

書叢政市社論評政市

# 劃計市都的空防應適

著克 王





# 市政評論

爲國內研究  
市政唯一之  
刊物，介紹  
各國市政最  
新學術及檢  
討國內市政  
實際問題。

創刊五載  
月出一冊

中華民國二十六年十一月一日初版

版權所有

實價國幣五角

著作者 王

克

發行者

杭州靈隱路洪

市政評論社

春橋二十四號

印刷者

杭州清泰路四一二號

浙江正楷印書局

電話：二二六六號

經售者

上海大公報代辦部

上海生活書店

各埠各大書店

## 序

我國城市數目並不算少，可是多半是有市而無政。現在世界各國市政學術的進步，幾有一日千里之勢，我們要迎頭趕上去，是非賴各市人民全體都能深切明瞭市政的需要不可，因此，本社同人就在五年前創辦市政評論刊物，打算先在文字上做一番宣導的工作，來引起一般人士對於市政得到一些深刻的認識。在這五年中，糾集多數同志，對於最新市政學術的介紹，和中國當前市政問題的檢討，集成不少的資料發表於世，已經見得相當的收穫。從最近年來默察世界情勢的緊張，空軍量和質的無限擴充，已將過去城市設計的範圍，更形複雜而廣泛了。本社曾在市政評論第五卷第五期發刊都市防空專號，此外關於防空的文字，散在各期中，亦有七八篇之多。本書著者王紹箕先生，就是其中的一位熱心撰稿人。王先生曾在日本習軍事和政治，在日時担任中華全國道路建設協會日本路市政的考察專員，對於市政研究有素，尤於市政建設的新動向，研究最有心得

## 序

## 序

，如現時代市政建設需要防空的適應性，王先生即是從事此項的熱心檢討者，觀本書內容的新穎和充實，即可證明我言之不誣了。

現今戰爭所取的方式，已與前不同，除陸戰、海戰、海底戰而外，更進一步至於空戰，空戰在現在可謂戰爭上最新的方式，也可謂戰爭上最有效的實力，在去年看到意大利一位軍事專家 *Douhet* 所著「空制權」一書中，曾發表其對於現代戰爭上的計劃，主張陸海軍取守勢，空中則取攻勢，祇有奪得空中霸權以後，即可盡量發展其空軍的性能，於最短期中擾亂敵人的內地，斷絕敵人的聯絡，威脅敵國的人民，毀滅敵人的各都市和要塞，務使敵人至於精神頹廢，不能不屈服其意志之下，所以應將國的重心，移轉於空軍身上，且於必要時更可放棄陸海軍的準備，而集中擴大空中的實力，此種理論，雖為一方面的偏見，然而於此也可略知空戰對於現代戰爭的重要。不過空戰的採取的戰略日新，且日益周密，其所襲擊的目標，已不在作戰軍隊的前綫，而在作戰軍隊的後方，且更不止注重作戰軍隊的後方，而進一步至於非直接作戰人民所在的都市。因為都市乃為國



家一切力量之所集中，是國家生存最主要的機構，亦即作戰軍隊最高力量的根據地。都市苟受敵空軍摧殘，人民的生命和財產將蒙直接上損害，精神意志不免動搖，對於國家作戰影響之大，可以想見。況且一國都市甚多，都市面積又有相當廣大，以空軍迅速襲擊程度上觀之，對於都市防空的設備，就為至要且急的問題。

目前我國對日的抗戰，自從蘆溝橋事件發動以迄八一三淞滬劇烈的戰爭開始，兩三月中，敵人出動鉅量的空軍，不斷分頭破壞我們後方的交通機關和各未設防的都市，物質的損失和無辜平民慘痛的傷亡，都是有目共睹的事，尤以居住城市裏的人士，終日在空襲驚恐情狀中過生活，對於空防的要求，更為迫切。我閱看本書文稿的時期，即在空襲時內敵機威脅之下。中日全面戰爭，現在不過正在發端，我們要求最後勝利，積極防空的充實固屬必要，而消極的防空，尤其是在城市，也更要努力去實現，本書便是檢討都市消極防空中的一個對策，對於市政一切建設應如何適應防空要求，研討非常周密切實，實為現時最有價值而極需要的讀物，所以於「先睹為快」之後，隨便申述一二心中的

序

感想，并作本社市政叢書首次發刊的序言。

殷

體揚

二十六年十月十日

## 引言

人類惟有以戰爭的力量，才能求生存，在二十世紀今日的情況下，更是一個顯明的事實。

那史蹟昭示着；人類自原始便揭開了戰爭的序幕，人與猛獸戰，人與人戰，部落與部落戰，民族與民族戰，國家與國家戰，象徵了人類惟有戰爭才能求生存，這是無疑的，因為一個國家和民族受外力的侵略在運用和平的方式而不能獲得勝利時，祇有運用戰爭的方式來維護國家和民族的生存，惟其如此，欲求戰爭勝利屬我，戰爭愈殘忍則愈勝利，很顯著的演成人類在銀翼下度着憧憬生活的現時代。

在空襲的威力下，滿佈着恐怖！慘酷！以及人世間一切殘忍的景像，這是可以想象的；可是我們不能以為空襲的威力強大而餒氣，我們應檢討任何方面防禦的對策，來作種種準備，本書便是檢討都市防空一個顯效的對策，使都市中任何一切的建設和公私建築物，全要具有防空的適應性，也就是成為一個裝甲的都市，而在都市積極防空未



能充分準備或失去效力時，如其敵機漏進了都市的上空，那有裝甲的都市，才能確保市民生命財產和一切的安全，至少可以減少損害，尤其是以我國情況而論，因為工業和經濟力量的低弱，都市積極防空準備是相當困難的，自最近全面抗戰開始以來，日人飛機在我國各都市瘋狂般的投彈和掃射，市民身受慘酷的犧牲和恐怖的景像，真是難以筆述，尤其市民紛紛避開市區，使昔日繁榮的都市，成為麻痺垂死的境地，消失了全民族戰鬥意識，同時因為都市是鄉村的領導者，分散了領導全民族抗戰的人羣，而市經濟的收入銳減，也成為我國各都市目前共同的恐慌現象，因此我國各都市需要裝甲的準備，更是急迫，同時都市不僅是限於大都市，凡具有都市機能的都市，認為都有同一裝甲的必要，我們便首先需要一個如何適應防空的都市計劃，來作實施裝甲的準備，這是急切值得檢討的一件事。

