	24		下	火警演習
美國人口統計局(第四部)	4	0	7½	11½	20	7	13	14		下	火警演習
紐約第四十四號街戲院	6	3	7½	11¼	15	0	11	13	8.1	下	
紐約第四十四號街戲院	6	3	7½	11¼	15	0	10	12		下	
第七號及第三十四號街地下道	6	0	7	11½	8	9	17	18		下	
大中央車站第一一五號門	5	0	7¼	12	14	4	19	28	5.9	下	
大中央車站第一一五號門	5	0	7¼	12	14	4	21	25	5.2	下	
大中央車站第一一五號門	5	0	7¼	12	14	4	17	19		下	
大中央車站第一一五號門	5	0	7¼	12	14	4	18	21	4.8	上	
大中央車站第一一五號門	5	0	7¼	12	14	4	18	22	4.6	上	
大中央車站第一一五號門	5	0	7¼	12	14	4	16	18		上	
大中央車站第一一五號門	5	0	7¼	12	14	4	20	24	4.5	上	
大中央車站第一一五號門	5	0	7¼	12	14	4	16	19	5.6	上	
大中央車站第一一六號門至第一一七號門	5	0	7¼	12	14	4	18	20		上	
大中央車站第一一六號門至第一一七號門	5	0	7¼	12	14	4	18	20		上	
大中央車站第一一六號門至第一一七號門	5	0	7¼	12	14	4	17	19		上	
大中央車站第一一〇九號門至第一一〇號門	8	1	7½	11	18	9	12	16	4.9	上	
大中央車站第一一〇九號門至第一一〇號門	8	1	7½	11	18	9	12	13		上	
大中央車站第一一〇九號門至第一一〇號門	8	1	7½	11	18	9	13	16	6.6	上	
大中央車站第一一〇九號門至第一一〇號門	8	1	7½	11	18	9	11	14		上	
文官高考會	4	1½	7½	11¼	13	1½	17	18		下	火警演習
國家標準局	3	0	7	11½	13	5	31	34	4.1	下	
國家標準局	3	0	7	11½	13	5	29	29	4.1	上	



影戲散場後，觀衆之外出，速度必緩，蓋既飽經眼福，心身俱泰，逸然宴然而緩步出矣，有數經理云，觀衆之退出也必經同一太平門如其人之初入時之門，有云必取道其坐位或退出時最近最便利之門，而非與入院時同一門，二說互歧，各有見地也。

遇火警時，居民之出避情形，曾於若干國家公共機關舉行試驗，事前絕不令人預知，當警笛狂吹，辦公人員紛紛自各層太平門退出，倘將平常進出之一門關閉，俾一指定準備測計之門，得增加其輸送量，而此種輸送量常達最高數值，更有一特殊情形，有一扶梯，其上半段寬度為七尺三寸半，其下脚連以平台，分向左右，然後各連一寬五尺之梯，以達下層，此種梯式，其輸送量甚大，如第二表所載。

凡扶梯之寬度，自三尺以上至六尺或七尺止，而各梯之梯級高寬(踏板與豎板)相同，或相似者，人數之輸送量與梯寬成正比例，可以直線表示之，但亦有例外者，如大中央車站第一〇九至第一一〇號門之扶梯，寬八尺一寸，中間並無扶手，每分鐘輸送量較少，故知梯之較寬而乏扶手者，每分鐘之輸送量有遞減之傾向，另一方面言之，每一扶梯，其輸送量不變為一常數，蓋行動迅速，則中間之空隙自大，行動遲緩則質量增加，故每分鐘之人數輸送量，其值不變。

各種扶梯之輸送情形，類多相似，設每級梯寬適合三人並肩而行者，有一種自然之趨勢，必形成三人並列而後可，蓋第一排如有三人，而第二排祇一人，則此一人必俟成為三人而形穩定，如是，全部梯長之間將絡繹而形成楔狀之波動，更有觀察所及者，人之行走於梯間，不論上升或下降，其在前半段梯時之密度大，而於後半段梯時密度小，換言之，在前半段梯時之速度小，在後半段梯時之速度大也，欲獲最大輸送量數值，惟於腐集狀態下得之。

關於每人行走所佔之面積，則在普通情形之下，每人約佔五平方英尺，如美國標準局之扶梯，每人僅佔四又十分之一平方英尺，而於腐集狀態下，則每人約佔一又十分之四平方英尺，後者以人數緊臻，密度自增，磨肩接踵，所佔面積自小矣：

##### 5. 斜坡甬道上之輸送情形

在斜坡上測計行人通過之情形，自較困難，以人數腐集時極不易明瞭斜坡之大小，在大中央車站，曾有數種測計，詳列第三表，有數者寬度較大，通過之人數較少，不易得準確之測計，故捨之不錄，以第三表而言，斜坡甬道上之輸送量較扶梯上為大，而較平地之甬道為小，其情形與扶梯上相似，所佔面積，每人約八平方英尺。

第三表 斜坡甬道之輸送量測計

所在地	寬度 (尺) (寸)	長度 (尺) (寸)	坡度 (寸)	面積 (英方尺)	每尺寬度每分鐘 之入數輸送量		每人所 佔面積 (英方尺)	動向	備註
					平均	最大			
大中央車站第一號至第二號門	6 4½	13 7 2	1 9.7	8 75	14	21		下	被測計者均計其單方面之動向
大中央車站第一號至第二號門	6 4½				22	22	75	下	
大中央車站第一號至第二號門					17	19	95	上	
大中央車站第一號至第二號門					20	20	9.8	上	
大中央車站第一號至第二號門					21	22	8.0	上	
大中央車站第一號至第二號門					22	23	6.8	上	
大中央車站第一〇九號至第一〇號門	6 4½	13 7 2	1 9.7	8 75	20	22	8.3	上	
大中央車站第一〇九號至第一〇號門					19	19	7.3	上	
大中央車站第一〇九號至第一〇號門					19	19	7.6	上	

6. 門口之輸送情形

在門口所測計者編列第四表，測計時各門均須開直，並不自由關閉。

旋轉式大門亦略加統計，惟此種式樣雖使用諳熟者能一如其他式樣之大門，有同樣之舒適，但可不必求其最大容積，因其構造關係，所得輸送量，無多大價值也。觀察時各種寬度之旋轉式扉，甚少一人以上同時出或入者，故其寬度與輸送量無關：

第四表與第二表相比，以言每分鐘人數通過量及其速度，則在門口者較扶梯為高，因此吾人可假定一種理論，以為平地上與扶梯上之速率相比為四與三，至於輸送量與進出孔道寬度之關係，則寬度與二者為正比例，倘寬度相同或相似，則在平地之數量略較扶梯為高，倘扶梯之寬度逾六尺或七尺時，輸送量與寬度不復保持直線之關係。



第四表 門口輸送量之測計

所 在 地	寬 (尺)	度 (寸)	每分鐘每尺橫寬 之人數輸送量		備 註
			平均	最大	
大中央車站第一一三至一一四號門	5	0	24	26	
大中央車站第一一一一至一一二號門	5	0	26	26	
大中央車站第一〇九至一一〇號門	5	0	29	29	
大中央車站第一〇七至一〇八號門	5	0	30	32	
大中央車站第一〇七至一〇四號門	5	0	30	33	
大中央車站第四一至四二號門	6	6	23	27	
美國財政處(單屏門)	3	1	13	21	門開直
國家戲院(雙屏門)	2	10	5	9	門開直 輸送量並不全
美國商務部(雙屏門)	2	8	9	17	門開直
拜納及裴來馬戲班	12	0	11	16	走路
美國人口統計第三局(雙屏門)	2	6	14	24	門開直 火警演習時測計
美國人口統計第三局(雙屏門)	2	6	22	30	同 上
美國人口統計第三局(雙屏門)	2	6	15	20	同 上
美國人口統計局(雙屏門)	2	6	13	25	門開直 測計時在下午四點半
美國人口統計第三局(門)	3	0	15	20	門開直
美國人口統計第三局(雙屏門)	2	6	17	18	門開直
美國地理學會(門)	2	8	22	26	
美國地理學會(門)	5	4	14	18	門開直
印刷及刻鑄局(雙屏門)	2	9	18	27	門開直 測計時在下午四點半
國家印刷局(旋轉式門)	...	...	22	33	門閉合
美國殘兵養老局(雙屏門)	3	0	12	18	門開直
文官高考會(雙屏門)	2	6	20	21	門開直 火警演習時測計
巴黎皇家飯店(旋轉式門)	3	6	12	12	
胡特及洛刺馬戲班(旋轉式門)	3	6	9	12	

# 房 屋 聲 學

唐 璞 譯

(續)

伊里諾大學禮堂——最後討論者，爲伊里諾大學禮堂，此禮堂循環回聲頗劇，又因其有複雜之曲線牆，故發生回聲。此項問題將分部述之，以指出所有禮堂之普通點。

如有人立於台上，擊其掌，則其聲之擾亂確然而顯，可由各方聞其回聲，並在一切恢復寂寞以前，循環回聲繼續下去若干秒。演說者覺所發之聲返其原地，而聽者亦覺難辨其言。某次，大學樂隊演一木琴主奏，而以其他樂器助音，結果隊長以回聲之強較樂聲爲甚，不覺按而拍之，然隊員之近木琴者，則按木琴之聲拍之，其雜亂之情形可想見矣。

此聲性質之研究，始於1908年，繼續凡六載，依研究之所得，改正其劣點，初本決定用治本捨末之法，以作有系統之解決。希能求得普通原理，以應用於一般會堂。惟此種計劃乃致拖延此問題之完成矣。蓋欲作澈底解決，非研究聲之理論，並同時作試驗之探討，考慮會堂內之複雜情形不可。作者於六年中在外耗去一年之陰，以研究聲學之理論，並考察各處會堂。

本禮拜堂之內部，形狀近似一半球形，有數大拱，深入壁內，其牆面上並有凹入之處。

第二十圖示第一層平面圖，內部頗似球形。下部爲斜地板切斷有樓廳而無廊，樓廳在兩廂懸出12呎，在後部懸出34呎，台凸入廳內，而不取原來設計在台口後之方法，並將台樓省去，以減輕建築費。

穹窿平頂支於四等拱之上，廊上邊牆爲雙層曲線面，因本禮堂有專用之限制，遂使其牆面及平頂均不能加以裝飾，因此益加其反射聲之力量而發生回聲。禮堂之內無窗，白日光線全仰給於天窗，其徑爲30呎，居穹窿頂之中央。

茲將矯正循環回聲之計算列於下表：

板條上粉刷.....	25,000	平方呎於	.033 =	825 單位
空心磚上粉刷.....	2,600	” ”	.025 =	65 ”
木材.....	19,100	” ”	.061 =	1170 ”
玻璃.....	890	” ”	.027 =	24 ”
可可簾.....	1,500	” ”	.019 =	30 ”
座位.....	2,150	” ”	.1 =	215 ”
絨帷幔.....	1,052	” ”	.25 =	263 ”
油畫.....	510	” ”	.28 =	143 ”
地氈.....	900	” ”	.20 =	180 ”

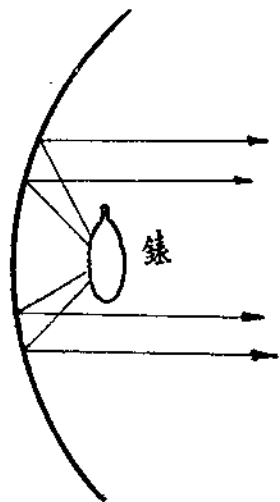


毛毡 1 吋.....	2,000	,, ,,	1.65	=	1300	,,
毛毡 1 吋.....	1,315	,, ,,	.55	=	723	,,
					4938	,,

		吸聲單位			
		總數 (a)		$t = .05 \times 425,000 \div a$	
0 聽衆		4,938	4,938	4.3	秒
500	,, ,,	於4.6 = 2,300	7,238	2.94	,,
700	,, ,,	,, - 3,220	8,158	2.91	,,
1000	,, ,,	,, - 4,600	9,538	2.23	,,
1500	,, ,,	,, = 6,900	11,838	1.8	,,
2150	,, ,,	,, = 9890	14828	1.43	,,

室之容積為425,000立方呎。其立方根為75。由圖十二之曲線，按三分之一聽衆而言，其對於音樂演說之適意循環回聲時間為2.55秒。然此禮堂到700人即三分之一聽衆時，其循環回聲時間為2.61秒，此容積與由圖中所得平均值2.55之相差，本不足發生大差，但如愈使相近，即裝置較多量之吸聲材料時，其聲之效力必較佳，如聽衆少於700人，其循環回聲必較大，結果對於樂聲尚好，對於演說則不利。如多於700人時，則其情形正與之相反。

循環回聲之矯正甚簡單，蓋沙賓公式可應用焉。然矯正回聲須先追跡其聲之動作，而定其發生回聲之各牆上之位置。



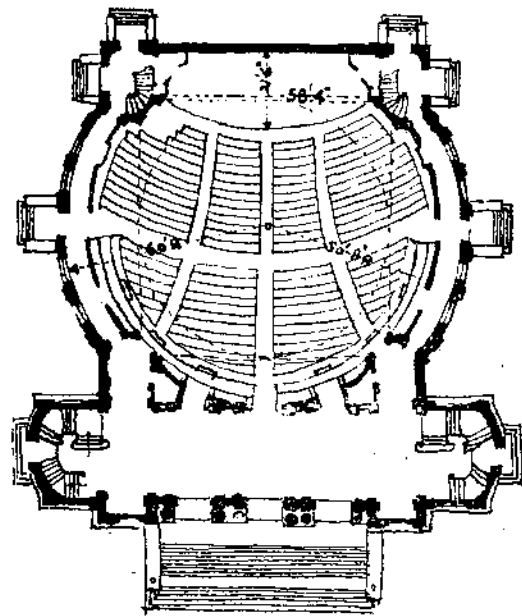
以錄為聲源其後置一凹反射器

第二十一圖

回聲定位之法，乃發一聲而用耳聽之。惟此種試驗僅可得一部分之結果，因耳雖靈敏，但許多回聲由各方傳來，則混亂難辨，故所得考據，非十分可靠。其可顯見之成效解法，在固定注意力於去有定向之聲，並找出反射後之去向，乃在另一定向上追跡其軌，如是求之，直至所得根據能將聲之普通動作有所指示為止。

應用此原理之第一步，當用一柔弱之聲，此聲如非設法加強，在任何遠距離皆不能聽得，今將錄之滴滴聲以反射器反射於一似有回聲之牆上，依入射角等於反射角之關係，可定反射聲之位置。此時雖聲已經過離聲源70至80之總距離，然尚可聽清。

在近來試驗中常用一發聲較強之測拍計，外裝以隔聲結構，而只留一洞，使聲由一



此平面圖表示曾因回聲及循環回聲而矯正之伊里諾大學禮堂之內部

第二十圖

1用係數 65 以代 55 者因毛毡已鋪出牆面。

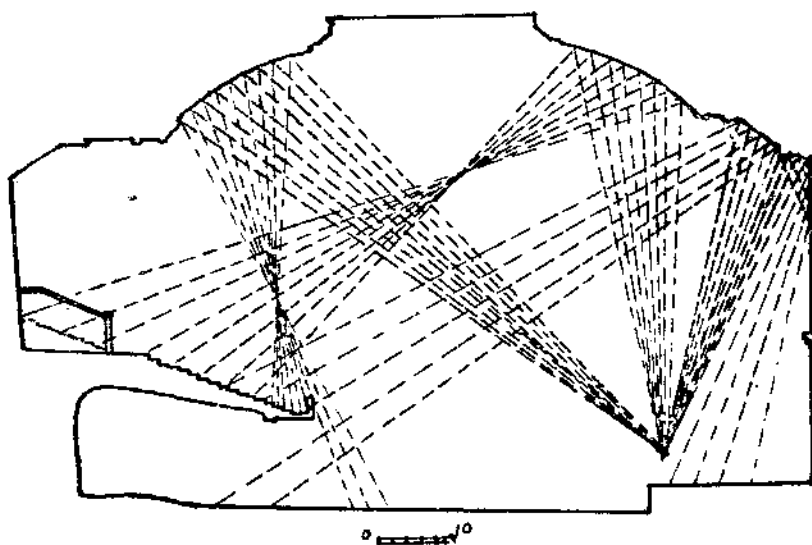
角筒發出。

雖然由錶及測拍器所得結果似已告成，惟尚須證實，此可用一交流弧光，置於一拋物線形反射器之焦點處，如圖二十三。弧光之外尚發出一噝噝之聲，不過其波頗短，故屈折不多。在此試驗中，光與聲可由同一源地發出，並依同一反射定律而活動，故聲之軌跡按牆上光之位置。可以求出，而反射聲值可應用入射角與反射

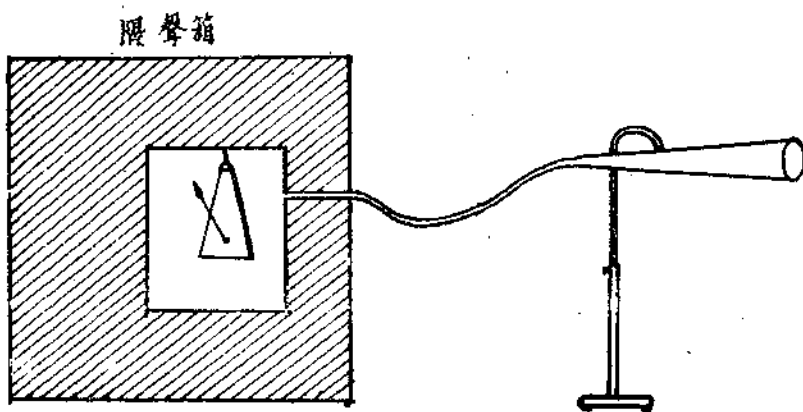
角相等之關係，而定其位。弧光之聲頗確切，在結果上足能使人相信，是他法之所不及也。如追跡其連續之反射，可繫小鏡於反射牆上，則聲之軌跡可由反射之光示出，如此則會堂中聲學上之弊病，按此可加以診斷矣。

惟此處須常注意者，弧光之聲與音樂或演說之聲，均有不同，因音樂及演說之聲調較低而聲波較長也。故所得結果是否合於演說或音樂情形，尚為疑問。然當樂節及詞句發出時，經在場人在會堂內之試驗，可以證實以弧光所得之結果。

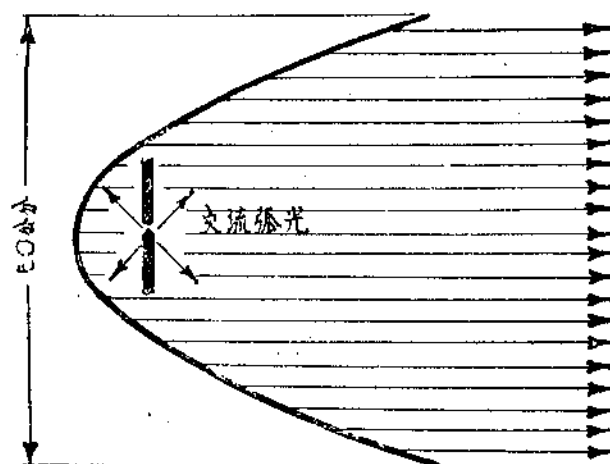
在此種關係中當聲明者，即對於幾何光學之「光線」法（“ray”method）應用於聲學上，却有困難之處。因得一聲線較得一光線困難，此乃二者之波長不同。其理謂波之屈折或鋪展（diffraction or spread out）與其長度成比例。較長之波可鋪展至較大之範圍也。