我們在「無防空即無國防」的口號下，正待努力檢討任何方面防禦的對策，來作種種的準備，而冀求有一個完全無缺的國防；可是著者自愧無能，難補時艱，本書也許僅能獻給政府和市政當局以及社會人士作為一個最低限度的參攷，也就是作為拋磚引玉吧！

# 本書參考書一覽

- 1 都市問題概要 弓家七郎著
- 2 都市論 米田莊太郎著
- 3 Lewis: The planning of The modern City.
- 4 Robinson: City plaining.
- 5 Rowe: Problems of City Government.
- 6 Bird: Town Planing for Small Communities.
- 7 Upson: Practices of Municipal Administration.
- 8 都市計劃 蒞地嘉美著
- 9 都市計劃 弓家七郎著
- 10 都市計劃之將來及地方計劃 池田宏著

- 11 日本都市計劃法令集 日本都市研究會編
- 12 防空 劉獻捷譯著
- 13 轟炸對防空 山田新吾著
- 14 日本之防空 水島周平著
- 15 日本之空軍 大場彌平著
- 16 都市防空對策之私見 新海悟郎著
- 17 防空與都市計劃 町田保著
- 18 道路提要 日本内外工業社編
- 19 都市防空與建築物行政 北澤五郎著
- 20 耐震建築問答(附耐風耐火防空問答) 田邊平學著

# 適應防空的都市計劃目次

序

引言

第一編 緒論

第一章 都市的可損性

第二章 都市防空的對策

第二編 防空的都市計劃

第三章 都市計劃概說

第一節 都市計劃的重要

第二節 都市計劃的產生

第三節 都市計劃的趨勢

目次

一一—二二

五—一〇

一一—五

63242



目次

第四章 都市區域的防空化

二二—四七

第一節 都市防空障地區

第二節 都市分區用途區域

第五章 都市道路的防空化

四七—六八

第一節 都市道路的網式

第二節 都市道路的寬度

第三節 都市道路的鋪裝

第六章 都市建築物的防空化

六九—一二〇

第一節 都市空襲的威力

第二節 都市的防空建築

第三編 結論

一二一—一二五

本書參考書一覽

# 第一編 緒論

王克著

## 第一章 都市的可損性

戰爭的方式，是循着兵器轉變而隨着時代從古演變以至現在。

在古代戰爭僅是以體力互相角鬥爭取勝利，逐次由體力而使用弓箭戈矛，由弓箭戈矛而槍砲，以至現代的化學兵器，這種種兵器演進的程序中，在未發現航空機前，戰爭的方式，是由將士陣地作戰，在戰略上分着防綫，可是從空軍出現後，那原先戰場上的彈痕，便能分佈到全國土，無分陣地和防綫，又無時間的限制，那彈丸已不是拋物綫的橫飛，而是垂直綫的雨點般降下，致使以前的戰略戰術全成為過去，重由新的見地尋求出發點，戰爭的方式，便由平面一變而為立體，成為全民全國土的戰爭，尤其是毒瓦斯和細菌的投散，更是令人不寒而慄。

在全民全國土戰爭而以破壞為能率的現時代，那成為一國神經中樞的後方都市，便

都市的可損性

## 都市的可損性

二

無疑的在戰略上成為敵機活動半徑內唯一的空襲目標，其間為了都市具有不可避免的濃厚可損性，有以下的二個觀點來表現出。

一、都市人口集中的可損性 人民、領土、主權是構成國家的三要素，可是領土與

主權非由人民不能保持其安全和完整，所以人民是建國的第一要素，國以民為本，沒有

人民便沒有國家，這是確切的，因此人民也就是一切社會問題的對象，那敵對國的人民

，也就成為敵人唯一的目標，而都市人口的集中，適足造成敵人的殲滅戰略；這裏從人

口的集中，很易顯明都市的特徵，尤其是十九世紀產業發達後都市人口急激膨脹的趨勢

，成為現代國家的一般都市現象，因為都市人口與鄉村人口增加的方式是不相同的，農

村的人口增加是出生率高於死亡率，這就是所謂自然增加，如其都市的人口僅由自然增

加，是決不能急激膨脹，而況都市生活是促成死亡率提高，所以都市大部份的市民，

可以說是外來的增加，以都市人口問題來檢討，略列有以下二個主要的增加原因，徵引

了都市人口集中可損性的內在：



一、逐向原因 農村人民受環境的支配在生活感覺困難時，或是農業機械發達而減少勞動力時，或是農產過剩時，農民就不得不被逐向都市開拓他們生命的途徑；另一方面或是大小地主等，因受農村的危機或不安全時，也就不被逐向都市移住。

二、牽引原因 都市是任何事業的培育和發展地，牽引了一切任何階級的外來者，其中尤其是以都市產業的發達，牽引了勞動者的集合，另一方面都市生活在物質和精神上比較便利舒適，刺激了羨慕都市生活者的移住。

都市人口具着以上的二個主要原因，不斷的增加集中，同時都市人口中在質的方面，更是成為敵人殲滅的必要條件，有以下的分晰：

一、智識者 都市既是任何事業的培育和發展地，所以智識階級的人們都集中到都市來，如軍事家政治家教育家學生及其他等。

二、壯年者 都市中不論任何方面的工作，都需要壯年者，尤其是工業地，所以都

都市的可損性

## 都市的可損性

四

市人口中，以壯年佔多數。

三、男性者 都市生活費的高昂，男女的結婚和同居，就成為困難的一件事，往往男子在都市內獨居，所以在都市的人口，以男性較佔多數。

以上都市人口質的分晰，確證是組織國力的細胞，加以都市人口量的衆多集中，都市的市民就不得不成為敵人殲滅的目標。

二、都市機能的可損性 都市的概念，以形態的觀察，最易表顯都市的特徵，如前述以人口集中的觀點來定讞，同時可以用都市的機能來觀察；如其是一個非農業社會（Rural Country）而具有別種的意義，這所具的意義，就是都市的機能，也就是都市的構成要素，而這種種構成的要素，都佔着國力的中堅，也可以說是敵人破壞的目標，有以下的機能分別：