第二十四圖 縱切面表示聲之主要集，屈折迴應不在其內。



以測拍器為聲源  
第二十二圖



以弧光為聲源  
第二十三圖

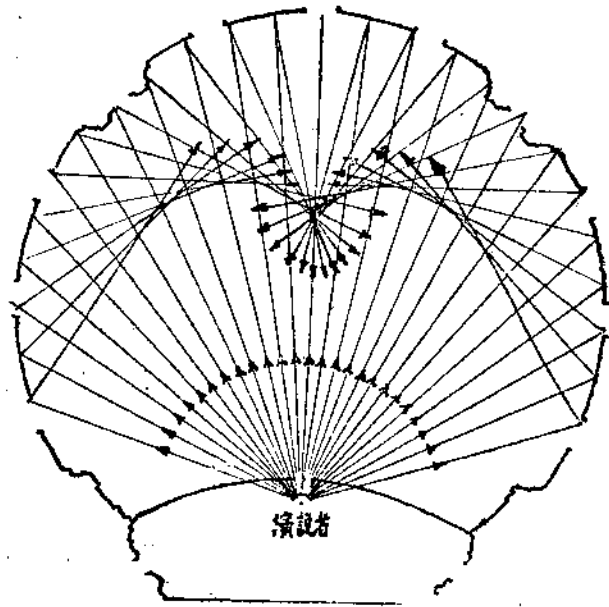
即如日光之短波穿進窗時，即在地板上顯一清楚之形，此即言波，依直線進行而僅有少量之屈折或鋪展，較之長波大有差異。又如窗開時，吾人能聽見戶外一切聲音，雖立於室之一端，距窗尚遠，然屋角邊之車聲，亦可得聞也。此因較長之聲波能烈展並沿角而彎轉九十度，故無聲影之造成。更進一層，關於反射一節，似謂反射牆之面積必與所反射之波長堪相比較。因光波極短故鏡之甚小者，仍能給一反射，至於聲波則較長，普通演講之平均波長（45公分

較黃光之波長(0.0006公分)約為700,000倍,故其反射面必有相當之大。茲舉一例或可使人較為明白,設有一柱一呎方,投影於水面;當水上有小波時,柱影易於反射,但遇大波,則水面上似不見,柱影。故知若反射面能發生一有效之反射時,則其面積必與波之大小堪相比較。會堂內之浮飾工,如尺寸不大,則其力量只能影響到高調之聲亦即短波之聲。若為長波之低調聲,即牆面較粗,亦有多量之反射。再者反射面之面積乃依聲源之距離與聽者之距離而定。距離較大者,其反射面亦較大。

凡此各節,無不表示聲之反射為一複雜之事。反射聲的牆或控聲的浮飾工之尺寸,均由波長及所述之各關係定之。吾人可以說聲「線」由浮飾工之一小部分上反射時,有一定之路。因此吾人應以發出之聲束(bundles of sound)研究之,但其周界不必太確,可使之接觸大之面積,以生任何完全之反射。

會堂之牆對於聲之普通感應,可以幾何光學比喻之,但須有前節所述「光線」之限制。實際上聲不能似圖上所表示那樣限自己以準確之周界。所繪圖解不過表示聲在應有範圍內之主要感應。第二十四圖,乃給一禮堂縱切面上聲音集中之概念。

至於試驗工作後之平面圖,乃預示聲之軌跡,亦如第二十四圖所示,當可證明弧光反射器之結果矣,其包圍正廳之硬而圓之牆生出許多反射,如第二十五圖所示。



第二十五 圖禮堂平面表示因座後牆而有的聲之集中



# 鋼骨水泥房屋設計

(續)

## 王 進

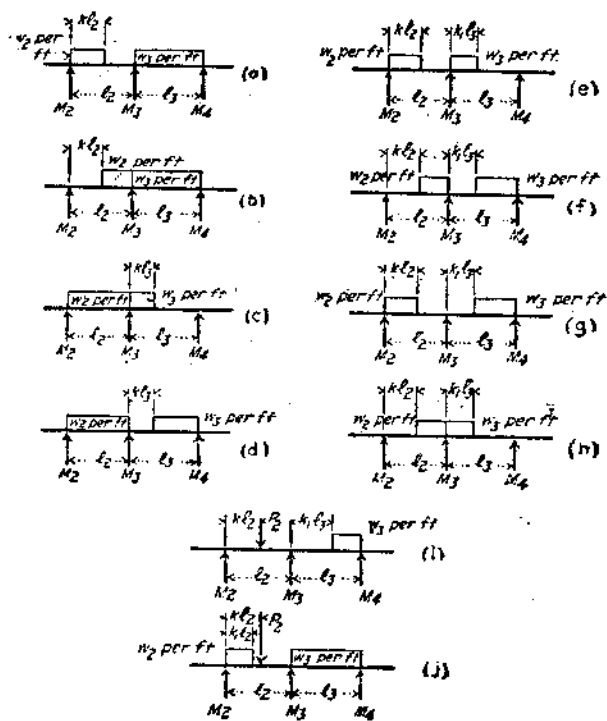


FIG. 43.

以  $r$  代  $M_2 l_2 + 2M_3(l_2 + l_3) + M_4 l_3$

則上列各種載重之三彎矩公式如下：

$$(a) \quad r = -w_2 l_2^2 \left( \frac{k^2}{2} - \frac{k^4}{4} \right) - \frac{1}{4} w_3 l_3^2$$

$$(b) \quad r = -k_2 l_2^2 \left( \frac{1}{4} - \frac{k^2}{2} + \frac{k^4}{4} \right) - \frac{1}{4} k_3 l_3^2$$

$$(c) \quad r = -\frac{1}{4} w_2 l_2^2 - w_3 l_3^2 \left( k^2 - k^3 + \frac{k^4}{4} \right)$$

$$(d) \quad r = -\frac{1}{4} w_2 l_2^2 - w_3 l_3^2 \left( \frac{1}{4} - k^2 + k^3 - \frac{k^4}{4} \right)$$

$$(e) \quad r = -w_2 l_2^2 \left( \frac{k^2}{2} - \frac{k^4}{4} \right) - w_3 l_3^2 \left( k_1^2 - k_1^3 + \frac{k_1^4}{4} \right)$$

$$(f) \quad r = -w_2 l_2^2 \left( \frac{1}{4} - \frac{k^2}{2} + \frac{k^4}{4} \right) - w_3 l_3^2 \left( \frac{1}{4} - k_1^2 + k_1^3 - \frac{k_1^4}{4} \right)$$

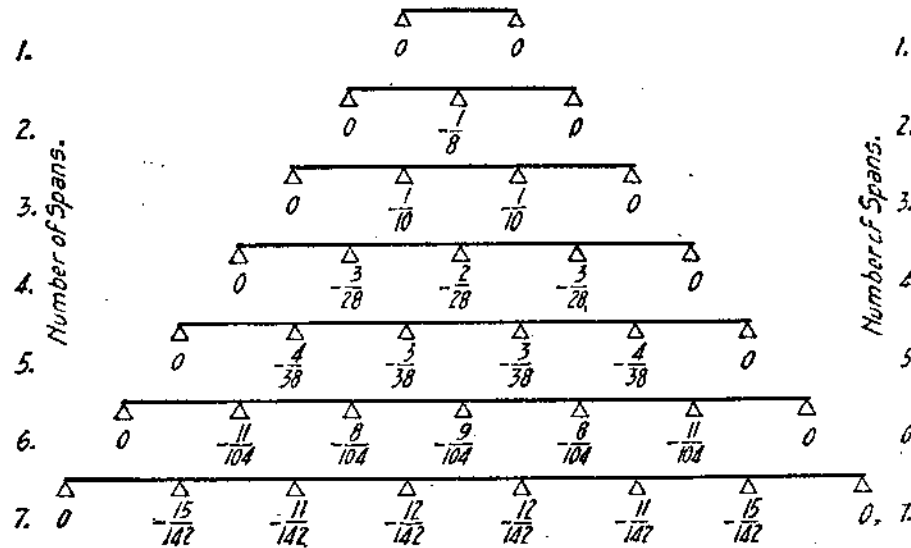
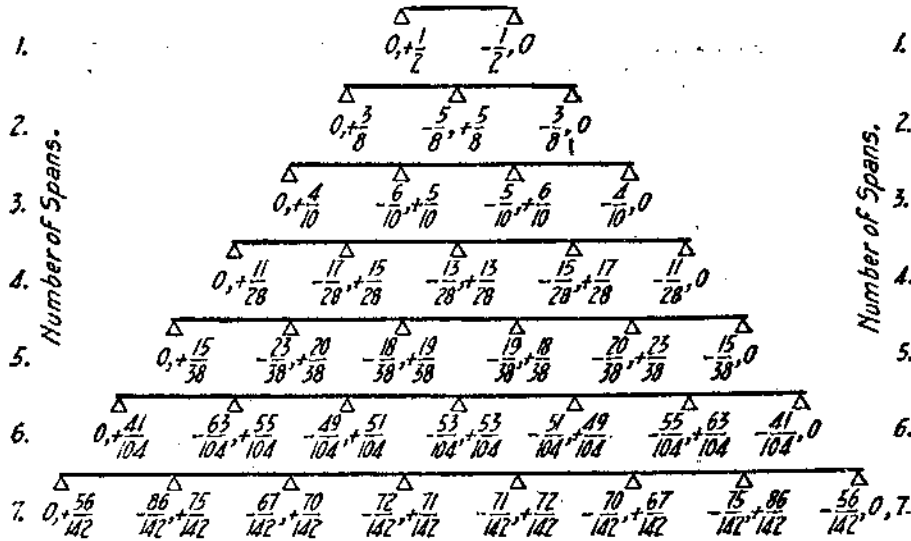
$$(g) \quad r = -w_2 l_2^2 \left( \frac{k^2}{2} - \frac{k^4}{4} \right) - w_3 l_3^2 \left( \frac{1}{4} - k_1^2 + k_1^3 - \frac{k_1^4}{4} \right)$$

$$(h) \quad r = -w_2 l_2^3 \left( \frac{1}{4} - \frac{k^2}{2} + \frac{k^4}{4} \right) - w_3 l_3^3 \left( k_1^2 - k_1^3 + \frac{k_1^4}{4} \right)$$

$$(i) \quad r = -\frac{1}{4} P_2 l_2^2 \left( k - k^3 \right) - w_3 l_3^3 \left( \frac{1}{4} - k_1^2 + k_1^3 - \frac{k_1^4}{4} \right)$$

$$(j) \quad r = -\frac{1}{4} P_2 l_2^2 \left( k - k^3 \right) - w_2 l_2^3 \left( \frac{k_1^2}{2} - \frac{k_1^4}{4} \right) - \frac{1}{4} w_3 l_3^3$$

(C)



彌氏公式(MERRIMAN'S FORMULA)



Fig. 20.

上圖中假若跨度之總數為  $S$ , 跨度為  $l_1, l_2, l_3, \dots$

今若跨度  $l_r$  上有集中載重  $P$  一個, 及均佈載重  $w_l$ . 欲求各支持處因受該項載重而生之彎矩

令  $C_1, C_2, \dots, C_{s+1}$  及  $d_1, d_2, \dots, d_{s+1}$  為兩組常數其價值惟視跨度之長短為定則

$$C_1 = 0$$

$$d_1 = 0$$

$$C_2 = +1$$

$$d_2 = +1$$

$$C_3 = -2 - 2 \left( \frac{l_1}{l_2} \right)$$

$$d_3 = -2 - 2 \left( \frac{l_3}{l_2 - l_1} \right)$$

$$C_4 = -2C_3 - (2C_3 + C_2) \frac{l_2}{l_3}$$

$$d_4 = -2d_3 - (2d_3 + d_2) \frac{l_3 - l_1}{l_3 - l_2}$$

$$C_5 = -2C_4 - (2C_4 + C_3) \frac{l_2}{l_4}$$

$$d_5 = -2d_4 - (2d_4 + d_3) \frac{l_3 - l_2}{l_4 - l_3}$$

.....

.....

$$C_{s+1} l_s = -2C_s l_s - (2C_s + C_{s-1}) l_{s-1}$$

$$d_{s+1} l_1 = -2d_s l_1 - (2d_s + d_{s-1}) l_2$$

$$\text{又令 } A = Pl_r^3 (2k - 3k^2 + k^3) + \frac{1}{4} wl_r^3$$

$$B = Pl_r^3 (k - k^3) + \frac{1}{4} wl_r^3$$

則 n 跨度上彎矩之公式如下：

$$\text{(甲) 當 } n < (r+1) \quad M_n = \frac{C_n}{d_{s+1} l_1} (d_{s-r+2} A + d_{s-r+1} B)$$

$$\text{(乙) 當 } n > r \quad M_n = \frac{d_{s-n+2}}{C_{s+1} l_s} (C_r A + C_{r+1} B)$$

凡其他各支持之在  $l_r$  左者皆應用甲式其在  $l_r$  右者皆應用乙式

例 設有四個跨度之連續梁而  $l_1 = l_4 = l_1$   $l_2 = l_3 = \frac{4}{3} l_1$  今欲求第二跨度內載重對於各支持之彎矩。

$$\text{解 } C_2 = +1 \quad d_2 = +1$$

$$C_3 = -3.5 \quad d_3 = -3.5$$

$$C_4 = +13 \quad d_4 = +13$$

$$C_3 - l_4 = -56l \quad d_3 l_1 = -56l$$

$$r_2 = 2, \quad S = 4$$

$$\therefore M_2 = \frac{13A - 3.5B}{56l} = -\frac{13Pl}{56} (2k - 3k^2 + k^3) + \frac{3.5Pl}{56} (k - k^3)$$

$$M_4 = \frac{A - 3.5B}{-56l} = -\frac{Pl}{56} (2k - 3k^2 + k^3) + \frac{3.5Pl}{56} (k - k^3)$$

其餘  $M^s$  等皆可照公式推算而得



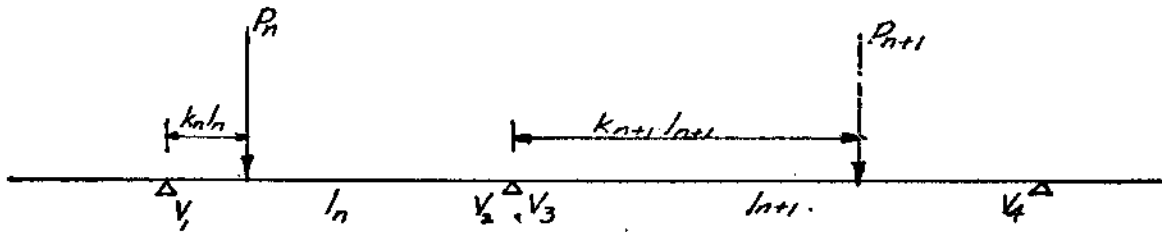
VALUES OF  $(k - k^3)$  AND  $(2k - 3k^2 + k^3)$ .

Read down for  $(k - k^3)$ .

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	.0000	0100	0200	0300	0399	0499	0598	0697	0795	0893	0990	9
1	.0990	1087	1183	1278	1373	1466	1559	1651	1742	1831	1920	8
2	.1920	2007	2094	2178	2262	2344	2424	2503	2580	2656	2730	7
3	.2730	2802	2872	2941	3007	3071	3134	3193	3251	3307	3360	6
4	.3360	3411	3459	3505	3548	3589	3627	3662	3694	3724	3750	5
5	.3750	3773	3794	3811	3825	3836	3844	3848	3849	3846	3840	4
6	.3840	3830	3817	3800	3779	3754	3725	3692	3656	3615	3570	3
7	.3570	3521	3468	3410	3348	3281	3210	3135	3054	2970	2880	2
8	.2880	2786	2686	2582	2473	2359	2239	2115	1985	1850	1710	1
9	.1710	1564	1413	1256	1094	0926	0753	0573	0388	0197	0000	0
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

Read up for  $(2k - 3k^2 + k^3)$ .

三彎矩公式之概化



上圖中  $V_1 = \frac{P_n (l_n - k_n l_n)}{l_n} = P_n (1 - k_n)$  (照單梁計算)

$V_3 = P_{n+1} (1 - k_{n+1})$

$l_n$  跨度上因  $P_n$  載重而生之自由彎矩 (Free Moments) =  $P_n (1 - k_n) k_n l_n$

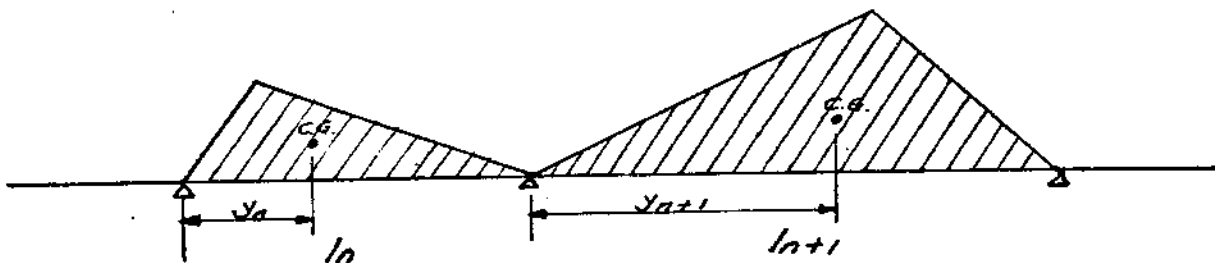
$l_{n+1}$  跨度上因  $P_{n+1}$  載重而生之自由彎矩 =  $P_{n+1} (1 - k_{n+1}) k_{n+1} l_{n+1}$

$l_n$  跨度上自由彎矩圖面積 (AREA OF FREE BENDING MOMENT DIAGRAM)

$$A_n = \frac{P_n (1 - k_n) k_n l_n^2}{2}$$

$l_{n+1}$  跨度上自由彎矩圖面積

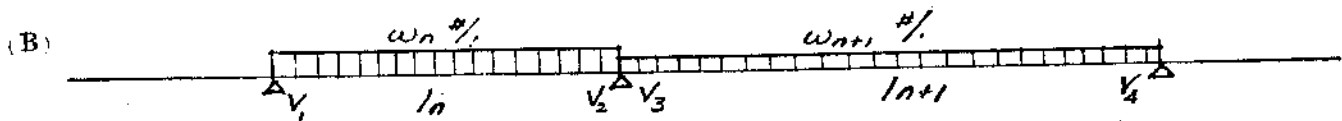
$$A_{n+1} = \frac{P_{n+1} (1 - k_{n+1}) k_{n+1} l_{n+1}^2}{2}$$



$A_n$  面積重心點距左端之距離  $y_n = \frac{l_n + l_n k_n}{3}$

$A_{n+1}$  .....  $y_{n+1} = \frac{l_{n+1}(2 - k_{n+1})}{3}$

$$\begin{aligned} \therefore M_n l_n + 2M_{n+1}(l_n + l_{n+1}) + M_{n+2}l_{n+1} &= \\ &= - \left[ P_n l_n^2 (k_n - k_n^3) \right] - \left[ P_{n+1} l_{n+1}^2 (2k_{n+1} - 3k_{n+1}^2 + k_{n+1}^3) \right] \\ &= - \left[ P_n l_n^2 k (1 - k_n^3) \right] - \left[ P_{n+1} l_{n+1}^2 k_{n+1} (2 - 3k_{n+1} + k_{n+1}^3) \right] \\ &= - \left[ P_n l_n^2 k_n (1 - k_n)(1 + k_n) \right] - \left[ P_{n+1} k_{n+1} l_{n+1}^2 (1 - k_{n+1})(2 - k_{n+1}) \right] \\ &= - \left[ \frac{2P_n l_n^2 e_n (1 - k_n)}{2} \times \frac{3(1 + k_n)l_n}{3l_n} \right] - \left[ \frac{2P_{n+1} k_{n+1} l_{n+1}^2 (1 - k_{n+1})}{2} \times \frac{3(2 - k_{n+1})l_{n+1}}{3l_{n+1}} \right] \\ &= - \left[ 2A_n \cdot \frac{3y_n}{l_n} \right] - \left[ 2A_{n+1} \cdot \frac{3y_{n+1}}{l_{n+1}} \right] \\ &= - 6 \left[ \frac{A_n y_n}{l_n} + \frac{A_{n+1} y_{n+1}}{l_{n+1}} \right] \dots \dots \dots (1) \end{aligned}$$



$l_n$  跨度上因  $w_n$  #/ 之載重而生之自由彎矩  $= \frac{1}{8} w_n l_n^2$

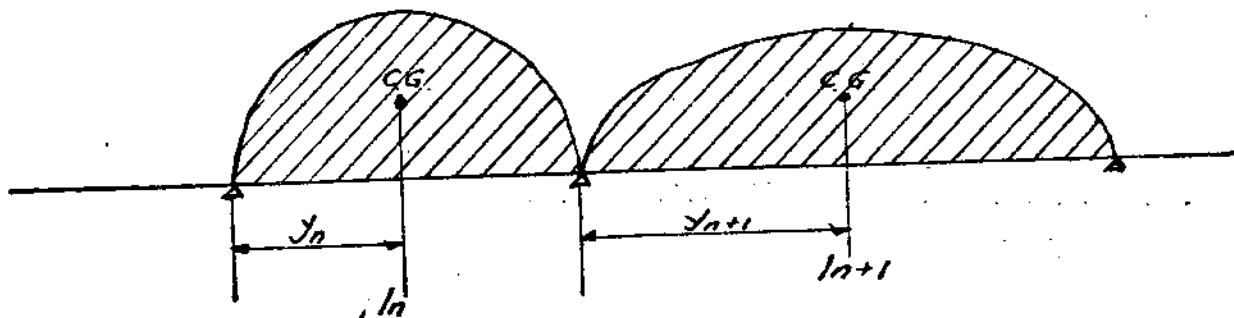
$l_{n+1}$  .....  $w_{n+1}$  #/ .....  $= \frac{1}{8} w_{n+1} l_{n+1}^2$

$l_n$  跨度上自由彎矩面積  $A_n = \frac{2}{3} \times \frac{w_n l_n^2}{8} \times l_n$   
 $= \frac{w_n l_n^3}{12}$

$l_{n+1}$  .....  $A_{n+1} = \frac{w_{n+1} l_{n+1}^3}{12}$

$A_n$  面積重心點距左端之距離  $y_n = \frac{l_n}{2}$

$A_{n+1}$  .....  $y_{n+1} = \frac{l_{n+1}}{2}$

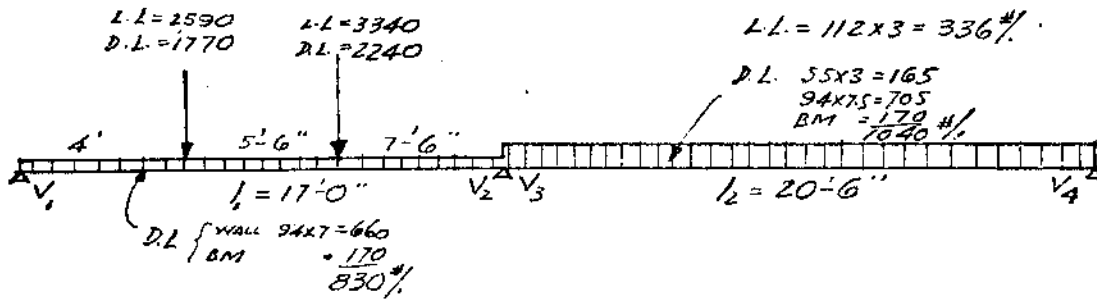


$$\begin{aligned} \div M_n l_n + 2M_{n+1}(l_n + l_{n+1}) + M_{n+2} l_{n+1} &= -\frac{1}{4} w_n l_n^2 - \frac{1}{4} w_{n+1} l_{n+1}^2 \\ &= \frac{-3 \left( \frac{w_n l_n^3}{12} \right) \times \frac{l_n}{2} - 3 \left( \frac{w_{n+1} l_{n+1}^3}{12} \right) \times \frac{l_{n+1}}{2}}{\frac{l_n}{2} + \frac{l_{n+1}}{2}} \\ &= -\frac{6A_n y_n}{l_n} - \frac{6A_{n+1} y_{n+1}}{l_{n+1}} \\ &= -6 \left( \frac{A_n y_n}{l_n} + \frac{A_{n+1} y_{n+1}}{l_{n+1}} \right) \quad (2) \end{aligned}$$

(2)式與(1)式定完全相同

普通均佈載重之彎矩圖爲一拋物線 (Parabola) 該拋物線與底線間之面積爲以底線及底線中心至拋物綫之垂直長各爲邊之長方形面積之 $\frac{2}{3}$ 集中載重之彎矩圖爲一三角形其面積即該三角形之面積此皆極易作之圖形故根據(1)(2)兩式參以圖解則三彎矩公式之演算較爲容易多多矣

例:



$$\begin{aligned} V_1 (L, L) & 2590 \times \frac{13}{17} = 1990 & V_2 (I, L) & = 600 \\ & 3340 \times \frac{7.5}{17} = 1480 & & \frac{1860}{2460} \\ V_3 (L, L) & 336 \times 10.25 = 3440 & V_4 (L, L) & = 3440 \\ V_1 D, L, & 1770 \times \frac{13}{17} = 1350 & V_2 D, L, & = 420 \\ & 2240 \times \frac{7.5}{17} = 990 & & 1250 \\ & 830 \times 8.5 = 7060 & & \frac{7060}{9400 - 2850 = 6550} \\ & & & \frac{7060}{8730 + 2850 = 11580} \\ & - \frac{M, D, L,}{l_1} = - \frac{48300}{17} = 2850 & & \\ V_3 D, L, & 1040 \times 10.25 = 10700 & V_4 D, L, & = 10700 \\ & + \frac{2350}{13050} - \frac{48300}{30.5} = 23.6 & - & \frac{2350}{8350} \end{aligned}$$



$M_{L,L.}$	$1990 \times 4 = 8000$	$A = 68000$
	$1480 \times 9.5 = 14000$	$A = 119000$
$M_{D,L.}$	$1350 \times 4 = 5400$	$A = 46,000$
	$990 \times 9.5 = 9400$	$A = 80,000$
	$\frac{1}{8} \times 830 \times 17^2 = 30,000$	$A = 340,000$
$M_{L,L.}$	$\frac{1}{8} \times 336 \times 20.5^2 = 17,600$	$A = 240,000$
$M_{D,L.}$	$\frac{1}{8} \times 1040 \times 20.5^2 = 54,700$	$A = 748,000$

$$2M_1(17 + 20.5) = 6 \left( 170,000 + 374,000 + 46,000 \times \frac{7}{17} + 80,000 \times \frac{8.8}{17} \right)$$

$$M_{1D,L.} = -48,300$$

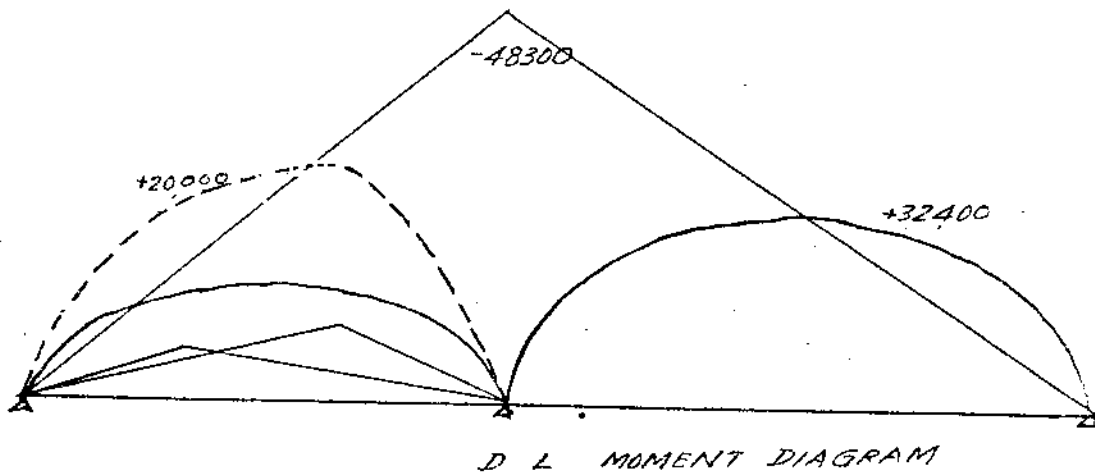
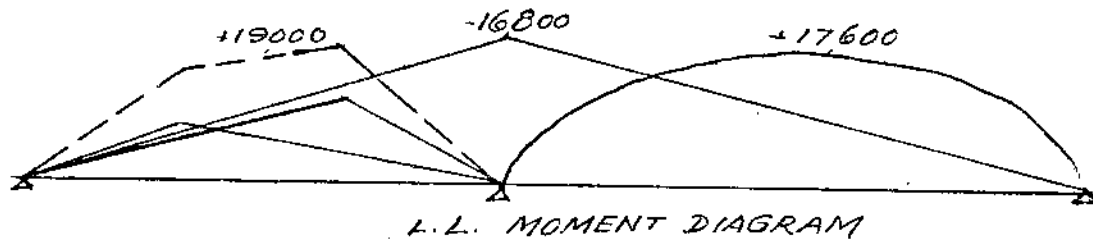
$$75M_1 = 6 \left( 120,000 + 68000 \times \frac{7}{17} + 119,000 \times \frac{8.8}{17} \right)$$

$$M_{1L,L.} = 16800$$

$$M_S = 48,300 + 16800$$

$$M_{C1} = 20,000 + 19000$$

$$M_{C2} = 23400 + 17000$$



# 第十 一 表

L. L. = 224并口"

SPAN	d	TOTAL d	D.L.	M	K	P	As
4'-0"	2½"	3½"	44	428	68.5	.428	.128
5'-0"	3"	4"	50	685	76	.475	.171
5'-3"	3"	4"	50	755	84	.525	.189
5'-6"	3½"	4½"	56	845	69	.432	.181
5'-9"	3½"	4½"	56	925	75.5	.473	.198
6'-0"	3½"	4½"	56	1,010	82.5	.515	.216
6'-3"	4"	5"	63	1,120	70	.438	.21
6'-6"	4"	5"	63	1,210	75.6	.473	.227
6'-9"	4"	5"	63	1,310	82	.512	.245
7'-0"	4"	5"	63	1,406	88	.55	.264
6'-3"	43"	5½"	69	1,540	76	.475	.257
6'-6"	43"	5½"	69	1,650	81.5	.51	.275
6'-9"	43"	5½"	69	1,760	87	.543	.293
8'-0"	5"	6"	75	1,915	76.5	.48	.288
8'-3"	5"	6"	75	2,040	81.5	.51	.306
8'-6"	5"	6"	75	2,160	86.5	.54	.324
8'-9"	5½"	6½"	81	2,340	77.5	.485	.32
9'-0"	5½"	6½"	81	2,470	81.5	.51	.336
9'-3"	5½"	6½"	81	2,610	86.5	.54	.356
9'-6"	6"	7"	88	2,820	78.5	.49	.353
9'-9"	6"	7"	88	2,970	82.5	.515	.37
10'-0"	6"	7"	88	3,120	86.5	.542	.39
10'-3"	6½"	7½"	94	3,340	79	.495	.385
10'-6"	6½"	7½"	94	3,510	83	.52	.406
10'-9"	6½"	7½"	94	3,680	87.2	.545	.426
11'-0"	7"	8"	100	3,920	80	.50	.42
11'-3"	7"	8"	100	4,100	83.7	.523	.44
11'-6"	7"	8"	100	4,280	87.5	.546	.46
11'-9"	7½"	8½"	106	4,560	81.2	.507	.457
12'-0"	7½"	8½"	106	4,750	84.5	.528	.476
12'-3"	7½"	8½"	106	4,950	88.2	.56	.496
12'-6"	8"	9"	113	5,260	82.3	.514	.493
12'-9"	8"	9"	113	5,480	85.6	.535	.514
13'-0"	8"	9"	113	5,700	89	.556	.535

## 第十二表

L. L. = 300#/口"

SPAN	d	TOTAL d	D.L.	M	K	P	A <sub>s</sub>
4'—0"	2½"	3½"	44	550	88	.55	.165
5'—0"	3½"	4½"	56	890	72.8	.455	.191
5'—3"	3½"	4½"	56	982	80.2	.502	.211
5'—6"	3½"	4½"	56	1,076	88	.55	.231
5'—9"	4"	5"	63	1,200	75	.468	.225
6'—0"	4"	5"	63	1,306	81.7	.510	.245
6'—3"	4"	5"	63	1,420	88.7	.555	.266
6'—6"	4½"	5½"	69	1,560	77	.482	.26
6'—9"	4½"	5½"	69	1,680	83	.518	.28
7'—0"	5"	6"	75	1,840	73.6	.46	.276
7'—3"	5"	6"	75	1,970	79	.493	.295
7'—6"	5"	6"	75	2,110	84.5	.528	.317
7'—9"	5½"	6½"	81	2,290	75.6	.473	.312
8'—0"	5½"	6½"	81	2,440	81	.505	.333
8'—3"	5½"	6½"	81	2,590	85.8	.536	.354
8'—6"	6"	7"	88	2,800	78	.487	.35
8'—9"	6"	7"	88	2,970	82.5	.516	.372
9'—0"	6"	7"	88	3,140	87.3	.545	.393
9'—3"	6½"	7½"	94	3,370	80	.50	.39
9'—6"	6½"	7½"	94	3,560	84.3	.527	.412
9'—9"	6½"	7½"	94	3,745	88.7	.554	.432
10'—0"	7"	8"	100	4,000	81.7	.511	.43
10'—3"	7"	8"	100	4,200	85.8	.536	.45
10'—6"	7½"	8½"	106	4,480	79.7	.498	.448
10'—9"	7½"	8½"	106	4,700	83.6	.522	.47
11'—0"	7½"	8½"	106	4,920	87.5	.547	.492
11'—3"	8"	9"	113	5,240	82	.512	.49
11'—6"	8"	9"	113	5,460	85.5	.534	.513
11'—9"	8½"	9½"	119	5,780	80	.50	.51
12'—0"	8½"	9½"	119	6,030	83.7	.523	.534
12'—3"	8½"	9½"	119	6,290	87	.543	.554
12'—6"	9"	10"	125	6,640	82	.513	.554
12'—9"	9"	10"	125	6,910	85.3	.533	.575
13'—0"	9"	10"	125	7,180	88.7	.554	.6



# 建築幾何

弗立斯原著 石麟炳譯

## 開篇語

建築製圖，乃有系統之步驟，有規律之限制，根基造於幾何原理，造形脫胎幾何圖形，穹隆法於圓弧，桁架關係角度；甚至門窗之裝飾，牆頭之點綴，無一不由幾何形體所構成；故幾何對於建築上發生密切之關係焉。惜國人不察，不求甚解，對於建築製圖，多知當然而不知所以然，如此演進，不特錯誤甚多，且記憶維艱，將年久失傳

矣。弗立斯氏所著建築幾何，對於建築上需要幾何原理之解釋，最為詳明，繪圖者得此，獲助良多，特為譯出，以供參考。惟以前部各種形體，多簡單易明，故譯者於中部之圓形起始。按圓形在幾何中較為繁雜，於建築圖案上關係尤為密切，果能融會貫通，則對於圖案上繁雜之結構，均可迎刃而解矣。

### 第一章 圓之基礎

距中心距離相等之曲形稱為圓，圓之一部稱為弧，弧心之規定，不關於幾何之結構，而由於尺度之測量；幾何者預知測量之一種學術也。學識豐富之繪圖家，不但諳熟解析幾何，且能推演各種公式，由

*FUNDAMENTAL GEOMATHEMATICS of the CIRCLE*

<p><i>LINEAR PROPORTIONS</i></p> <p>IN TERMS OF THE DIAMETER: <math>\frac{355}{113}</math></p> <p>IN TERMS OF THE RADIUS: <math>\frac{710}{113}</math></p> <p>IN TERMS OF THE CIRCUMFERENCE: <math>\frac{113}{355}</math></p>	<p><i>DIMENSIONS &amp; AREA</i></p> <p><i>THE FULL CIRCLE</i></p> <p><math>A = \text{AREA}</math></p> <p><math>C = \text{CIRCUMFERENCE}</math></p> <p><math>R = \text{RADIUS}</math></p> <p><math>D = \text{DIAMETER}</math></p> <p><i>ANY SECTOR OR ARC</i></p> <p><math>L = \text{LENGTH OF THE ARC}</math></p> <p><math>R = \text{RADIUS}</math></p> <p><math>a = \text{THE ANGLE IN DEGREES}</math></p> <p><math>A = \text{THE AREA OF THE SECTOR}</math></p> <p>⑧ <math>C = \frac{710 \times R}{113}</math></p> <p>⑨ <math>C = \frac{355 \times D}{113}</math></p> <p>⑩ <math>C = \sqrt{\frac{1420 \times A}{113}}</math></p> <p>⑪ <math>D = \frac{113 \times C}{355}</math></p> <p>⑫ <math>D = \sqrt{\frac{452 \times A}{355}}</math></p> <p>⑬ <math>R = \frac{113 \times C}{710}</math></p> <p>⑭ <math>R = \sqrt{\frac{113 \times A}{355}}</math></p> <p>⑮ <math>A = \frac{355 \times R^2}{113}</math></p> <p>⑯ <math>A = \frac{355 \times D^2}{452}</math></p> <p>⑰ <math>A = \frac{113 \times C^2}{1420}</math></p> <p>⑱ <math>L = \frac{71 \times R \times a}{4068}</math></p> <p>⑲ <math>R = \frac{4068 \times L}{71 \times a}</math></p> <p>⑳ <math>R = \sqrt{\frac{8136 \times A}{71 \times a}}</math></p> <p>㉑ <math>a = \frac{4068 \times L}{71 \times R}</math></p> <p>㉒ <math>a = \frac{8136 \times A}{71 \times R^2}</math></p> <p>㉓ <math>A = \frac{71 \times R^2 \times a}{8136}</math></p> <p>NOTE THAT <math>\frac{355}{113}</math> IS THE HALF-SPAN OF ARC PROP.</p> <p>ABOVE FORMULAS ARE BASED ON A "PI" RATIO OF <math>\frac{355}{113}</math>, OR 3.141592+</p>
<p><i>ANALYTICAL RELATIONS</i></p> <p><math>b^2 + d^2 = R^2</math></p> <p>① <math>R = \sqrt{b^2 + d^2}</math></p> <p>② <math>b = \sqrt{R^2 - d^2}</math></p> <p>③ <math>d = \sqrt{R^2 - b^2}</math></p>	
<p><i>TRIGONOMETRICAL RELATIONS</i></p> <p><math>\cos^2 \text{ of } a + \sin^2 \text{ of } a = 1</math></p> <p>④ <math>b = R \times \cos \text{ of } a</math></p> <p>⑤ <math>d = R \times \sin \text{ of } a</math></p> <p>⑥ <math>\cos \text{ of } a = \frac{b}{R}</math></p> <p>⑦ <math>\sin \text{ of } a = \frac{d}{R}</math></p> <p><math>a = \text{any angle not over } 90^\circ</math></p>	