一、工業方面 工廠地 鑛業地及其他寶藏開掘地等

二、商業方面 一般商業地 國內商業地 國際商業地 商業運輸地

三、軍事方面 駐軍地 軍港 要塞 造船地 軍需工廠地 倉庫地  
四、政治方面 國都 各級行政所在地  
五、文化及其他方面 教育地 宗教地 風景地(宗教地及風景地可損性較少)  
都市具有以上一種或數種以上的機能，就構成為大都市或小城市的型態，如成為軍事的指揮地，或是成為政治經濟文化的重心，或是成為一切資源地及其他等，全都是敵人破壞的目標。

## 第二章 都市防空的對策

我們確認都市是具有不可避免的濃厚可損性，無疑是敵機活動半徑內唯一的空襲目標，而因為都市是一國的命脈，都市防空也就不得不成為國防線上急切提前的一個問題，那都市防空演習也就成為每年必行的一件事。都市防空的對策，一般有如下三個防空方法依歸：

一、以優勢的空軍，襲擊敵人空軍根據地，或用海空軍侵襲敵人的航空母艦，使敵

## 都市防空的對策

六

人空軍根本殲滅，無活動餘地。

二、利用防空飛機和高射槍砲攻擊敵機，使敵機不能窺視於本國領空，阻止敵機行動，以獲得制空權。

三、即使敵機侵入上空，以有防空設備，避免或減少損害。

綜合第一二的兩種方法，是屬於積極的，所謂積極防空，是政府的任務，而是軍事的行動，第三種方法，是屬於消極的，就是消極防空，是政府與人民的任務，而是大眾的合作。

即使從理想而論，我們當然認為積極防空是最能確保都市安全的對策，可是要求優勢的空軍或海軍進襲敵人空軍所有根據地和阻擊敵機來襲，在經濟力量和經營時間上，是很難達成的一件事，同時都市即使設備有充分的防空高射槍砲，但決難有百效的命中率，而在對空高射時，如敵機在漫無邊際的上空，祇須將方向和高度略加變更和飛高，即可安然自如的完成任務，再即使都市積極防空無論如何充分和嚴密，敵機如大隊整羣

來襲，很難說絕對阻止敵機到達領空，這是很遺憾的，可是我們決不能放棄積極防空建設。

從上述的觀點，在都市積極防空未能充分準備或失去效力時，也可以說在敵機漏進了都市防空網時，那消極防空設備的重要性，也就可想而知，尤其是工業和經濟力量低弱的我國，都市消極防空更是急切需要；都市消極防空的方法，很易見知到的是警報的傳達、燈火和交通的管制、偽裝、消防、防毒、救護、避難等的實施，這都是一種在空襲時避免或減少損害的應急行動，而是一種縱的方面的對策，可是一般還沒有顧慮到都市消極防空中，還有比這更重要的橫的方面避免或減少損害的對策，就是我們認為要求增進都市積極或消極防空的效率，都市中的一切建設，便應有便利積極或消極防空配置和活動的設施；而為避免敵機發見都市，都市中一切的建設，便應有使敵機對都市識別困難的設施；即使敵機漏進了都市的防空網，都市中一切的建設，如有疎開分散的設施，能使敵機目標分散，感受空襲的困難，減低敵機空襲能率和減低敵機命中率，以及減



少波及的損害，則都市中的一切建設，便應有使敵機空襲能率和敵彈命中率減低的設施；即使敵機的破壞爆彈燒夷彈毒瓦斯彈等投下命中的時候，各個建築物如有耐彈耐火防毒等的建築，能使避免或減少損害，則都市中一切的建築物，便應有耐彈耐火防毒等的設施；此外在敵機投彈時，都市中如有各種避難的設備，能使市民的生命有保障，則都市中便應有空襲時市民避難的設施，那耐彈耐火防毒等的建築物，也至少可以減少市民的傷亡率；諸如以上的各項的設施，包括市政的一切建設，不論公共設施和公私建築物的，都至少要具有適應防空的條件，則無疑成為一個裝甲的都市，才能够達成都市消極防空確保避免或減少損害的任務，也就是才能夠確保市民生命財產和一切的安全，可是首先都要在都市計劃時妥密的設計，作一個實施裝甲的準備，本書就是檢討一個如何適應防空的都市計劃，以期促成都市防空中一個顯效的對策，也就是檢討着有下列適應防空條件的要求：

一、便利積極或消極防空配置和活動的設施

- 二、使敵機對都市識別困難的設施
- 三、使敵機空襲能率和敵彈命中率減低的設施
- 四、對破壞爆彈的設施
- 五、對毒瓦斯彈的設施
- 六、對燒夷彈的設施
- 七、對空襲時市民避難的設施

# 都市防空的對策

## 第二編 防空的都市計劃

### 第三章 都市計劃概說

#### 第一節 都市計劃的重要

僅為了避一時的風雨建築苟暫的小屋，也需要一種的設計；而況是都市。

都市與鄉村，全是我們人類生活的根據地，也就是組織國家的各個集團政治組合單位，尤其都市是一個大社會組織，是我們人類大部份的居住地 (Inhabitanee)，一國新興事業的產生和促成，不論是思想或物質，都市終是前進的，因為都市的一切是前進，都市就居鄉村的領導地位，成為一國軍事政治經濟文化的策源地，也就是一國的國力中堅，所以在任何的一個國家，都市是可以代表為一國的雛型，由此可見都市的重要性，在蔣介石先生的論文裡，對於都市的重視，有以下的精確闡明：

「誠以都市者，人民之所集中，文化於以胎息，政治效用，切近易視，民生福利，

非此無以築其基，民權運用，非此無以植其始也。」

尤其都市不僅是人們作息的場所，又不僅是住一年或二年就放棄的，也並不僅是供自身居住一世的場所，乃是子子孫孫生育着工作着的場所，也就是確定我們大部份人類命運的一個宇宙，這個宇宙的建設，就斷然需要一個良好的設計，這種設計，就是都市計劃。