公式可求弧之長短，半徑之大小，及與繪圖上有關係之各種值，故幾何對於繪圖關係密切，不容忽視之也。

第一圖

此種圖形為簡單之基本圖形。第一圖左上方之三圓形，如有一項為先知數其餘二項即可預定。設直徑為先知數，將直徑乘以355，再以113除之即可得圓周之長，如半徑以710乘之，其結果亦同。如知圓周之長而求半徑，則113以710除之即得。此種計算最為正確，較用圓周率3.1416之算法為更適用。

第一圖左中之圖形，為一連環關係圖形，半徑R及b,d各距離有連帶關係，適成一連環方程式，如有二值為已知，則餘一值可由方程式獲得之。設弧之半徑R為4'-5"，d之長度為3'-9"；則b之值可依方程式2獲得之：—

$$b = \sqrt{(4\frac{5}{12})^2 - (3\frac{9}{12})^2} = 2\frac{4}{12} = 2'-4"$$

此種計算在三角內已常見到，即“正三角形二邊平方之和，等於弦之平方”是也。 ( $h^2 = a^2 + b^2$ )

第一圖左下方之圖，為一與三角有關係之圖形，如圖中之角度a為已知之項，再知半徑R之長度，則b與d之值可由方程式(4)(5)中獲得之：—

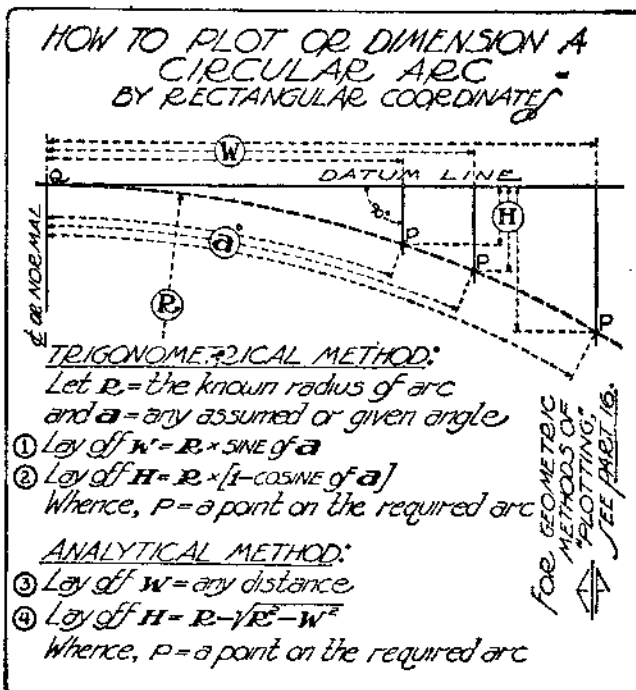
例如  $a = 60^\circ$ ,  $R = 6'-0"$ ;

則按方程式(4)  $b = 6' \times \cos 60^\circ$

按方程式(5)  $d = 6' \times \sin 60^\circ$

查對數表  $\cos 60^\circ = .5000000$ ,  $\sin 60^\circ = .8660254$ ; 以此數各乘以6'或72", 即可得b,d之值。如b與d為先知值，則由方程式(6)(7)可得a角之值。

第一圖右方二行為應用長度與面積之算法。方程式(8)至(17)應用於圓形，圓周，半徑，直徑，面積四項，如有一項為先知數，即可求得任一項之值。方程式(18)至(23)應用於弧兩端形，弧心所連弧之線，可限制一相當之角度。設此角為a，弧長為L，半徑為R，面積為A；先知任何二項之值即可求得其他未知值。



如  $a = 60^\circ$   $R = 6'-0"$

則用公式(18):  $L = \frac{71 \times R \times a}{4068} = \frac{71 \times 6 \times 60}{4068}$

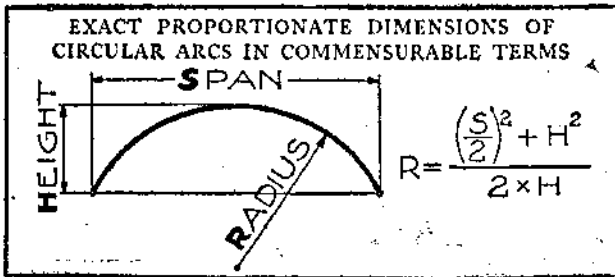
$= 6.283$  呎，如 .283 以吋計之可得  $283 \times 12 = 3,396$  吋，或  $3 - \frac{18}{32}$ ；故  $L = 6' - 3 - \frac{18}{32}$

第二圖

在建築繪圖上，常發現長大半徑之弧形，此種弧形可依圖二規定其縱橫座標。H 之距離，可由方程式(2)求得之。

第三圖

第三圖之(1)表示如何規定W與H之長度，弧長L及半徑R，均為先知數，由圖二之(1)(2)方程式內可得：—



SPAN	HEIGHT	RADIUS	$\frac{S}{H}$
34	1	145	34
30	1	113	30
26	1	85	26
48	2	145	24
22	1	61	22
40	2	101	20
18	1	41	18
32	2	65	16
14	1	25	14
24	2	37	12
88	8	125	11
10	1	13	10
72	8	85	9
78	9	89	8-2/3
16	2	17	8
66	9	65	7-1/3
56	8	53	7
120	18	109	6-2/3
6	1	5	6
176	32	137	5-1/2
96	18	73	5-1/3
130	25	97	5-1/5
40	8	29	6
42	9	29	4-2/3
144	32	97	4-1/2
110	25	73	4-2/5
210	49	137	4-2/7
8	2	5	4
182	49	109	3-5/7
90	25	53	3-3/5
112	32	65	3-1/2
30	9	17	3-1/3
160	50	89	3-1/5
154	49	85	3-1/7
24	8	13	3
234	81	125	2-8/9
70	25	37	2-4/5
48	18	25	2-2/3
126	49	65	2-4/7
80	32	41	2-1/2
198	81	101	2-4/9
120	50	61	2-2/5
286	121	145	2-4/11
168	72	85	2-1/3
224	98	113	2-2/7
288	128	145	2-1/4
2	1	1	2

第一表

而定。若各取其 $\frac{9}{16}$ 則跨度可得 $160 \times \frac{9}{16} = 7' - 6''$ ，高度可得 $50 \times \frac{9}{15} = 2' - 4 - \frac{1}{8}''$ 半徑可得 $89 \times \frac{9}{16} = 4' - 2 - \frac{1}{16}''$ 。若各取其 $\frac{10}{32}$ ，則跨度為 $7' - 11''$ ，高度為 $2' - 5 - \frac{11}{16}''$ 半徑為 $4' - 4 - \frac{27}{32}''$ 。再各取其 $\frac{5}{8}$ 則得跨度 =  $8' - 4''$ ，高度 =  $2' - 7 - \frac{1}{4}''$ ，半徑 =  $4' - 7 - \frac{5}{8}''$ 。故藉此表可以作成任何應用之比例。

如在特殊情形，高度與跨度均為不可變易之值，並在表中查不到  $S/H$  之正確值則可應用表內右上方之公式計算之。例如固定跨度為  $45' - 2''$ ，固定高度為  $5' - 6''$ ， $S/H = 8 - \frac{7}{33}$ ，在表內無此特殊比例。若將  $S/H$  改成  $\frac{1}{8}$  則  $5' - 6''$  之高度，須改為  $5' - 7 - \frac{3}{4}''$  如此則半徑適為跨度之  $\frac{17}{16}$ ，或為  $47' - 11 - \frac{1}{8}''$ ，在表內適成如下之比例：—

跨度 = 16， 高度 = 2， 半徑 = 17。

如高度為不可變易之值，則須藉表內之公式計算。

$$R = \frac{\left(\frac{S}{2}\right)^2 + H^2}{2 \times H}$$

$$\left(\frac{S}{2}\right)^2 = (22' - 7'')^2 = (271'')^2 = 73441 \square$$

$$H^2 = (5' - 6'')^2 = (66'')^2 = 4356 \square$$

$$\therefore R = \frac{73441 + 4356}{2 \times 66} = \frac{77797}{132} = 589 - \frac{49}{132}''$$

$$\text{或 } 49' - 1 - \frac{49}{132}''$$

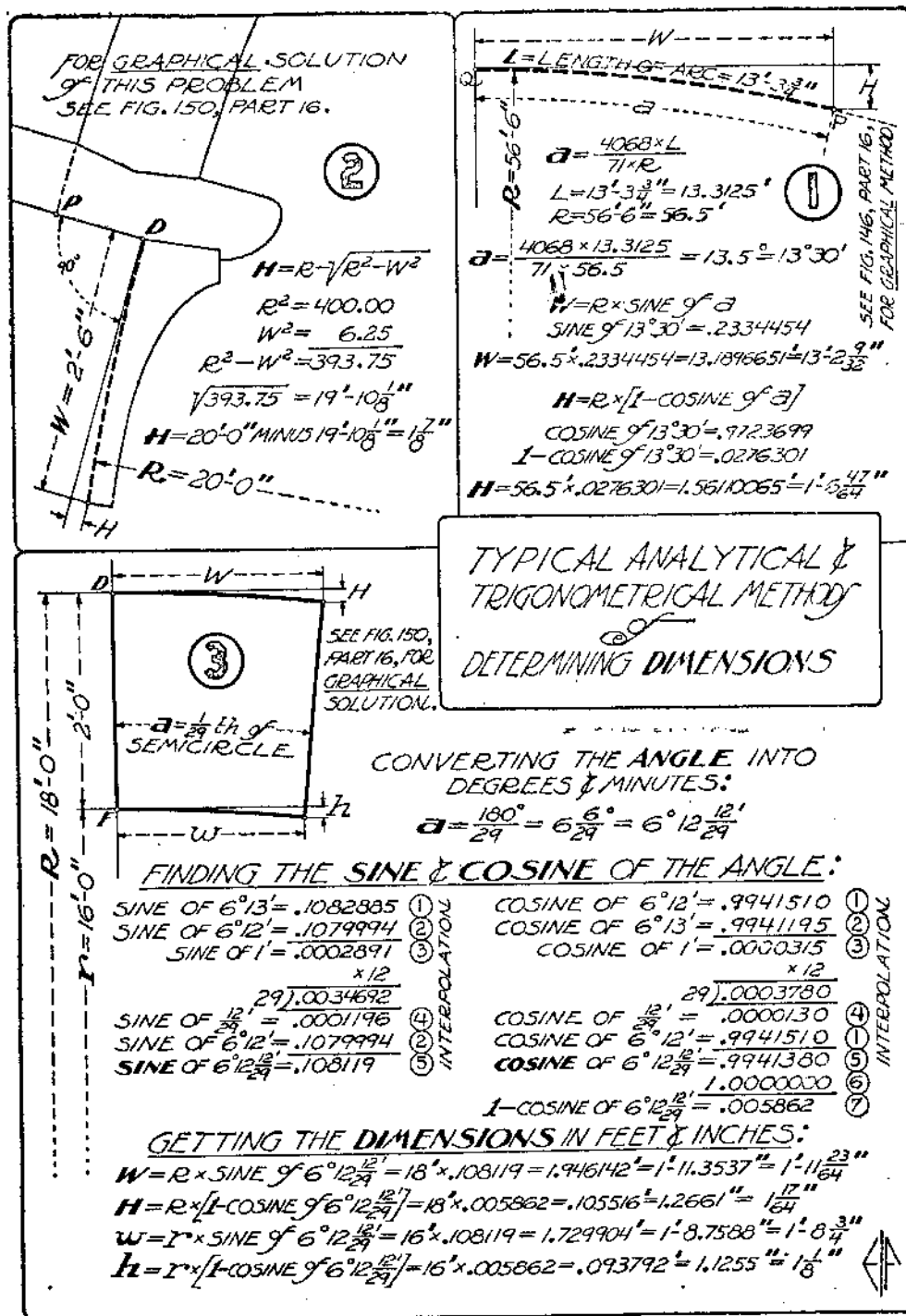
$$\text{或近似 } 49' - 1 - \frac{3}{8}''$$

此種計算如以呎為單位，則  $(22' - 70'')^2 = 510,0069 \square$ ， $(5' - 6'')^2 = 30,25 \square$ ，和數為  $540,2569 \square$ ，以 11 除之 ( $2H = 11$ ) 則得  $49,1142''$  即為半徑之值。 $1142''$  以 12 乘之則得  $1,37''$  近似值為  $1 - \frac{3}{8}''$ ，與以前之值同。至於弧之相交法，則於下圖中討論之。

第四圖 第五圖 第六圖 第七圖 第八圖

四，五，六，七各種圖形，均可由第八各方程式內求得各項未知數。圖八中之(A)弧為一單圓心之簡單弧形，此種弧形，在環拱，角額線，圓窗，人字形頂，拱形天





第三圖

相配合。表中之第四行為跨度與高度之比，繪圖者可按此種比例，而採取相當弧形。例如某種設計跨度之長為 5'-6"，弧頂至跨度線之距離為 11"，則跨度與高度之比為  $5'-6"/11" = 66"/11" = 6$ 。由表中查出  $S/H = 6$  時，跨度 = 6，高度 = 1，半徑 = 5。又或設計一弓形窗，闊 8'-0" 投射線為 2'-6"，則闊即為跨度，投射線即為高度，跨度與高度之比為  $80"/30" = 3-1/3$ ，由表中查出  $S/H = 3-1/3$  時，跨度 = 160，高度 = 50，半徑 = 89 故在一長 8'-0" 之固定跨度內，高度為 2'-6"；故所求半徑之長為跨度長之  $89/160$ ，即  $89/160 \times 96 = 53'-2\frac{1}{8}''$ ，但  $2\frac{1}{8}''$  在繪圖上多不適用宜設法改為三十二進位，則  $2\frac{1}{8}'' = 40/1000'' = 10/250'' = 2\frac{1}{32}''$ ，故所求半徑長度為  $4'-5\frac{13}{32}''$

上面弧形，按表內各項之比例，跨度 = 160，高度 = 50，半徑 = 89。若以單位稱之，則呎，吋，米，裡，均可隨意

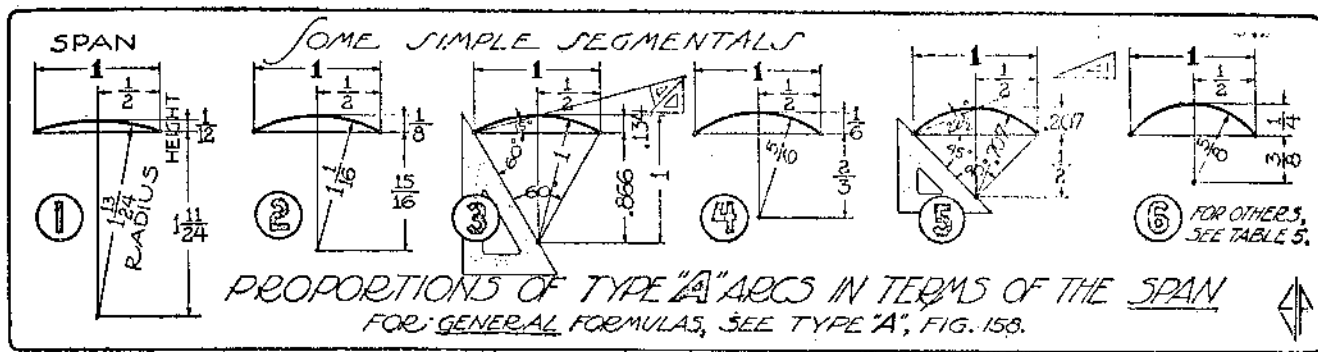
$$W = R \times \text{Sin } a$$

$$H = R \times (1 - \text{Cos } a)$$

第三圖之(2) W與R 均為先知數，即可由圖二之方程式(4)求得H之值。詳細之計算法，則由本圖標明，讀者可一目瞭然也。

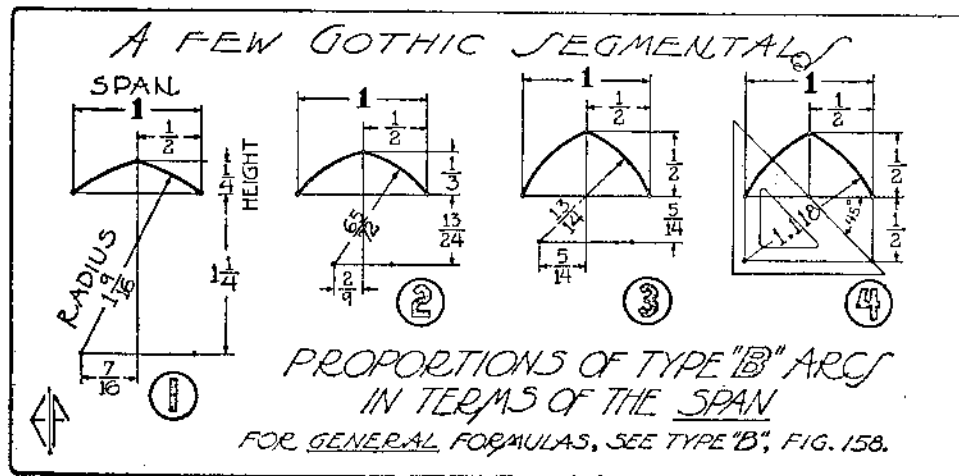
第三圖之(3)為同一之題目而用三角法求得各項之值。預知 a 角為半圓之 1/29 因一角之正弦(Sine of an angle) 愈大則角度亦愈大。至於餘弦(Cosine of an angle) 則餘弦愈大而角度愈小。故本圖中之用正弦計算法，第四項加第二項而得第五項；用餘弦計算法，第一項減第四項而得第五項。求W，H，與W，h 各值，均可由本圖中求得之。

作者為便利起見，將常用幾種弧之跨度，弧之半徑，及弧頂至跨度線之高度列成一表，並於表之右上方列有方程式，以證明此三項之互



第四圖

花,拱形屋頂,及拱形桁架等處,均常是之。在本圖內,已知數均用重線字體表示,而未知各值則可由方程式求得。關於此種弧線,在繪圖室所需要各項為跨度 $S$ ,半跨度 $W$ ,高度 $H$ ,半徑 $R$ ,與基線至弧心之距離 $L$ 。 $W$ 與 $H$ 常為設計時之固定值,其他各項則可由此二值中求得之。第一方程式求半徑之長,與第一表之方程式恰相符合,蓋