都市的生活，本來是有機的，可是都市本身並不是有機體，如其是有機體，他的長成發達是自然的調和的，有如人體的骨骼和內臟長成時，同時手足以及其他各部份，自然的也隨着長成的，如其有一時破壞調和的時候，但以自身生活的作用，不久可以恢復調和而仍發達長成，可是都市是不可能的，如其人口增加，水道的鐵管和下水道的管渠是不能隨着自然擴張的，如其交通量增加，道路的寬度是不能隨着自然擴張的，如其都市的地域膨脹，衛生和交通工具的設施是不能隨着自然擴張的，尤其如都市的空襲是不能隨着自然產生防禦的，因此都市的生活，實是一個有機的生活，如其都市中沒有這種



種的必要設施，或僅是片斷的局部設施，一旦人口和物力激增，必形成雜亂的集合體，原有都市的設施，既不足應付環境的需要，就必致發生病菌煤煙塵污騒音以及種種不衛生的空氣傳佈，妨害市民的健康，都市人口死亡率必然的增加，也就必致發生地價房租的激增，使市民受着經濟上的苦楚，同時如無空襲的防禦，也就失却了市民生命財產的保障，可以說在任何方面都蒙着極度的不利益，默默地度着陰鬱的厄運，陷都市入停滯的狀態，所以為要完成有機的生活，都市就需要一種人為的適應設施，都市計劃便是解除都市生活上發生種種障礙而從事於建設理想都市的方法，使都市成爲一個社會的有機體(Social Organism)，美國著名市政家孟洛教授(W. B. Mumford)說：「如其欲求安平康樂的國民，非有適宜的環境不可，而應付環境的所需，不得不有都市計劃。」，這是一個確切的引徵，也就是培培爾(August Bebel)說：「人類肉體與精神的發達，是隨着所處的環境而轉變的。」，具體的說；市民從健全的環境中產生的意識與行動，可以影響整個社會與國家。

我們由此可以確認都市計劃實是一種改良都市的科學，他的目的，是以市民的福利為前提，是以改善都市的環境適應現實的需要，而謀將來的發展準備，使市民與社會的生命同趨向有保障和合理的途徑，同時都市計劃的對象，不僅是物質的需要，同時也顧及社會生活與道德的孕化，因此都市計劃有不得不重視的必要理由，而在任何的一個時代，在任何的一個都市，全都需要一個健全的都市計劃，尤其是處在科學猛進的現時代，更不應以昔日的尺度來量今日的需要，又僅是了解現實是不够的，必須更進一步認識世界上在那一個方向變動，才能確定計劃的基準，那都市計劃在現時代應具備防空的適應性，就是給都市計劃者一個變動的明證。

## 第二節 都市計劃的產生

都市計劃 (Town Planning) — 策 — City Planning — 美 — Städtebau — 德 — Urbanismo — 法

(一) 雖是因十九世紀後受產業革命都市急激發達膨脹產生新傳耳響的名詞，可是都市計劃的實質，在從古就產生着，如紀元前五世紀希臘時代的雅典 (Athens)，經依波大馬

(Hippodamos)的設計，城中建設長方形的公共市場，四週環以井字形的街道，依氏主張都市是需要依照一定的原則實施，使都市的各部份有合理的發展，又如在古代羅馬城大火後，勒若皇帝 (Neron) 時代曾規劃全城為方形，城中規劃為兩中心點，一為市場一為公所 (Forum) 一時羅馬的州城 (Provincial City) 多依此作為計劃都市的準繩，這可說是歐洲都市計劃的起始，又如我國都市計劃的起始，也遠在古時的周代，周禮載：「左祖右社，面朝後市。」這就是周代的宮殿建築在都城內的正中處，在宮殿的右面居東，建築歷代帝王的祖廟，在宮殿的左面居西，建築公祭天地的社稷，所謂「左祖右社」，在宮殿的前面居南，建築君臣治政的處所，在宮殿的後面居北，建築市場，所謂「前朝後市」，那宮殿和君臣治政的處所，分明是政治區域，祖廟和社稷，便是政治區內的公共建築物，宮殿後的市場，分明是商業區，其餘的土地是人民的居住區域，這就是現代都市計劃中的市區劃分 (Zonning)，另關於周代都市道路的計劃，周禮更有「國中九經九緯，經緯九軌」的記載，即在都城內有自南往北的經路九條，有自東往西的緯路九條，每一

條道路又分為三路，禮記載「王城面有三涂，男子由右，女子由左，車從中央。」，這都與現代都市計劃中區分步道車道的要求是同一的，以周代的都市計劃，實可媲美於現代，這是很可驚異的，我們從以上中外都市計劃起始的考據，當時雖沒有都市計劃的定詞，可是都市計劃的實質，在古代都市中便早經產生着，即使當時設計如何的幼稚，至少也能適應那個時代生活的需要，但是都市計劃名詞的確立，是十九世紀以後的事；因為都市在十九世紀產業革命以前，是一個市民極端保守和不知運用方法的時代，也可以說是都市消長極緩慢的時代，環境和生活的調節比較是順調，如其在這樣的一個都市生活中，即使有少數不便或不合理的感覺，我們為要解決這少數不便或不合理的感覺，也就決不需要極度的改革，可是到了十九世紀以後都市受產業革命急激的發達，人口急速的增加膨脹，原有都市各項設施的適應力就忽然的消失，從都市生活中，在衛生上經濟上社會上便感受着非常的痛苦，處在這個時代，這種種的災患最受害的，是社會上一般經濟的弱者，尤其受害的是佔市民中大部份的勞動者，所以在十九世紀時，也可以說以至

現在，一般人有稱謂都市是「農民的墓場」，是「食人的魔鬼」，另有一部份嫌惡都市生活是不健全的理想主義者，也可以說一般現代都市的市民，便大聲疾呼着「到農村去」的口號，但是一般移住到都市來的無產者，大多數是被農村追趕出來的，他們雖想回到農村去，可是他們是一羣無自有田園的歸宿者，在這種境遇下，他們雖然惡恨都市生活，但是不得不在都市中掙扎着開拓他們的生命，有以上種種發生的感覺，都市的改造，就成為不可避免的情勢，同時也決沒有退守的命運論者，他們的慾望也就絕對不躊躇的，都市計劃急迫的需要，就成為新名詞的確立，產生以至現在。

### 第三節 都市計劃的趨勢

都市計劃是隨着時代的需要演變成爲一種趨勢，也可以說是演變成爲一種方式，從十九世紀以來，都市計劃的演變程序中，綜合有以下二種都市計劃趨勢，來作爲解除都市生活上發生種種障礙的對策，茲分述如下：