第五圖

$W$ 適為半跨度即 $S/2$ 也。

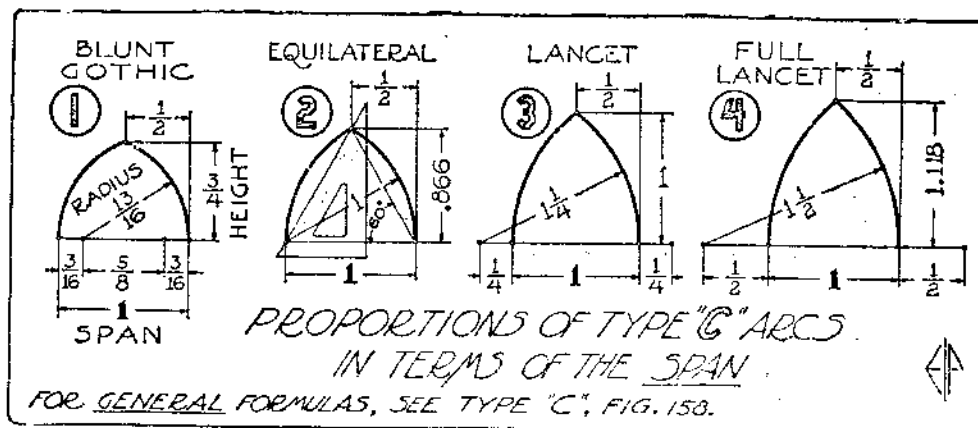
圖八中之(B)弧為在基線下任何地位用二弧心作成之弧形,此種弧形,為嘎特式弧, (Gothic arch) 蓋嘎特式建築上多用此種弧形也。

弧形內之距離 $V$ ,半徑 $W$ ,高度 $H$ ,均為先知數,可藉此由第(1)(2)公式中求得 $L$ 與半徑 $R$ 之長度。

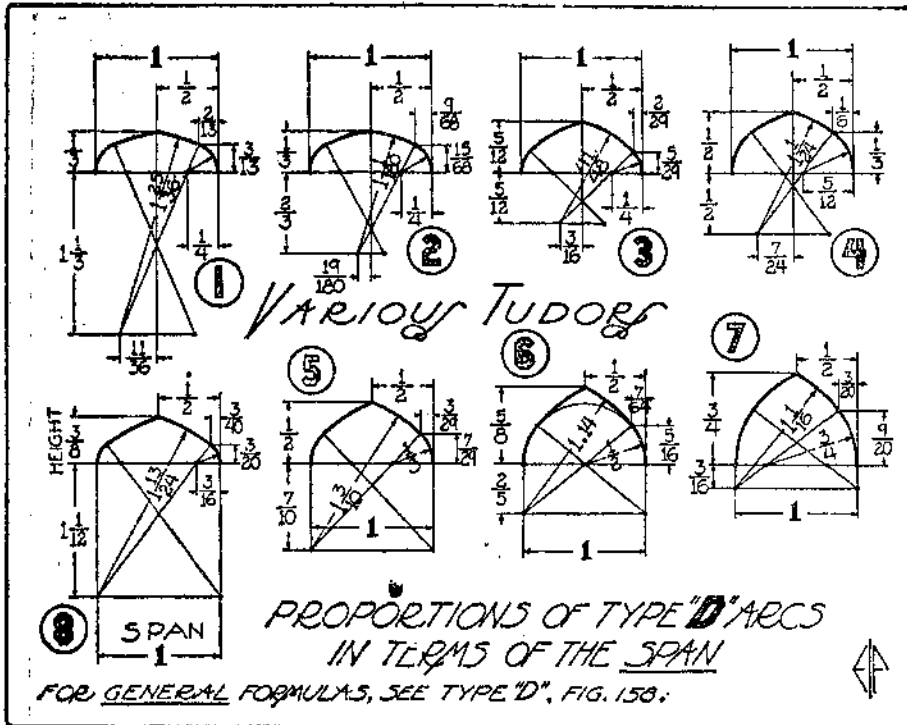
圖八(C)弧為恰在基線上任何地位用二弧心作成之弧形,此種弧形包刮嘎特式所有之形式無論頂端為尖銳或為圓鈍,均可任意擇二圓心作成。在回教建築與頂圓建築上亦多採用此種弧形。弧半徑之求法可由方程式(1)之半跨度 $W$ 及高度 $H$ 求得之。

第八圖中之(D)弧在羅馬式建築上多採用之回教建築亦間有採用者。此種弧形用四段弧形結構而成,腰

弧之圓心,永遠恰在基線上,頂弧之圓心則在基線下之任何地位。如腰弧與頂弧相交點適成正切時,則成一三弧心之弧形在第七圖中之(C)圖即為此種弧形。圖中之方程式無論其為三弧心或四弧心均可



第六圖

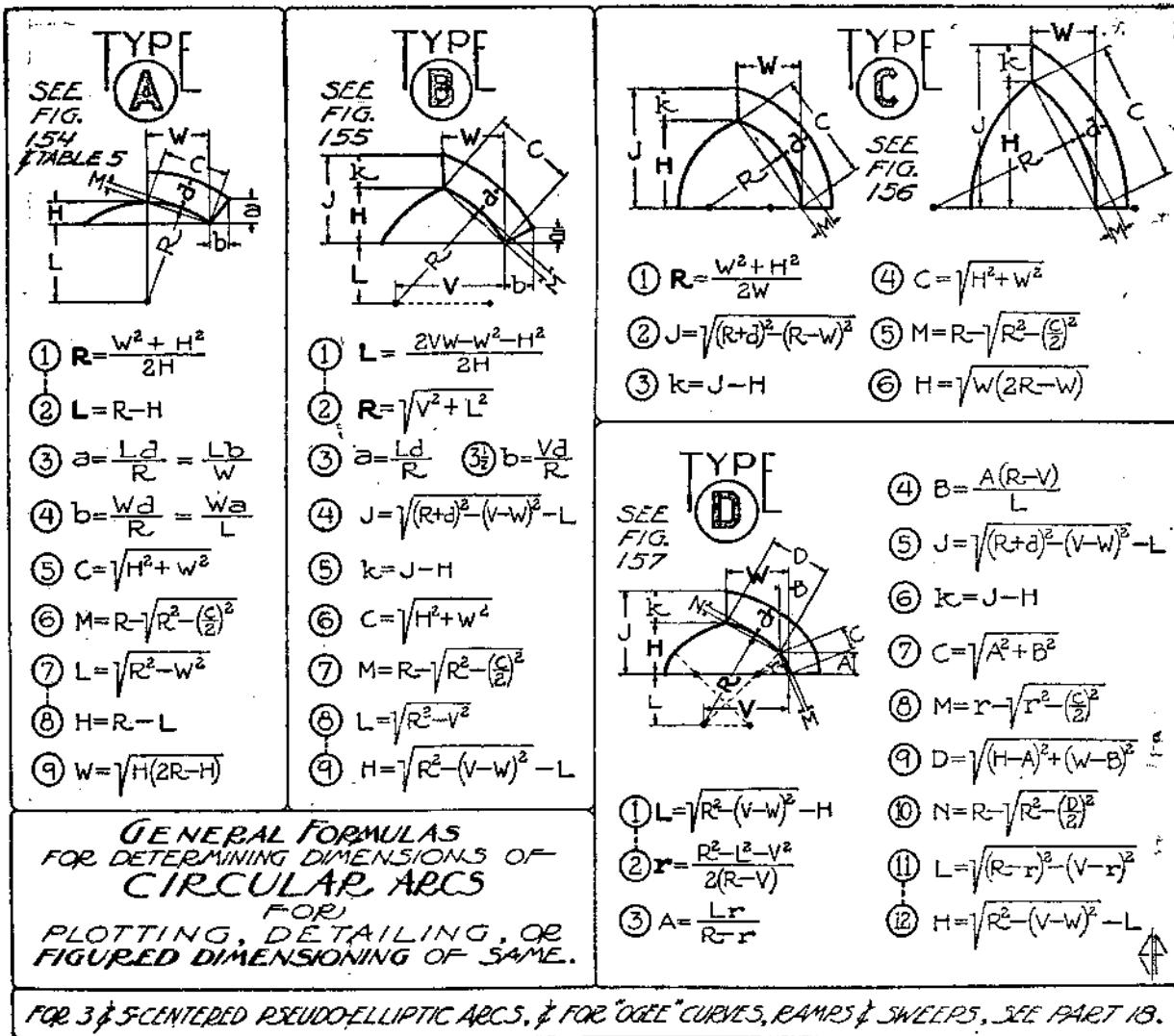


第七圖

應用，惟方程式(11)及(12)則僅直接應用於三弧心之弧形。方程式中之半跨度 $W$ 及高度 $H$ ，多於設計時預先規定，頂弧半徑 $R$ 之長度及 $V$ 之距離，非用方程式可以解決，須用量算法求得之。故 $W$ ， $H$ ， $R$ ， $V$ ，均為先知數其餘未知數，即可由方程式求得之。

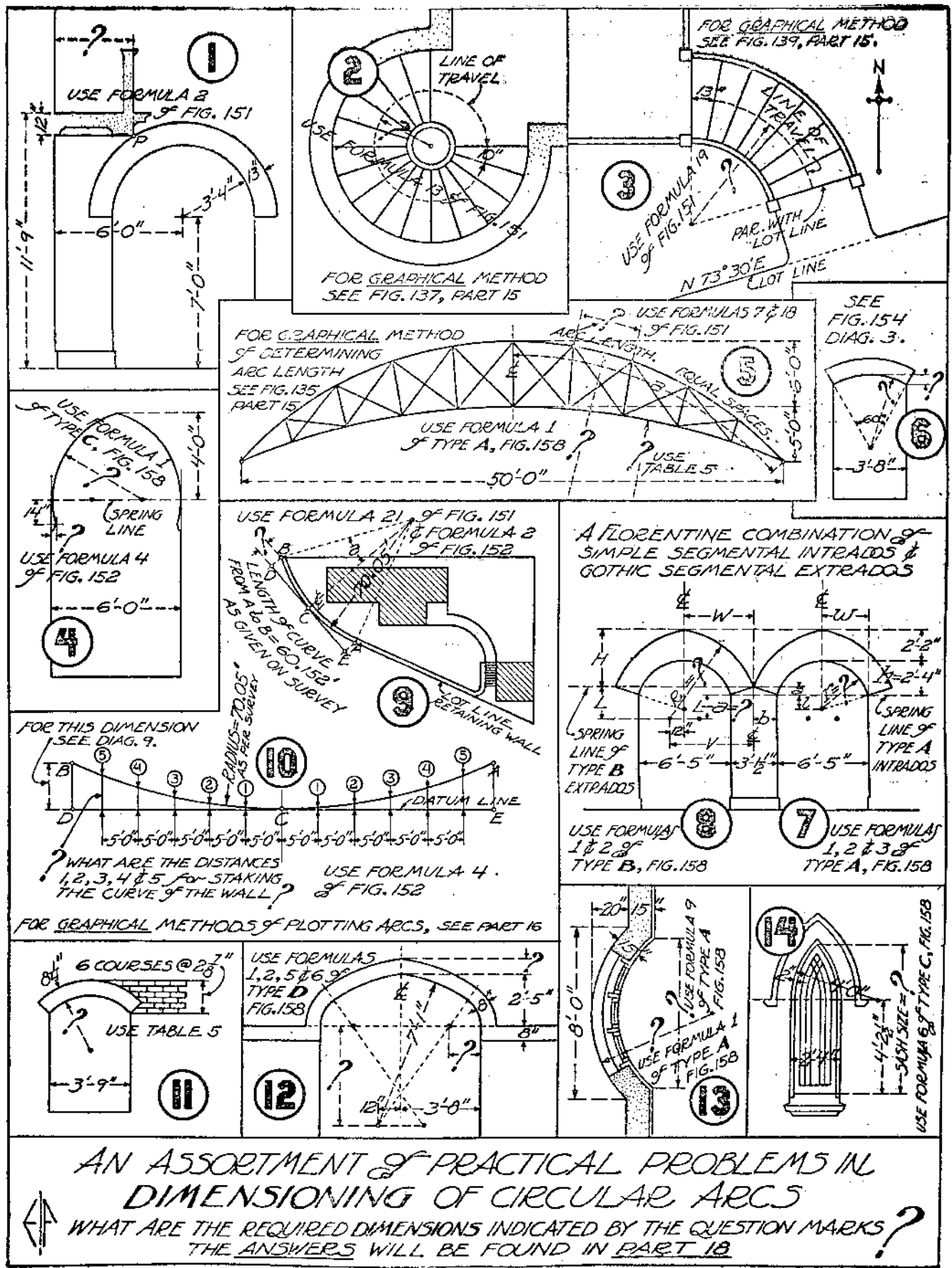
圖九

本圖為各種在繪圖室內常發現之圖形，比例尺均詳細注明約為 $\frac{1}{32} = 1' - 0''$ ，至於此種圖形之解答則將於下章討論之。



第八圖





第九圖

# 房屋底脚 (FOOTING)

王 進

## 第一章 牆基 (WALL FOOTING)

在完全鋼骨水泥構架之房屋中，上部各層之磚牆皆砌於大料之上，所落地者只底下一層，其高度普通為十尺至十四尺，至多亦不過二十尺，且上部並無他種載重負荷于上，故其下壓力不大，底脚即灰漿三和土已能勝任，實無須鋼骨水泥牆基，但今之市屋，住房，類皆為樓板木欄柵牆垣所成，其結構之方法，係樓板置于欄柵之上，欄柵承重于牆垣之間，故樓板之載重，皆歸牆垣負擔，牆之下壓力，因而加大，有時非用鋼骨水泥基承之，實難保無下陷之虞。

鋼骨牆基之構造極為簡單(如圖一所示)，故其計算之方法亦易，茲設例以明之如下：

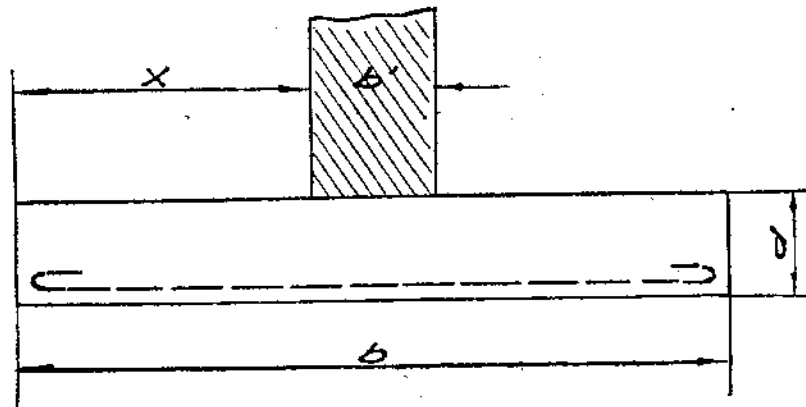


圖 一

設牆垣每尺載重(連牆身本重在內)為 10,000 磅

泥土上壓力為 1,700 磅/方呎

$$\text{則 } b = \frac{10000}{1700} = 6 \text{ 呎}$$

$$\text{設 } b' = 20 \text{ 吋}$$

$$\text{則 } x = \frac{(6' - 0'' - 20'')}{2} = 2 \text{ 呎 } 2 \text{ 吋}$$

牆基之最大彎矩 (Bending Moment) — 在牆面處

$$M = 1700 \times \frac{2 \cdot 17^2}{2} = 4,000 \text{ 呎磅}$$

$$d = \sqrt{\frac{4000}{88.9}} = 6.7'' \text{ 用 } 8 \text{ 吋}$$

$$A_s = \frac{4000 \times 12}{16000 \times 8} = 0.385 \text{ 方吋}$$

用  $\frac{3}{8}$  吋方 @ 4 吋

牆基之通用公式可演繹之如下：

設  $W$  = 牆垣上每尺長之載重(牆身本重在內)

$w$  = 泥土上壓力 磅/方尺

$b'$  = 牆身厚度

$b$  = 牆基寬度

$d$  = 牆基厚度

則  $b = \frac{Wl}{w}$

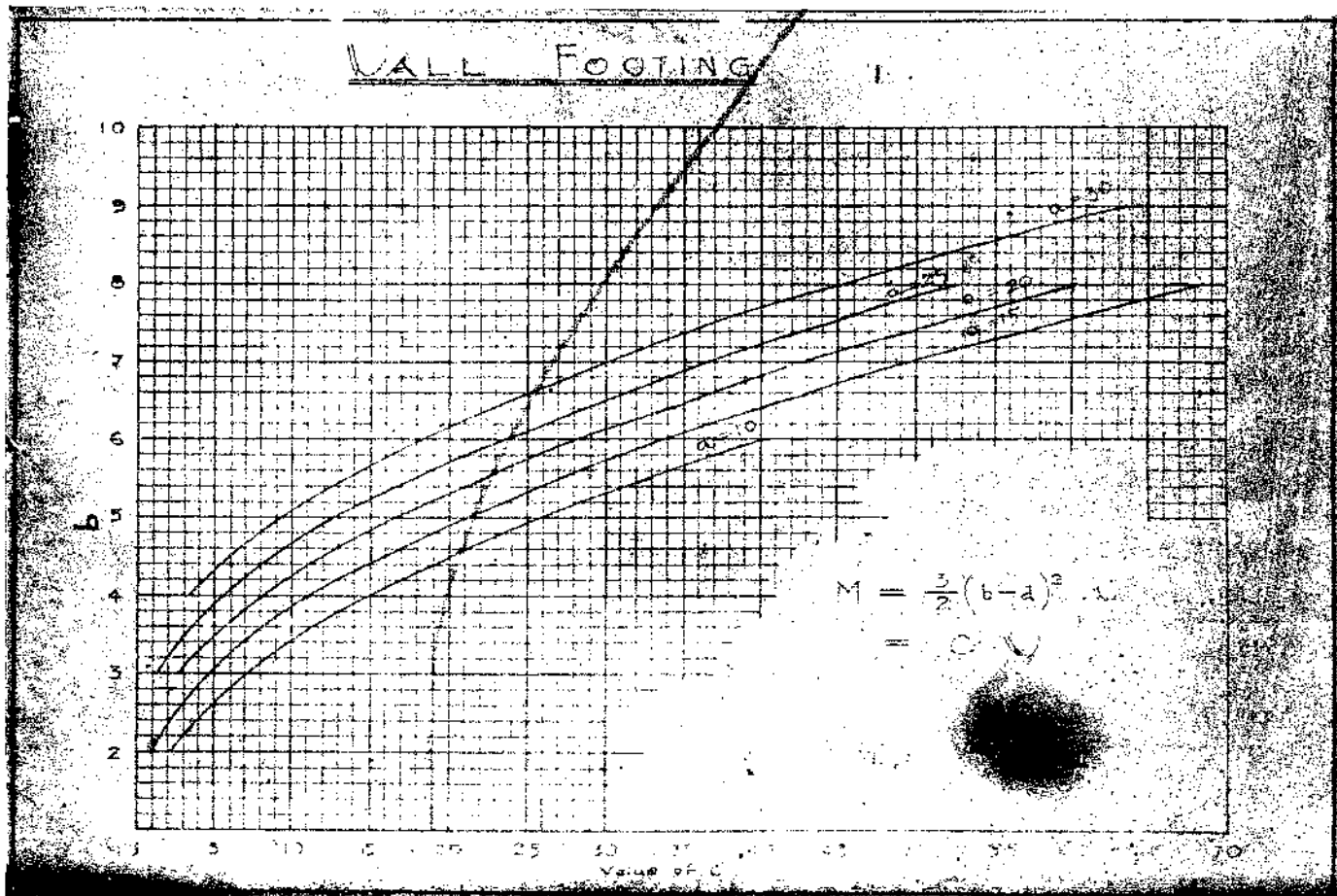
$$M = \frac{\left(\frac{b-d}{2}\right)^2}{2} \times w$$

$$= \frac{1}{8}w(b-d)^2 \text{ 呎磅} \dots\dots\dots(1)$$

或  $1.5w(b-d)^2 \text{ 吋磅} \dots\dots\dots(2)$

$$d = \sqrt{\frac{M}{bk}} = \sqrt{\frac{M(\text{吋磅})}{12 \times 88.9}} \dots\dots\dots(3)$$

$$A_s = \frac{M(\text{吋磅})}{f_s j d} \dots\dots\dots(4)$$



註 上表中“a”即“b”



## 牆 基

$$M = \frac{3}{2}(b-b')^2 w = Cw$$

	"C." 之 值				
	b' 10"	b' 15"	b' 20"	b' 25"	b' 30
2' — 0"	2.05	0.85			
2' — 6"	4.18	2.35			
3' — 0"	7.07	4.60	2.66	1.27	
3' — 6"	10.70	7.60	5.02	3.02	
4' — 0"	15.10	11.35	8.15	5.53	3.48
4' — 6"	20.27	15.85	12.00	8.78	6.00
5' — 0"	26.10	21.10	16.65	12.80	9.37
5' — 6"	32.70	27.10	22.00	17.55	13.50
6' — 0"	40.10	33.90	28.15	24.05	18.40
6' — 6"		41.30	35.10	29.30	24.00
7' — 0"		49.50	42.60	36.30	30.40
7' — 6"		58.50	51.00	44.10	37.50
8' — 0"		68.30	60.20	52.50	45.50
8' — 6"					54.00
9' — 0"					63.50

自上表中,已知 b 與 b' 之大小,即可查出 M 之數量

## 第二章 柱基(COLUMN FOOTING)

柱基之種類可約分之如下:

- (1) 單柱基(SINGLE FOOTING)
- (2) 聯合柱基(COMBINED FOOTING)
- (3) 懸柱基(CANTILEVER FOOTING)

單柱基

單柱基再分二種:

- (甲) 正方形單柱基
- (乙) 長方形單柱基

正方形單柱基

(甲)彎矩之定法

柱基底之上壓力，為均佈的，故計算彎矩時，可分柱基底為四個等相梯形。  
先求該梯形之重心離柱面之距離，以該梯形底下之總上壓力乘之即得，所以乘重心離柱面之距離者，良以柱基之最大撓幾在柱面處故也。

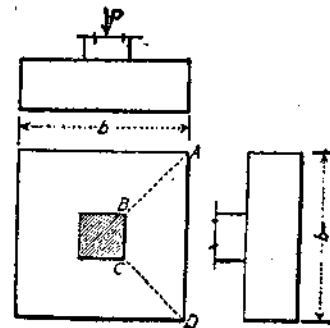


FIG. 1.

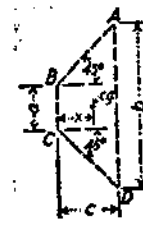


FIG. 2.

如圖二今設  $P'$  = 柱之總載重

$P''$  = 柱基本重(約為柱總載重10%)

$a$  = 柱之一邊

$b$  = 柱基之寬度

$w$  = 柱基下之均佈上壓力

則  $w = \frac{P}{b^2}$

每個梯形之總上壓力 =  $\frac{P}{b^2} \left( \frac{b-a}{2} \right) \left( \frac{b+a}{2} \right)$

=  $\frac{P(b^2-a^2)}{4b^2}$

$M = \frac{(b-a)^2}{4b^2} P x \dots \dots \dots (1)$

式中  $x = \frac{\frac{ac}{2} + \frac{2}{3}c^2}{a+c}$  其求法如下:

$x = \frac{2 \times \frac{c^2}{2} \times \frac{2c}{3} + ac \times \frac{c}{2}}{c^2 + ac}$

=  $\frac{\frac{2c^3}{3} + \frac{ac^2}{2}}{c^2 + ac}$

=  $\frac{\frac{2c^3}{3} + \frac{ac^2}{2}}{a+c}$

以之值，代入(1)式

$M = \frac{(b-a)^2(2b+a)}{24b^2} P$

以  $c_1$  代  $\frac{(b-a)^2(2b+a)}{24b^2}$

則  $M = c_1 P$

(2) 穿空剪力 各柱基之厚度不足，則柱基在柱子下之一塊即與其他部份脫離，故穿空剪力全由柱面下柱基部份負擔，其面積為四個 $ad$ ，柱基在柱面下之各面 $ad$ 上之穿空剪力，規定不得大于120磅/方吋；故在設計柱基時，其厚度 $d$ 之值，當由彎矩及穿空剪力兩者為定，孰者為大，即用孰者，柱基 $ad$ 面積所受之總穿空剪力為柱總載

最乘一係數，此係數之值為

$$\frac{\text{柱基面積} - \text{柱面積}}{\text{柱基面積}} \quad \text{即} \quad \frac{b^2 - a^2}{b^2}$$

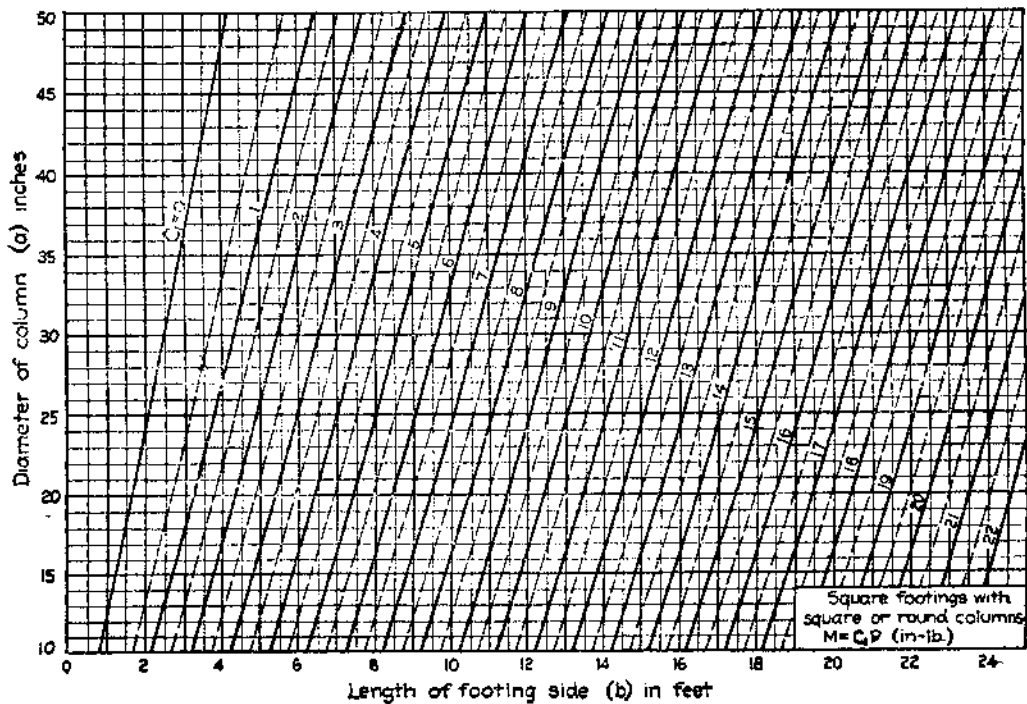
故  $v(\text{單位剪力}) = \frac{\left(\frac{b^2 - a^2}{b^2}\right)P}{4ad}$

而  $a = \frac{(b^2 - a^2)P}{4 \times 120 \times a}$

為省事計，式中  $a^2$  即基之面積往往拋却不算

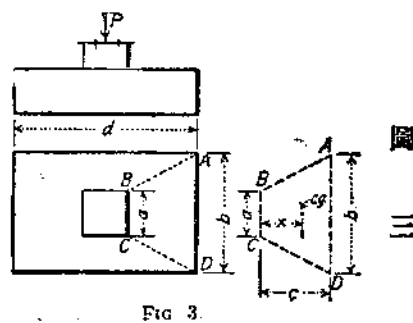
即  $d = \frac{P}{4 \times 120a}$

DIAGRAM 1



長方形柱基

(甲) 圓柱或方柱



在長方形柱基中，如圖三，因柱基兩邊  $b$  與  $b'$  之不等長，故其所分成之四個梯亦不相等，因之柱面  $a$  與  $b$  間梯形上之總上壓力及柱面  $a$  與  $b'$  間梯形上之總上壓力皆須分別計算。

柱面與  $b$  相並行之一面彎矩可求之如下：



圖中

$$x = \frac{ac \times \frac{c}{2} + 2 \times c \times \frac{b-a}{4} \times \frac{2c}{3}}{\left(\frac{a+b}{2}\right)c}$$

$$= \frac{ac + \frac{2}{3}c(b-a)}{a+b}$$

$$M = \frac{P}{bb'} \times \frac{(a+b)c}{2} x$$

$$= \frac{Pc^2(a+2b)}{6bb'}$$

$$\therefore c = \frac{b^2 - a}{2}$$

$$\therefore M = \frac{P \left(\frac{b^2 - a}{2}\right)^2 (a + 2b)}{6bb'}$$

$$= \frac{Pb^2}{24} \left(2 + \frac{a}{b}\right) \left(1 - \frac{a}{b^2}\right)^2$$

以  $c_2$  代  $\frac{1}{24} \left(2 + \frac{a}{b}\right) \left(1 - \frac{a}{b^2}\right)^2$

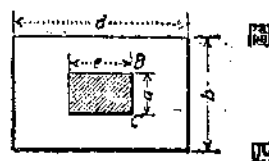
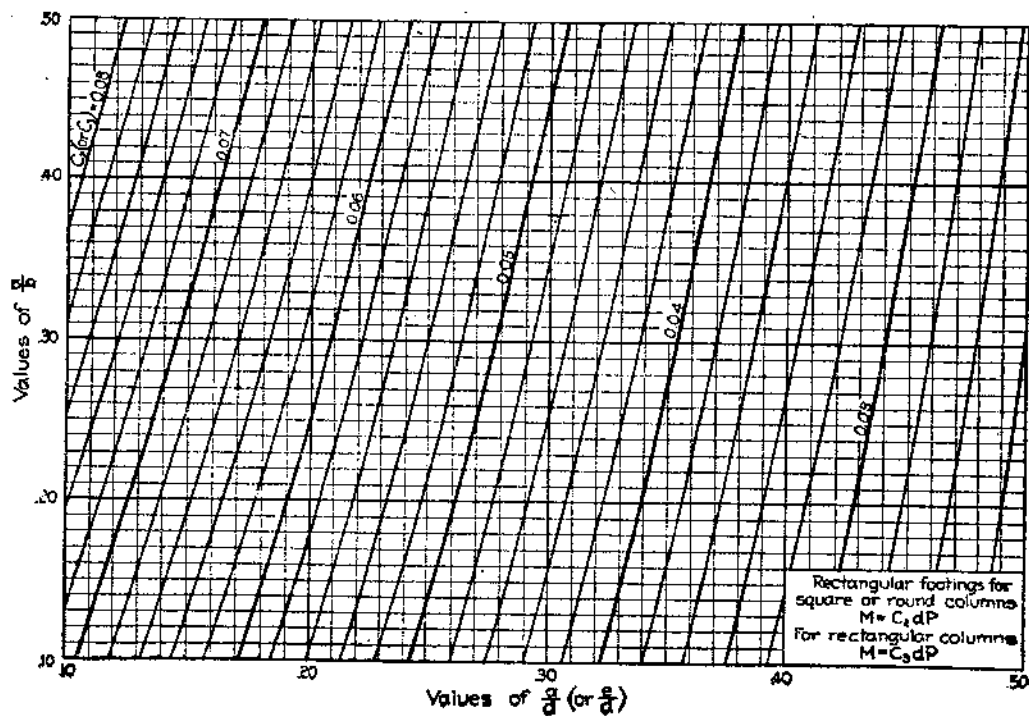


FIG. 4.

DIAGRAM 2



則  $M = c_2 Pb'$

基柱面  $a$  與  $b'$  相並形處之彎矩為

$$M = c_2 Pb'$$

(乙)長方柱形

倘柱基爲長方形而柱子亦爲長方形如圖四則

$$M = c_3 b' P$$

式中  $c_3 = \frac{1}{24} \left( 2 + \frac{a}{b} \right) \left( 1 - \frac{e}{b'} \right)^2$

上式中  $c_3$  之值亦可由上表中檢出之

柱基厚度之定法

柱基厚度當由撓幾及穿空剪力定之上節中已詳述之，茲將其公式表出之如下：

$$d_1 = \sqrt{\frac{M \text{ 吋磅}}{12K}} = \sqrt{\frac{M \text{ 吋磅}}{12 \times 88,09}} \text{ 或 } \sqrt{\frac{M \text{ 吋磅}}{88,09}} \dots\dots\dots(1)$$

$$d_2 = \frac{\left( \frac{b^2 - a^2}{b^2} \right) P}{4 \times 120a} \dots\dots\dots(2)$$

第一式  $d_1$  之值爲由  $M$  中求得第二式  $d_2$  爲由穿空剪力求得。若  $d_1 > d_2$ ，則柱基之厚度即用  $d = d_1$ ，反之，若  $d_2 > d_1$ ，則柱基之厚度應用  $d = d_2$ 。

鋼骨面積之求法

一柱基，既知其彎矩  $M$  及厚度  $d$  之值，乃可進而求鋼骨面積  $A_s$  之值，其公式如下：

$$A_s = \frac{M}{f_s j d}$$

設  $f_s = 18,000$

$j = 0.889$

則  $A_s = \frac{M}{16000d}$

滑力 (BOND STRESS)

柱基中鋼條之滑力可用下列公式求之

$$u = \frac{V}{\Sigma o j d}$$

式中  $u$  = 單位滑力 磅/方吋

$V$  = 總剪力

$\Sigma o$  = 柱基內鋼條之總圓周 (Perimeter)

$d$  = 厚度

設  $V = 28,900$  磅

$d = 32$  吋

鋼骨爲 15 根  $\frac{5}{8}$  吋圓

則  $u = \frac{28900 \times \frac{1}{4}}{1.96 \times 14 \times 0.875 \times 32} = 94$  磅/方吋

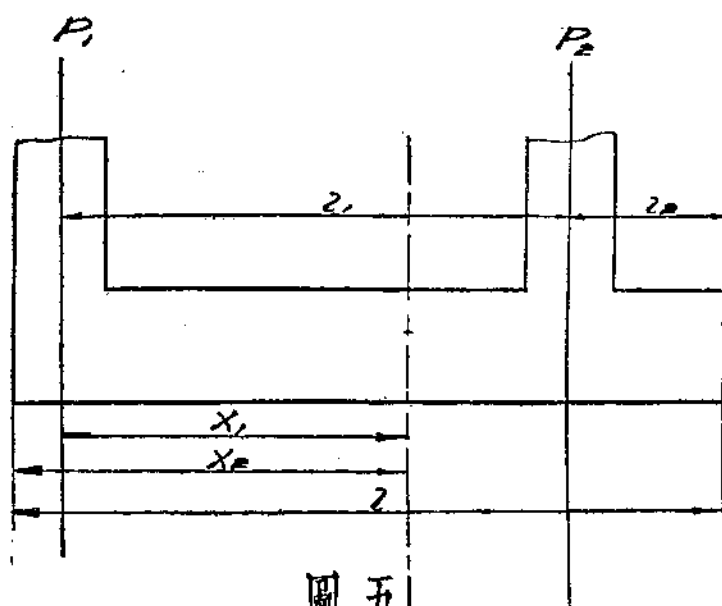
式中  $i$  之值假定為 0.875

### 聯合柱基

房屋外柱柱面常有貼臨界線者，柱面之外既為他人所有，則其柱基勢不能伸出界線之外，若承之以單柱基 (SINGLE FOOTING) 則離心距 (ECCENTRICITY) 太大，柱中易生彎矩，此項彎矩為量甚小，則補救有方，尚無大礙，否則該柱為欲使抵擠抵拉，兼蓄並顧起見，或須加多鋼條，或宜加大柱身，殊不合算，因有聯合柱基之發明，所謂聯合柱基者即將外柱與內柱之柱基，合而為一也，聯合柱基之大小厚薄與鋼條之多少，其計算方法可設例以明之如下：

若圖五，設有內外兩柱外柱貼臨界線，其載重為  $P_1$ ，內柱載重為  $P_2$ ，則二柱載重之重心，距外柱之中心綫為

$$x_1 = \frac{P_2 l_1}{P_1 + P_2}$$



圖五

而重心距外柱之外柱面則為

$$x_2 = x_1 + \frac{d}{2}$$

既知  $x_2$  之值，以二乘之，即得柱之總長度 (1)

二柱之總載重為  $P_1 + P_2$  再加 10% 之柱基本重則

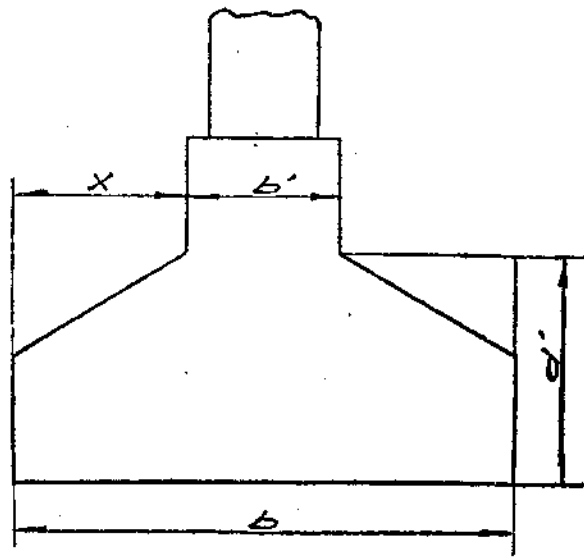
$$P = (P_1 + P_2)(1 + 10\%)$$

所須之承重泥土面積為  $A = \frac{P}{S_p}$

式中  $S_p$  為泥土之上壓力，上海市工務局規定為 1600 磅/方呎，工部局規定為 1700 磅/方呎

以除  $A$ ，則即得  $b$  (柱基寬度)