#### 一、大都市集中計劃

#### 都市計劃概說

二、小都市分散計劃

大都市集中計劃，是欣喜都市人口的急增，產業的發達，促成一個所謂繁榮的大都市，可是從大都市生活發生的損害，那地價的高昂，增加了市民房金的負擔，這是在任何現代國家大都市的市民，都感受着高度房金的痛苦，既因為地價高昂，房屋地段不能不形成密集居住，剝奪了我們人類應享受的日光和空氣，而由稠密發生不衛生的居住狀態，增加了都市人口死亡率的數字，同時因為大都市的政費及各項建設費的巨額支出，使市民負擔着大量的納費義務，尤其在現代大都市房屋地段密集及多層房屋的情況下，恰是敵機活動半徑內唯一的空襲目標，這種種感受的困難，雖有適應的大都市計劃統制，可是以從來努力的結果，因為既成的事實，終難解除市民物質上精神上以及安全上任何方面的痛苦，因此限制人口的小都市分散計劃應需要產生。

小都市分散計劃最鮮明的旗幟，是英國田園都市 (Garden City) 的創始，一八二零年爾文 (Robert Owen) 在奧比斯頓 (Orbiton)，限制人口一千二百人，建設理想田園村，



這是田園都市的濫觴，其後賀華德 (Ebenezer Howard) 在 1898 年發表了 明日 (Tomorrow) 的論文，指摘大都市一切的弊害，認為田園都市是唯一的救濟方法，賀氏 的主張得着有識者的贊助，便有限制三萬人口的 勒齊瓦斯 (Leetchworth) 和限制五萬人口的 威爾文 (Welwyn) 田園都市的產生，由田園都市公司經營，從此田園都市便成為都市計劃的一種趨勢，也就是撲滅大都市的理想，田園都市的特徵，是以限制人口，造成都市田園化，使市民度着大自然的都市健康生活，避免與鄰近都市併合，保持一定間隔，四周永留田園地帶，防止大都市發生，并在田園地帶有農產物的供給；同時在小都市分散計劃的田園都市運動中，從田園都市演進而為衛星都市 (Satellite Town)，衛星都市 的特徵，是以一個都市為中心，四圍分散小中心區域，都市與各區域，分別劃為工業住宅教育等用途地域，取聯絡性，間隔相當的距離，其間空地永遠是隔離地帶，專供大公園、農田、遊園地、都市航空站、運動場、練兵場、森林地、公墓地、水源地、貯水池、污水處置場及其他保留地等用途，避免中心都市與各區域的膨脹，衛星都市 便成為小都市分散

計劃的嚆矢，到一九二四年世界都市計劃權威者在阿姆斯特丹（Amsterdam）國際都市計劃會議，將大都市集中計劃與小都市分散計劃綜合為地方計劃（Regional Planning）決議有下列七項都市計劃綱領。

（一）鑑於過大都市之發達狀態，應避免大都市無限制膨脹。

（二）謀人口分散以建設衛星都市為防止過大都市一種方法。

（三）為防止家屋無限連續膨脹，在都市既開發地區，永以綠地帶圍繞，供農業園藝畜牧等用途。

（四）交通上汽車公共汽車發達，都市局部與都市相互間，現在及將來之交通問題，應有特加注意之必要。

（五）大都市接近之鄉鎮及大都市周圍之小都市，應成為地方計劃發展之準備，至樹立地方計劃，對於第二三四各事項應特加注意，因地方計劃並非單純之都市擴張計劃，係屬各區域全體連續之全部開發。

(六)地方計劃具有彈性，依事情之變化，得隨時變更，惟應有公共福祉之理由。

(七)都市市街地計劃及都市附近地方地計劃，應有確定之地域，以法律保障權限。

從以上我們可以認識地方計劃是衛星都市演變為都市計劃趨勢的確立，是以一種土地利用計劃，以利用綠地制作樞軸，確保農業及林業經營上的利益，助長菜園制，又有工業地域和住宅地域的確保，另有交通帶的設定，將從來都市計劃經濟上衛生上交通上以及其他種種的觀感，并將從來各種都市計劃的優點，構成為一個併合都市計劃體，在組織上既包容着大都市集中與小都市分散的實質，在生活上又包容着都市與農村的機體，確實是一個謀現代都市生活福利的都市計劃理想，所以近十年來各國都市計劃的趨勢，全以地方計劃為目標，這也可以說是一種應有的趨勢，可是在二十世紀今日的都市情況下，既需求都市生活的福利，同時還需求都市防空的適應，成為雙重的都市計劃理想，尤其是以需求保障生命財產的防空適應，站在需要的前綫，我們在這都市計劃演變為雙重的現趨勢情況下，應如何的努力邁進；也就是各國正在努力檢討和實施着的都市計

## 都市區域的防空化

二二

劃適應防空之新問題。

本書是將都市計劃中主要的基幹問題，如都市區域、都市道路、都市建築物等，作為檢討適應防空要求的對象。

## 第四章 都市區域的防空化

### 第一節 都市防空障地區

處在二十世紀今日的情況下，一切全都入於準戰時狀態，都市為要適應防空的機構，都市防空障地的配置，必須從都市計劃上計劃實施，在非常時纔有充分的對空障地，以資應付事機，所以在計劃都市區域時，對於都市防空障地，應有以下的對空障地用途地域的劃分：

一、都市對空監視地域

二、都市對空障地地域

三、都市對空監視地域 在戰術上如無前哨偵察敵軍行動的情報，決難達成任務，

我們為遂行都市防空對策上任何方面的防禦，其先決條件，也就是需要迅速確實的防空情報，因此都市防空的最前線，也可以說是都市區域的最前線，需要配置對空監視地帶，配備着防空監視部隊，担任監視敵機的行動，以迅速的手段傳報，以便防空部隊和人民完成防空上的準備，所以我們為求充分的準備時間，無疑應早得敵機行動的情報，必然將對空監視地帶配置距離都市的愈遠區域，如是則愈獲時效，可是如都市與敵機根據地距離寫遠時，都市對空監視地帶如配置過遠，不僅增大人員器材，在指揮及連絡上也感覺極度的困難，而況國防上必有全國土防空監視的連絡網，所以都市對空監視地帶與都市的距離，必須有適當的配置距離；配置的基準，一般的算定，可以從兩個方面求得：一、以我方都市防空飛行隊自接警報後戰鬥機開始昇達所定高度迎擊敵機所需的時間，作為算定的標準。二、以都市燈火在未被敵機發見時便完全管制所需的時間，作為算定的標準。茲分述如下：