聯合柱基之縱斷面 (SECTION)，如圖六所示，實為一倒 T 形大料，故其計算之方法，皆與 T 形大料相埒。



圖六

水泥板之計算：

$$\text{跨度 } x = \frac{b-b'}{2}$$

$$\text{載重} = Sp \text{ 磅/方呎}$$

—2

$$\text{彎矩 } M = Sp \times \frac{x}{2}$$

$$\text{水泥板厚度 } d = \sqrt{\frac{M_{\text{磅呎}}}{12K}} = \sqrt{\frac{M_{\text{磅呎}}}{88.9}}$$

$$As = \frac{M}{fsjd} = \frac{M}{16000d}$$

倒T形大料之計算：

$$\text{跨度} = l_1$$

$$\text{載重} = bSp \text{ 磅/呎}$$

$$\text{彎矩} = \frac{1}{10} bSp l_1^2 \times 12$$

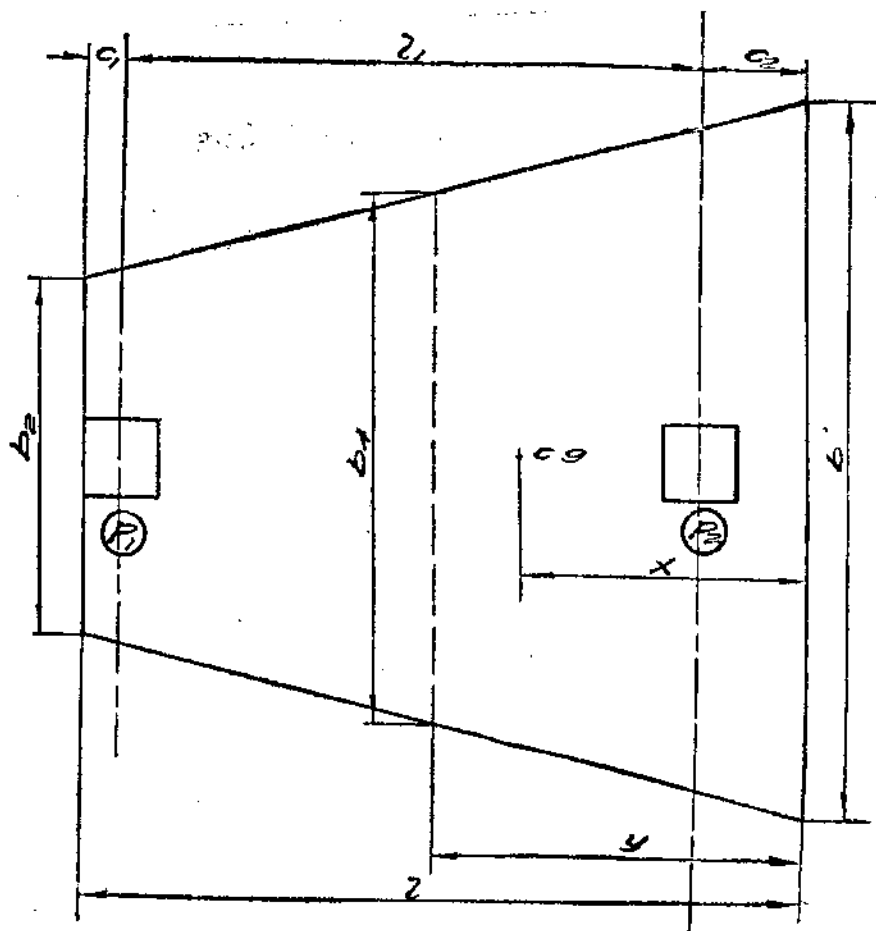
(注意此項彎矩可以 $l_1/10$ 計算)

撓幾既得，乃可進而求k, p 及 $A_g$ 之值，其法一如他種大料茲不贅述。

梯形聯合柱基：

上節所述之柱基，其一端伸出內柱面甚長，但若二柱之外柱面皆在界綫上，或以地勢關係，柱基之一端不能伸出于柱面外甚遠之處，則上節所述之聯合柱基即不能應用，而必欲見以梯形聯合柱基。





圖七

欲求梯形柱基之面積，應先求柱載重之重心。柱載重之重心必與泥土上壓力之重心（按即柱基底之重心）相對，然後上壓力與下壓力相持平衡，故底面重心，其離任何一柱基邊（平行之兩邊）之距離（ $x$ ）必相等如圖七，按之梯形面積重心之公式，

$$x = \frac{1(2b_2 + b_1)}{3(b_1 + b_2)} \dots\dots\dots (1)$$

上式中與 $x$ 皆為已知之數（按 $x$ 之值先從二基載重之重心求得）

$$\text{今 } \left( \frac{b_1 - b_2}{2} \right) h = A \text{ (即柱基面積)} \dots\dots\dots (2)$$

則解(1)(2)二聯立方程式，即可反求 $b_1$ 與 $b_2$ 之長度矣

$$\text{故 } b_1 = \frac{2A(2h - 3x)}{h^2}$$

$$b_2 = \frac{2A(3x - h)}{h^2}$$

上式中 $A$ 之值即為  $\frac{P}{S_p}$

此種柱基，亦為一倒T-形式，該項大料之最大彎矩發生在剪力等於零之一點，故欲求其大彎矩，即應先知

剪力等于零之一點所在，及其離任何柱基邊(平形之二邊)之距離  $y$  之值， $y$  之值之求得，只須相等其上下壓力則可矣。

$$\text{故 } P = Sp \left\{ b_1 y - \frac{(b_1 - b_2)y^2}{2} \right\} \dots \dots \dots (1)$$

$$y = \frac{wb_1 \pm \sqrt{w^2 b_1^2 + 2(b_1 - b_2)wP}}{(b_1 - b_2)w}$$

式中  $w = Sp$

假定  $b_1$  與  $b_2$  間梯形面積其重心距  $b_1$  邊為  $x$

$$\begin{aligned} \text{則 } M &= P_2(y - c_2) - x \cdot \left( \frac{b_1 + b_2}{2} \right) yw \\ &= P_2(y - c_2) - \frac{(b_1 + b_2)xyw}{2} \end{aligned}$$

為省事計，有將柱底面之總上壓力，平均分佈于該項大料之上而計算其彎矩者，其所得之結果與上式所載。相去亦不大，故亦可應用。

今彎矩已得，其餘  $k, p, A, d$  之值皆可按普通大料計算，茲不贅述

懸柱基(CANTILEVER, FOOTING)

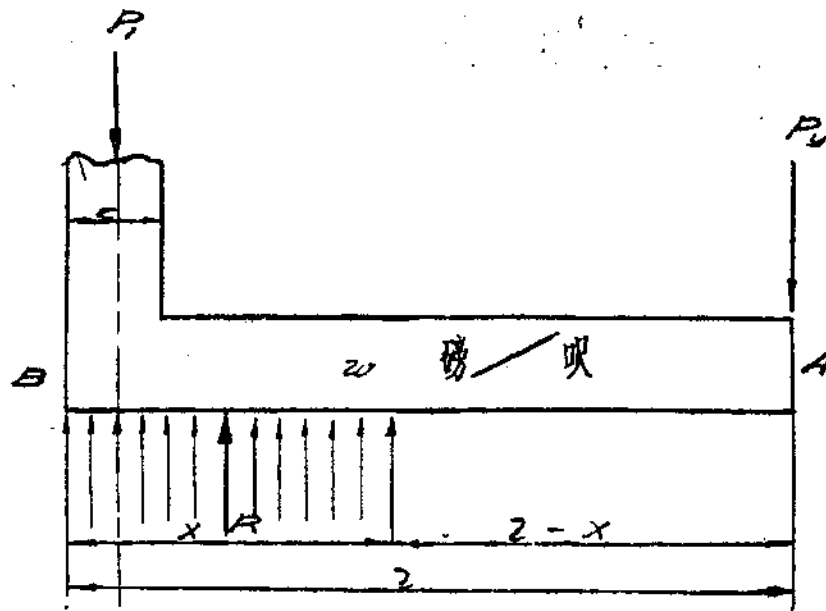


圖 八

內柱總載重為  $P$

圖 八

懸柱基之計算步驟與方法列下：(如圖八)

(1) 求  $R$  之價

$$P_1 \left( 1 - \frac{c}{2} \right) + \frac{wl^2}{2} = R(1-x)$$

$$\text{故 } R = \frac{P_1 \left( 1 - \frac{c}{2} \right) + \frac{wl^2}{2}}{1-x}$$

(2) 求  $P_y$  之值

上壓力  $R$  之施力點 (POINT OF APPLICATION) 在  $x$  之中心, 下壓力  $P_1$  之施力點在  $c$  之中心, 二者既不在同一垂直線上則必致有不平衡之現象發生, 故非撥內柱載重  $P$  中之  $\frac{1}{2}$  部份以相抗衡不可, 但究竟  $P$  中須分出幾許之載重以使其平衡, 則視分力  $P_y$  之值, 今列式如下:

$$\frac{wl^2}{2} + \frac{P_1 c}{2} - \frac{Rx}{2} = P_y l \quad \therefore P_y = \frac{\frac{wl^2}{2} + \frac{P_1 c}{2} - \frac{Rx}{2}}{l}$$

(3) 求零剪力點 (POINT OF ZERO SHEAR) 距外柱內之距離  $y$  之價值

$$-P_1 + \frac{P_y}{x} - wy = 0$$

$$\therefore y = \frac{P_1}{\left(\frac{R}{x} - w\right)}$$

(4) 求最大彎矩之值

$$\begin{aligned} M &= -P_1 \left( y - \frac{c}{2} \right) - \frac{wy^2}{2} + \frac{Ry^2}{2x} \\ &= \frac{-P_1(2y-c)}{2} - \frac{wy^2}{2} + \frac{Ry^2}{2x} \end{aligned}$$

(5) 求  $b, d, k, P$  及  $A_s$

(6)  $V, v$ , 及鋼環

# 學習建築之機會

## 中國建築師學會合辦建築學科簡章 滬江大學商學院

- 一 宗旨 以造就建築人才為宗旨
- 二 入學資格 中等學校畢業或有相當程度志願研究經審查合格者
- 三 報名 填寫報名單並附本身相片隨同繳納報名費兩元
- 四 上課時間 下午五時半至九時零五分
- 五 納 費 (甲)每一學期每一學分四元  
(乙)每一學期每一學生雜費三元  
(丙)任何原因離校所繳各費概不退還
- 六 畢 業 修滿二年經考試及格者准予畢業由會院雙方合出畢業證書
- 七 附 則 其他章則依滬江大學商學院詳章辦理

### FIRST YEAR

#### First Semester

Time Date	5:30 - 6:20	6:25 - 7:15	7:20 - 8:10	8:15 - 9:05
Monday	Arch. Hist.	Theo. of Arch.	Design	
Tuesday				
Wednesday	Shades & Shadows	Design		
Thursday				
Friday	Freehand Drawing		Design	



*Second Semester*

Date \ Time	5:30 - 6:20	6:25 - 7:15	7:20 - 8:10	8:15 - 9:05
Monday	Arch. Hist.	Theo. of Arch.	Design	
Tuesday				
Wednesday	Perspective	Design		
Thursday				
Friday	Freehand Drawing		Design	

**SECOND YEAR**

*First Semester*

Date \ Time	5:30 - 6:20	6:25 - 7:15	7:20 - 8:10	8:15 - 9:05
Monday	Arch. Hist.	Bldg. Mater.	Design	
Tuesday				
Wednesday	Color	Design		
Thursday				
Friday	Freehand Drawing		Design	

*Second Semester*

Date \ Time	5:30 - 6:20	6:25 - 7:15	7:20 - 8:10	8:15 - 9:05
Monday	Arch. Hist.	Prfnl. Relatns.	Design	
Tuesday				
Wednesday	Office Practice	Design		
Thursday				
Friday	Freehand Drawing		Design	

# 上海公共租界房屋建築章程

(上海公共租界工部局訂)

王 進 譯

# 鋼 鐵 工 程

## 第 八 節 保 護 層

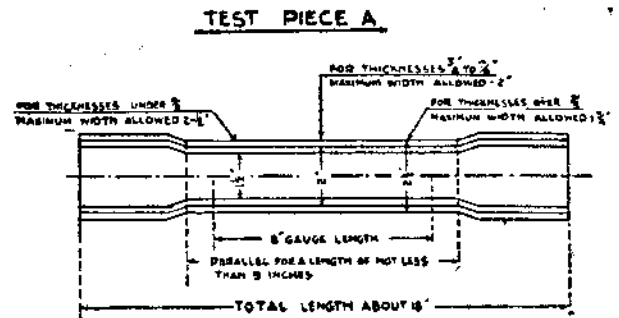
- 第卅九條 如金屬柱子爲防火起見，欲外包保護層如磚牆，磁磚，水泥凝土石料，或其他避火材料時所有該保護層，應將柱子四周全部包轉，黏着務臻牢固，免致拆裂下墜。
- 第四十條 外牆內桁構亦應用磚牆，磁磚，水泥，凝土石料，或其他避火材料包轉，至少厚四吋，唯桁構底下及底板外緣，以及該處相連之角鐵鋼板外包層得酌減爲二吋。
- 第四十一條 一應柱子及桁構（外牆內例外）均應用磚工，水泥凝土或鋼絲網，四周包轉至少二吋厚，但桁構頂板上而之保護層得減爲一吋。
- 第四十二條 一切金屬構股上，浮面銹皮及灰塵等，均應擦淨，先罩油漆一度，俟裝配後再上第二度，但構股之有水泥凝土，磚牆，磁磚石料或其他料避火保護層者，得於裝配後罩以水泥灰漿一度以代油漆。

## 第 九 節 材 料

- 第四十三條 (A) 鋼之製造應用開爐法，(Open hearth) (酸性法或鹽基法) 所含硫黃或磷之成份，不得過百分之六。
- (B) 鋼之製造亦得用俾斯滿 (Bessemer) 法，(酸性法或鹽基法) 但無論如何不得含有百份之八以上之磷質，或百分之六以上之硫黃質。
- 第四十四條 鋼鐵之拉力及引長，概須由鋼件中切出一塊或截下一段，加以試驗而後決定之。
- 第四十五條 試驗片受引伸試驗時應在冷的情形下施行，鋼件之碾壓面 (Rolled surfaces) 應在二對面但遇鋼條之直徑 (或一邊) 不足三吋時，該項鋼條得旋轉以減小之。凡鋼條直徑或一邊在三吋以上者，其試驗片皆照第四十六條切取之。
- 第四十六條 各種鋼鐵之引伸破碎強度規定如下。

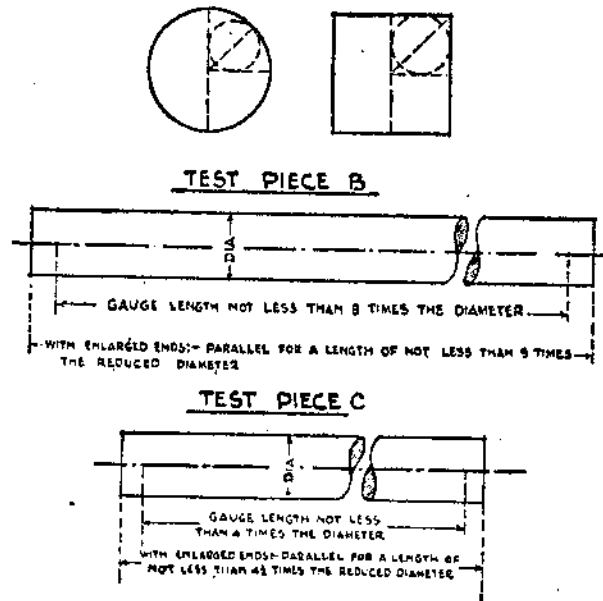
(a) 鋼板及各種鋼件 (如角鐵，丁一形鐵槽鐵等)。

各種鋼板及鋼件斷面上之引伸破碎強度規定爲每方吋廿八噸至卅三噸，下圖試驗片A之引伸長度規定，凡鋼鐵厚度之在0.357吋或以上者，不得少于百分之廿，凡厚度之在0.375吋以下者不得少於百分之十六。



(b) 圓形或方形鋼條。

圓形或方形鋼條之引伸破碎強度（帽釘例外）規定，為每方吋廿八噸至卅三噸，其引伸長度并不得少於百分之二十（照下圖試驗片 B 試驗之結果）或百分之廿四（照下圖試驗片 C 試驗之結果）



(○) 帽釘。——

帽釘用鋼條之引伸破碎強度規定為每方吋廿五至卅噸其引伸長度并不得少於百分之廿五（照上條試驗片 B 試驗之結果）或百分之卅（照上條試驗片 C 試驗之結果）

第四十七條 凡鋼鐵厚度或直徑之小於二分半  $\frac{5}{16}$  吋者，只須加以彎曲試驗即可。

第四十八條 鋼鐵受彎曲試驗時試驗片之切得如下。——（帽釘鐵例外）

（甲）鋼板試驗片應從正塊鋼板上縱切或橫切而出，鋼件及鋼條之試驗片，應從整個鋼件或鋼條中順長切出，其寬度并不得小於一寸半。

（乙）鋼條之每邊或直徑小於二寸者，其試驗片只須截下一段即可。

第四十九條 試驗片受冷彎 (Cold bent) 試驗及熱彎試驗 (Temper Test) 時，凡厚度之在 0.5 吋或以上者，其因受剪力作用而生之毛邊，( Arris ) 應銼光或磨去但厚度之在一寸或以上者，可用機器車邊但不得受其他任何處置。

第五十條 各種材料受試驗時所取出之試驗片應與本身受同樣之處理，倘本身未受任何煅鍊，或其他熱的處理時，所取出之試驗片亦不得煅鍊，或受其他熱的處理。

第五十一條 試驗片之受冷彎，試驗時應以能受錘子之接續衝擊，(或其他外力) 雖其內圓半徑小至其厚度之一倍半，而不呈絲毫折斷現象者為限。

第五十二條 遇鋼件頂板 ( Fluge ) 之寬度不足二寸時，應於平臥斷面 ( Flattends section ) 上施行試驗。

第五十三條 試驗片受熱彎試驗時應先燒至血紅，而後浸入水內，水之熱度不得過華氏八十度，該項試驗片并應能受錘子之接續衝擊，雖其內圓半徑小至其寬度一倍半，而不呈絲毫折斷之現象。

第五十四條 遇鋼件頂板之寬度不足二寸時，應於平臥斷面上施行試驗。



第五十五條 所有帽釘應能勝受下列各項之試驗。

(甲) 帽釘莖 (Shank) 應冷彎, 并用鐵錘錘之使彎頭二端相碰着, 但彎頭外緣不得呈折斷現象。

(乙) 帽釘頭應乘其燒熱時擊之, 至其直徑為帽釘莖直徑之二倍半時為止, 四邊并不得呈拆裂現象。

第五十六條 熟鐵須堅韌不得以鐵滓雜質混雜其間, 質料須均勻光滑不得有氣泡等劣點。

熟鐵試驗片假若其斷面為一寸, 跨度為四尺八寸時, 至少應能負荷一重五百磅之集中載, 重于跨度之中央。

## 第十節 人工

第五十七條 鋼鐵建築之各部份, 均應用精嫻工人裝置建造。

第五十八條 除少數例外外 所有剪下之邊, 均應銼平至少銼去二分。(四分之一英吋)

第五十九條 凡應出其全力以負荷載重之鋼鐵構股, 因某種關係而受局部之炙熱, 或折曲時該構股之全部均應加以煅鍊。

第六十條 帽頂最好應用機器打使帽頂莖與帽頂眼四周皆緊相吻合, 帽頂頭之圓心并應與帽頂眼之圓心在同一軸上不得偏倚。

第六十一條 帽頂頭應完整下面并須緊合不得留縫或埋入帽頂眼內所有同尺寸之帽頂其頭之其小皆應一待。

第六十二條 帽頂眼間之間距應完全準確

鐵拴之用, 以搭接各部而成一個構股者為限。

打鐵拴時用力不能太大, 以不致使眼之四周扭曲為度。

第六十三條 撞眼時所用撞器之直徑, 應較帽頂之直徑小一寸, ( $\frac{1}{8}$ " ) 撞好後再鑽至眼之直徑, 較帽頂之直徑小  $\frac{1}{32}$ " 吋為止。

第六十四條 眼子撞好後應用旋鑽 (Twist drill) 鑽大禁用圓形錐鑽 (Taper reamer) 鑽之一切眼子, 應與構股相垂直眼子四周所有撞鑽時捲起之邊均應于打帽釘前磨平。

第六十五條 野帽頂 (Eild ruict) 眼四周亦應于裝配之前銼平。

第六十六條 任何金屬之厚度不滿半小時者 所有洞眼不得用撞器 (Punch) 穿孔應用鑽孔機, (drill) 鑽出。

第六十七條 合組構股 (Built members) 裝置完畢後, 不得有折曲扭旋振鬆之現象, 接搭處應完全緊合不得露縫壓力構股支撐之處應為一完全平滑之平面, 使該構股與承托面絕對彌縫。

第六十八條 凡鋼鐵工程之外露者, 所有墊頭鉄 (Filling) 及鑲板 (Splice plate) 與頂板間應絕對彌縫, 以免雨水浸入。

第六十九條 凡構股間用螺絲搭接者, 螺絲眼四周應銼平, 并應互相並行螺絲應旋緊不可鬆脫, 螺絲釘上之螺

絲且應合徹華斯(Whitworth)標準。

第七十條 所有栓釘皆應部位準確四周與眼鉄 (Eye-bar 或承托板 (Bearing plate)) 應完全深縫一切承托板并應完全平準。

第七十一條 一切托底板 (Bed plate) 應支持於磚工或水泥支持上用螺絲旋牢所有 anchor bolt 應用軟鋼 (Soft Steel) 做螺旋用冷壓機打出螺旋部份之強度, 并應較無螺旋部份之強度為高。

### 第十一節 試驗

第七十二條 鋼鐵工程建築任何部份, 如經本局稽查員發現有加以試驗之必要時, 得指揮匠目或其他負責人員進行試驗, 試驗樓板屋面及其他鋼鐵部份, 所安置之載重不得大於各該構股, 設計時所擬載重之- 倍半。

第七十三條 所用鋼鐵工程連帶之鋼骨水泥工程部份, 如遇應受試驗時一切均照鋼骨水泥章程各項辦理。

(鋼鐵工程完)

(西式房屋建築規則完)

# 中 國 建 築

THE CHINESE ARCHITECT

OFFICE:

ROOM NO. 405, THE SHANGHAI COMMERCIAL AND SAVINGS BANK

BUILDING, NINGPO ROAD, SHANGHAI.

## 廣 告 價 目 表

底外面全頁	每期一百元
封面裏頁	每期八十元
卷首全頁	每期八十元
底裏面全頁	每期六十元
普通全頁	每期四十五元
普通半頁	每期二十五元
普通四分之一頁	每期十五元
製版費另加	彩色價目面議
連登多期	價目從廉

## Advertising Rates Per Issue

Back cover	\$100.00
Inside front cover	\$ 80.00
Page before contents	\$ 80.00
Inside back cover	\$ 60.00
Ordinary full page	\$ 45.00
Ordinary half page	\$ 25.00
Ordinary quarter page	\$ 15.00

All blocks, cuts, etc, to be supplied by advertisers and any special color printing will be charged for extra,

## 中國建築第二卷第七期

出 版 中國建築師學會  
 編 輯 中國建築雜誌社  
 發行人 楊 錫 鏐  
 地 址 上海甯波路上海銀行  
 大樓四百零五號  
 印刷者 中外印刷公司  
 上海麥賽而帶羅路

中華民國二十三年七月出版

## 中國建築定價

零 售	每 冊 大 洋 七 角	
預 定	半 年	六 冊 大 洋 四 元
	全 年	十 二 冊 大 洋 七 元
郵 費	國 外 每 冊 加 一 角 六 分 國 內 預 定 者 不 加 郵 費	

# 廣告索引

陸根記營造廠

中國材料建築公司

馥記營造廠

約克洋行

桂正昌鐵廠

中外印刷公司

英惠衛生工程所

清華工程公司

馥記營造廠

美和洋行

中國石公司

仁昌營造廠

美和洋行

公勤鐵廠

大中磚瓦公司

慎昌洋行

開深路磚廠

瑞昌鋼鐵五金工廠



# 英惠衛生工程所

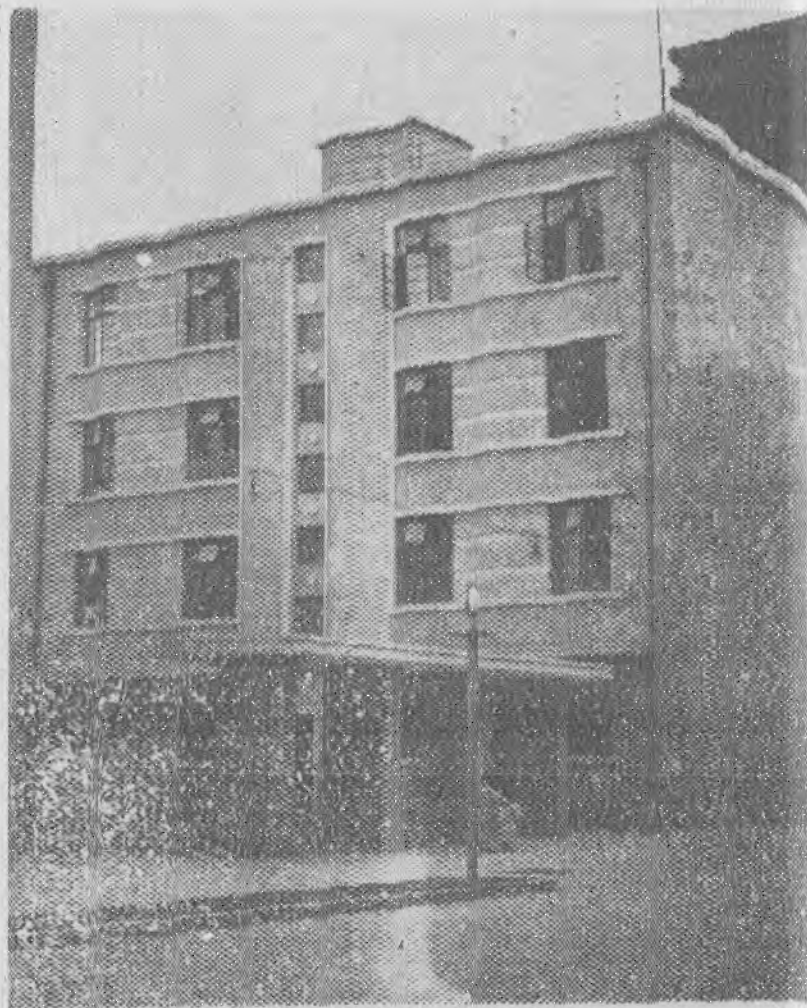
承辦

## 中國銀行宿舍

全部衛生暖氣設備

### 本所承辦本埠外埠各項工程

(上海)  
 大上海大戲院  
 交通部市中心區電話局  
 太和大樓  
 姚主教路住宅  
 地豐路住宅  
 朱南山醫生住宅  
 中南銀行  
 聚興成銀行  
 孔財長住宅  
 (莫千山)  
 錢新之先生住宅  
 朱吟江先生住宅  
 (建築中)



林志道先生住宅  
 潘學安先生住宅  
 盧明之先生住宅  
 (南京)  
 中國銀行宿舍  
 交通銀行  
 善鐘路公庸  
 亞爾培路住房  
 漢口路中國銀行  
 南京中南銀行國府路住房  
 中央信託公司億定盤路住房

南京

上海

白下路一七四號

河南路五〇五號

電話二一〇〇七

電話九一六一

# 印 刷 專 家

## 中 外 印 刷 公 司

此 雜 誌 由 本 公 司 承 印

本公司精印中西書報圖畫雜

誌證券單據各種文件銀行簿

冊五彩石印中西名片精鑄銅

模鉛字銅版鋅版鉛版花邊及

鉛字器具等印刷精美出品迅

速定期不誤且定價低廉尤為

各界所贊許蓋本公司設備新

穎經驗豐富允為專家洵非自

誇如承賜顧請即電話知照本

公司當派員趨前接洽不勝歡

迎之至

▼地址 麥賽而蒂羅路▲

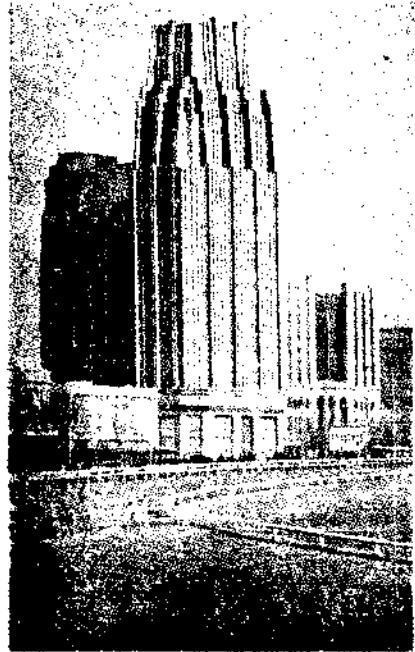
▼電話 八一九七〇號▲

# 清華工程公司

本公司經營暖  
 汽及衛生工程  
 由專門技師設  
 計製圖及裝置  
 倘蒙諮詢自當  
 竭誠答覆

地址 上海甯波路四十七號

電話 第一三八八四號



東半球最高之建築  
 由四行二十二層大樓  
 馮記營造廠承造

地址 上海四川路三三號  
 電話 一五〇三

## SLOANE·BLABON

司隆百拉彭

印花油毛氈毯

此為美國名廠之出品。今歸秀登第公司獨家行銷。中國經理則為敝行。特設一部。專門為客計劃估價及鋪設。備有大宗現貨。花樣顏色。種類甚多。尺寸大小不一。司隆百拉彭印花油毛氈毯。質細堅久。終年光潔。既省費。又美觀。室內鋪用。遠勝毛織地毯。

美和洋行

上海江西路二六一號



欲求建築華美  
燦爛堅固  
惟有用

中國石公司之

花崗石以其

品質堅固

色澤美麗

不酸化 不裂紋

決非易於脫皮變質退光之

大理石可比本公司各色石樣歡迎參觀

中國石公司

總公司青島蒙古路二至三  
電話掛號五二〇X  
電話五二〇X  
分公司上海四川路三三號  
電報掛號五八八六  
電話一五八八六  
分廠閘北八字橋



仁昌營造廠

本廠承造

銀行公寓堆棧住宅  
學校以及大小工程

同孚路三一五弄廿五號



最近之仁昌營造廠之口路明崇路川四北之仁完近最

電話三五三八九號

工作迅捷經驗豐富  
誠實可靠如蒙委託

無任歡迎



Hong name



"Mei woo"

BRUNSWICK-BALKE-COLLENDER CO.,  
Bowling Alleys & Bi liard Tables

CERTAINTED PRODUCTS CORPORATION  
Roofing & Wallboard

THE CELOTEX COMPANY  
Insulating & Acoustic Board

CALIFORNIA STUCCO PRODUCTS COMPANY  
Interior and Exterior Stuccos

INSULITE PRODUCTS COMPANY  
Insulite Mastie Flooring

MUNDET & COMPANY, LTD.  
Cork Insulation & Cork Tile

NEWALLS INSULATION COMPANY  
Industrial & Domestic Insulation  
Specialties for Boilers, Steam &  
Hot Water Pipes, etc.

RICHARDS TILES LTD.  
Floor, Wall & Coloured Tiles

SCHLAGE LOCK COMPANY  
Locks & Hardware

SIMPLEX GYPSUM PRODUCTS COMPANY  
Plaster of Paris & Fibrous Plaster

TOCH BROTHERS INC.  
Industrial Paint & Waterproofing Compound

WHEELING STEEL CORPORATION  
Expanded Metal Lath

ARISTON

Steel Casement & Factory Sash

Manufactured by

MICHEL & PFEFFER IRON WORKS

San Francisco

Large stocks carried locally.

Agente for Central China

FAGAN & COMPANY, LTD.

261 Klangse Road

Telephone

18020 & 18029

Cable Address

KASFAG

號	臨	一	蒙	備	等	窗	避	粉	工	承	商
接	江	八	垂	有	各	磁	水	石	程	辦	美
洽	西	〇	詢	大	種	磚	漿	膏	并	屋	和
爲	路	二	請	宗	建	牆	鋼	板	經	頂	洋
荷	二	〇	接	現	築	粉	絲	甘	理	及	行
	六	或	電	貨	材	門	網	蔗	石	地	
	一	駕	話	如	料	鎖	鋼	板	膏	板	

# 公勤鐵廠股份有限公司

子曰：里仁為美，擇不處仁。焉得智。友誼離對外漢無異于城之將，對鄰人如同交際之花。



幽居，君於家園中享受之。設君之住宅四周，圍以最新出品之鐵絲網，儼然，人望而羨之。

## 友誼離：網離工程之九十

### 鐵絲網離之

#### 用途

住宅 飛機場 鐵路車站 公園 游泳池 公共館會  
工廠 體育場 畜牧場 公墓 跑馬場 各種球場  
醫院 學校 牧場 公園 跑馬場 各種球場  
陵園 山堆 湖 電氣設備所 等各項通用之。  
承辦樓房。立刻郵寄。供給材料。並代裝配。

#### 優點

- (一) 以鐵絲網圍通合鋼鐵時代之真精神，能自然時拒絕一切招貼。無須標示「禁止」或「勿許」等字樣。
- (二) 絲網鍍口銜緊全順，經久不銹。
- (三) 絲網堅韌，無富彈性，雖經狂風暴雨，絕不為所摧折。
- (四) 相比磚石較廉，用比磚石耐久。
- (五) 壯觀瞻。保秩序。防騷擾。三種功效。兼而有之。

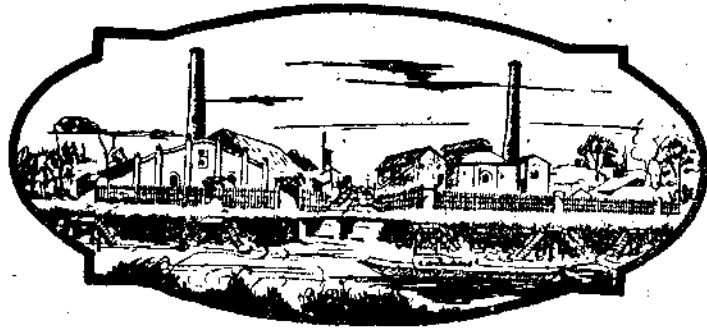
### 最近承辦網離工程

- 上海 市中心區第一公園之圍離
- 市政府工務局隄塘圍離
- 國立中央研究院天文研究所
- 紫金山天文臺外圍
- 太湖水利委員會在蘇州王府基公園設立之氣候測驗所全圍

總公司 上海楊樹浦陸賈路五十三號  
電話 二〇〇六  
分廠 廣州河南南寧中路第六十六號  
電話掛號 四一五七  
電話 五〇四一

# 大 中 機 磚 瓦 股 份 有 限 公 司

製 造 廠 浦 東 南 匯 縣 下 沙 鎮



本公司因鑒於建

築事業日新月異

料材選擇尤關重

要特聘專門技師

購置德國最新式

機器精製各種青

紅磚瓦及空心磚

等品質堅韌色澤

鮮明白應銷以來

已蒙各界推為上

乘樂予採購茲略

舉一二以資參攷

其他惠顧

諸君因限於篇幅

不克一一備載諸

希鑒諒是幸

大中磚瓦公司

附啓

會經購用敝公司出品各戶台銜列后

## 本 埠

工部局巡捕房

國立中央實驗館

四行儲蓄會

聚業銀行

南京飯店

開成造酸公司

景雲大廈

麵粉交易所

業廣公司

法教堂

七層公寓

百老匯大廈

錦興大廈

雷斯德工藝學院

揚子飯店

申新第九廠

南成都路工部局

新葆記承造

和興公司承造

陶復記承造

趙新泰承造

新金記承造

王鏡記承造

惠記興承造

元和長記承造

陳馨記承造

吳仁記承造

吳仁記承造

新仁記承造

新森泰承造

久泰記承造

潘榮記承造

協盛承造

新葆記承造

平涼路

兆豐花園

英大馬路

北京路

山西路

軍工路

北京路

民國路

歐嘉路

勞神父路

霞飛路

百老匯路

河南路

熙華德路

雲南路

東京路

南成都路

所出

各品

儲有

大批

現貨

以備

各界

採用

如蒙

定製

各色

異樣

磚瓦

亦可

照辦

備有

樣品

如蒙

索閱

即當

駐 滬 批 發 所

英 租 界 牛 莊 路 德 興 里 四 號 電 話 九 〇 三 一 一

DAH CHUNG TILE & BRICK MAN'F WORKS

Sales Dept. 4 Tuh Shing Lee, Newchwang Road, Shanghai.

TELPHECNE 90311



# The bath of the future—

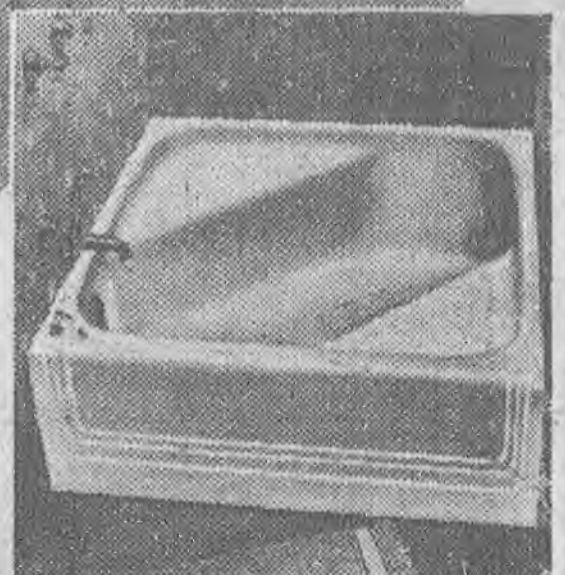
## FOR THE HOMES OF TODAY!...



**EVERY** convenience, every feature, every comfort you have hoped some day to have in a bath is yours right now in the New "Standard" Neo-Angle Bath. It is almost square—with the tub set diagonally to provide convenient seats in two opposite corners. In this single one-piece bath you can enjoy everytype of bathing—shower,

1934 BY S. S. M. CO.

PAT. NO. 1,844,988  
 foot and sitting bath. You'll be amazed at its safety, comfort, convenience and roominess—for it is a big, full-size tub. You can't begin to appreciate its many features until you see it. It's on display now at the "Standard" showrooms at the Andersen Meyer Co.



**Standard Sanitary Mfg. Co.**  
 PITTSBURGH, PA.  
DIVISION OF AMERICAN RADIANCE & STANDARD SANITARY CORPORATION

Sole Agent in China

# ANDERSEN MEYER & Co. LTD.

SHANGHAI AND OUTPORTS