1. 戰鬥機昇達標準 以我方都市防空戰鬥機的性能，同時預先謀知敵人轟炸機的速

## 都市區域的防空化

二四

度，便可算定都市防空監視哨的第一線，也就是得知我方防空飛行隊戰鬥的時效，茲舉一例：

1. 假定我方與敵飛機的性能是：

敵轟炸機來襲高度 四〇〇〇公尺

敵轟炸機水平速度 二〇〇公里(每小時)

我方戰鬥機至四千公尺上昇速度 十二分鐘

2. 假定自情報傳達至戰鬥機出發所需的時間是：

自監視哨至都市防空司令部時間 五分鐘

自都市防空司令部至都市防空飛行隊時間 二分鐘

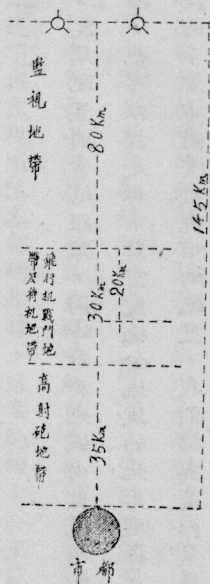
由飛行場待機的飛機出發時間 五分鐘

從以上的舉例，敵機以四千公尺的高度來襲時，我方戰鬥機於四千公尺高度對敵機取戰鬥行動所需的時間是二十四分鐘，其間敵機的移動量八十公里，所以應發見敵機的



地點，距離敵我兩方飛機衝突的戰場，至少限度在八十里外，都市對空監視哨的第一線，也就應配置在飛行機戰鬥地帶前方八十里的地域，此外假定飛行機戰鬥地帶與待機地帶的總和約三十公里，再加待機地帶至都市間的高射砲地帶約三十五公里，便可以算定都市與都市對空監視哨第一線的距離是一百四十五公里（如圖）

△ 第一圖 ▽



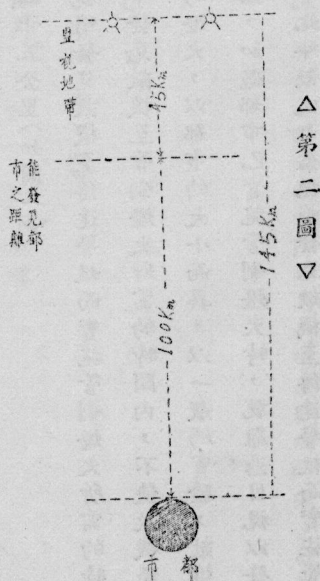
都市對空監視哨第一線的距離是一百四十五公里（如圖）

2. 燈火管制標準 以都市對空監視哨發見敵機至傳達警報而實施管制燈火所需的時間作算定的標準，也可以說就是在都市發見敵機至管制燈火所需的時間內，不使敵機侵入能發見都市燈火的距離算定；都市的燈火，以都市的大小而異，以一般的實驗，敵機在距離都市八十里至一百公里的地點，如遇都市已實施管制燈火時，就難憑目視以發見都市，即使施行空襲，也感覺困難，此外假定自監視哨發見敵機至傳達警報而實施管

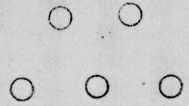
## 都市區域的防空化

制燈火，至少需時十五分鐘，若敵機的水平速度每分鐘三公里（每小時一百八十公里）則敵機十五分鐘能飛四十五公里，便於上述敵機難憑目視的一百公里外，加此四十五公里，則所得為一百四十五公里，便是配置都市對空監視哨第一線與都市的距離。（如圖二）

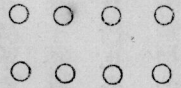
都市對空監視地域與都市的距離，既須配置適當的距離，同時對於地域內監視哨所和監視司令部地域的配置和地形的選擇，也可以說是都市對空監視全地域的地形選擇，在都市對空監視地域計劃時，也應顧及的；都市對空監視哨的配置，我們認為是以星羅密布重疊配備，最能達成任務，可是因為人員器材的增大，是不易辨到的，一般的配備分有二種方式，一、鱗次式（如圖三）二、縱橫式（如圖四）各監視哨的距離及間隔，是以



◁第三圖▷

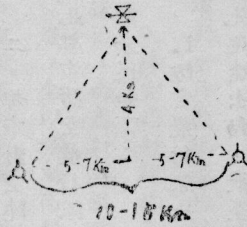


◁第四圖▷



肉耳聽測的距離確定，如敵機在四千公尺以上時，在前方約五千公尺至七千公尺，依實驗的統計，多能聽得漠然的爆音，所以各監視哨的距離及間隔，概以此距離的二倍，約十公里至十五公里為配備的標準（如圖五），監視哨縱深

◁第五圖▷



的橫列，通常以三線為最小限度，至各監視哨所與監視司令部的距離，也就是監視哨與監視哨隊本部的距離，通常約四十公里範圍，至監視哨所及監視司令部地形的選擇，應選擇在超越地平線上的高處適當眺望地點，可是並非越出地形上的最高點，對上空以達到視界廣闊為要求，同時應擇通信便利的處所，尤其是附近

應是一個肅靜地帶，避免附近人物嘈雜、河流、瀑布、車站、交通大道、車輛交叉道及工廠等的音響，因敵機的來襲，大半先聽到後看到，尤其是在拂曉薄暮雲霧等不能十分通視的時候，聽音更為重要，如擇對方恒風的方向，聽音尤為便利，至於哨所及監視司

令部的建築工事，對地上敵人既應掩護，更須使敵機識別困難，因此哨所及監視司令部的建築，對地上及上空應施行掩護遮蔽偽裝等工事，更需要有耐彈防毒的地下室，則應選擇利於建築工事的地域。

二、都市對空障地地域 敵機來襲都市時，以武器的對抗，是戰略上唯一的要義，因此都市防空飛行隊和高射砲隊積極行動的對空障地，是成為都市防空障地地域的基幹，茲分述如下：

1. 防空飛行隊地帶 在都市對空監視哨發見敵機的警報傳達後，都市防空飛行隊便首先迅速出動，飛至所望的上空，迎擊敵機，這出動的地帶，便是都市防空飛行隊的根據地——飛行場——也就是待機地帶，待機地帶的配置，應在都市對空監視地域後約三十公里內的後地帶，約佔十公里的縱深，從待機地帶至對空監視地域二十公里的間隔，便是都市飛行隊的上空戰鬥地帶，所以這全面三十公里的地帶，全是都市防空飛行隊活動的區域，在這地帶應有廣闊的展望界，在全面積內應避免妨害飛行活動的建築物及其他障

礙物，尤其是應避免人口集中居住，免在戰鬥的領空下受着恐懼或損害，待機地帶飛行場的設置，視地形和適當方向而以需要的情況設置，至少限度每一都市有一個完備的飛行場，這種飛行場在平時便是都市航空交通站的利用，同時飛行場建築的工事，必須適應防空的要求，應斷然的有飛行地窖的設備，此外都市防空飛行隊不僅是擔任阻止敵機活動，在有充分優秀的航空機準備時，有適時追擊敵機和進襲敵機根據地的可能，所以都市對空待機地帶的保留是應考慮的。

2. 防空高射砲地帶 都市積極防空第二段準備的高射砲隊，在接到發見敵機的警報傳達後，由高射砲隊前線的聽測團，用聽音機觀測機等聽測敵機行動，如在夜間則使用照空燈，全以輔助高射砲射擊為任務，所以在高射砲地帶的前方，一般附着配置聽測地帶，配置在防空飛行隊地帶後約六公里至十公里的縱深，高射砲的障地地帶，則距離聽測地帶約十五公里至二十公里；高射砲障地的配置方法一般可分二種，一、以砲車列成一線，各車的間隔約三十米，在砲車的中央後約二三十米，另有配置觀測具。二、以砲車配成四角形或菱形，各車的距離和間隔約三四十米，觀測具就配置於四角形或菱形的

## 都市區域的防空化

三〇

中央。照以上的形式，重疊配成數線陣地，每一陣地的面積至少約一百五十平方米至二百平方米。在高射砲陣地地域內，也需要有廣闊的展望界，陣地周圍的視界及射界，以水平上方十度爲最低限度，所以在高射砲陣地全部地域內，應避免妨害視界及射界的障礙物，同時高射砲陣地，也應具備遮蔽偽裝的必要工事，此外因爲高射砲種類不僅是固定的高射砲，更有活動高射槍砲用車輛裝置或車輛輸送架設，所以在高射砲陣地地域，更是需要廣闊四通的路網。

其次都市對空陣地尚有汽球阻塞地帶，其最高的要求，是能在接連都市的外圍四周滿佈配置達四千公尺以上的鋼索繫留阻塞氣球，構成空中障礙線，在敵機漏入都市防空網迫近都市時，使敵機觸着繫留鋼索墜地，至少敵機因氣球的高度不得不上昇高空，對都市的空襲便減少威力，可是滿佈氣球，反致妨害我方飛行和高射的活動，同時經營力大，所以阻塞氣球能利用掩護局部的建築物或重要地是最獲良效，也和高射砲或高射機關槍有防護局部的同樣效用，故似無專設地區的必要，但是接連都市的外圍四周如留有相當的綠地，至少可給都市對空陣地的補充。

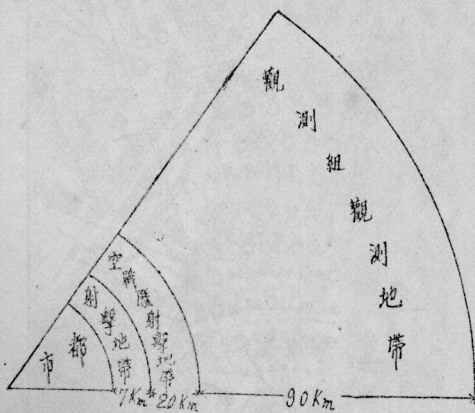


從以上所述都市防空障地各區域與都市的距離和間隔，是一種舉例的算定，在計劃時是依各國防空兵器的時效以及地形等來作算定的標準，也許不需要過遠的距離和間隔，也許是有超過上述距離和間隔的可能，茲將各國都市防空障地配置圖列下，作一個相當的參考。

△法國都市防空障地配備圖▽

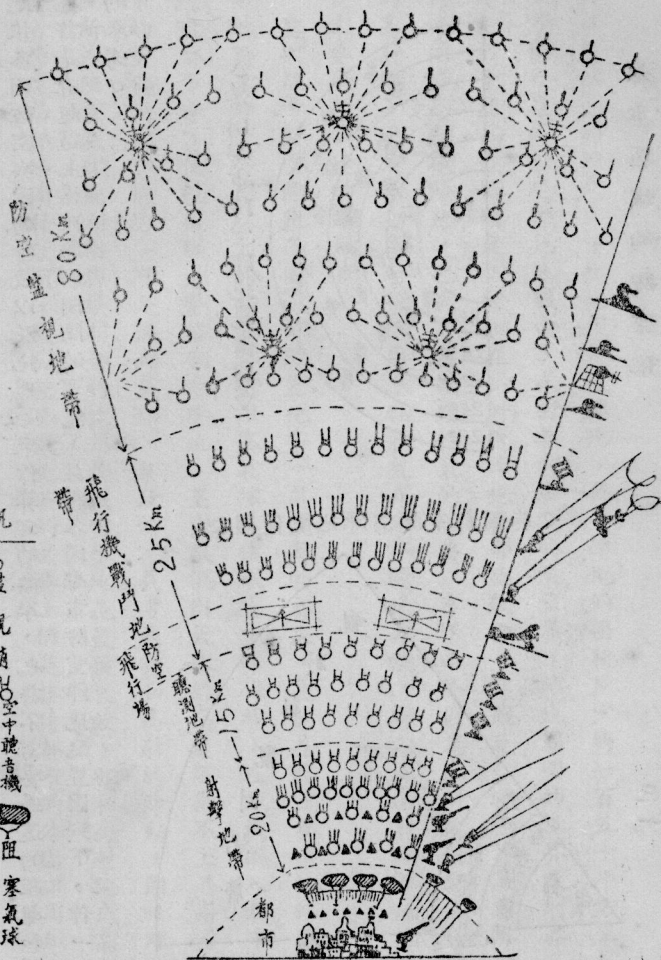


◁英國都市防空障地配備圖▷



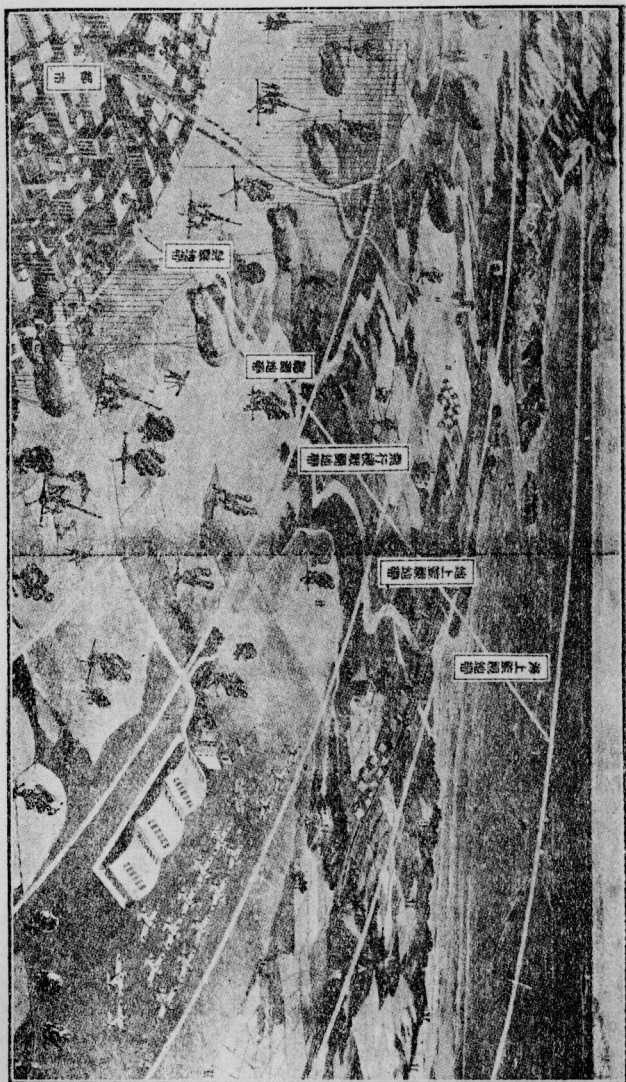
都市區域的防空化

◁ 日本都市防空陣地配備圖 ▷



- 例
- 監視哨
  - 空中聽音機
  - ⊖ 阻塞氣球
  - ⊖ 防空飛行場
  - ⊖ 照空燈
  - ⊖ 高射炮
  - ⊖ 防空飛行場
  - ⊖ 防空飛行場

△現代都市防空陣地配備圖△



都市區域的防空化

## 都市區域的防空化

三四

我們為適應以上所述都市防空陣地的活用，對於都市防空陣地各地域內公私用途土地和建築物等，無疑應有統制的必要，如都市防空陣地各地域內，大多需要有廣闊的展望界，在這各地域內，就必須限制妨礙防空活動的建築物及其他障礙物，而在這各區域內，認為頗合宜專以制定農田或苗圃等土地用途的開拓，而在戰時則便利構築陸地防禦工程，配置着疎散的農村聚落，可避免造成敵機空襲的目標，此外建設方面；在各地域內與都市間，電信的連絡網，固然是最低的限度，同時應建設與都市間連絡的幹支道路網，通駛各項迅速的交通工具，既便利軍事行動，在平時也就是開發市外農村的利器，尤其是在電信網失去效力時，道路的需用，更是急迫；我們為要達成以上統制的任務，也就是為要完成建設健全的都市防空陣地，都市防空陣地各地域，在需要上，自應轄歸為都市的領域，可是如其陣地在都市的附近，尚有劃歸都市管轄的可能，如都市對空監視地域遠離都市百餘公里外，在事實上決難劃歸都市管轄，所以我們認為對於都市防空陣地各地域，雖有一部份在行政上不能劃歸管轄，但在實質上我們認為應將超出都市外

圍四周的防空障地各地域，在都市區域計劃時，全應歸納在都市計劃區域內，雖一部份不能直接統制，這是一種國防上的防空建設計劃，必然由國家責成當地行政機關依照計劃統制實施，這一層是毋須顧慮及的。

## 第二節 都市分區用途區域

在十九世紀以前的時代，尚是農業社會，都市僅具着貿易市場的機能，主要雖是政治或宗教等構成的因素，可是因為時代是一個農業社會，尤其是一個農產保守時代，都市的消長既是隨着時代演進，因此在十九世紀以前，都市生活比較是單純性，也就決難形成都市人口的膨脹，到十九世紀後產業機械化，各種產業急激發達，便成為工業社會時代，都市因為在產銷上及其他種種的便利，成為產業根據地，人口隨着激增，當時因為都市尚無分區的制度，土地用途及建築物又均無限制，都市便形成工商業住宅等的雜居，從十九世紀後以至現在，一般都市混雜錯綜的居住形態中，便發生有下列種種不愉快的感覺，這種種不愉快的感覺，可以說是足以代表近世紀都市生活上的缺陷，在這種

情況下，那都市分區制不得不成為必要的急需。

一、衛生上 在住宅、學校、商店等的附近，開設着工廠，這附近的市民，日常儘是漫天煤煙和機聲驚擾以及蒸氣臭味的享受，又各種建築物的建築面積及高度，形成多層和密集的居住，陷市民的生活入不衛生狀態，更有火患的憂慮。

二、安全上 市民雜居，良莠不齊，在維持治安上感受着非常的困難，使市民不得安居樂業，又密集和多層建築的居住，恰是給敵機空襲唯一的目標，此外如學校或行政機關設置在熱鬧市街地，受都市的騷音和環境的凌亂，妨礙思想的孕育和效率的低下。

三、交通上 各種用途的建築物混雜錯綜，惹起交通上擁擠和徒勞的不便利，減低各業和市民的活動。

四、經濟上 各種用途的建築物混雜錯綜，土地不得各盡其用，地價不平衡，妨礙市民的經濟，同時都市的公共設施，在混雜的狀態中設施，耗費過大，間接加



重市民的負擔。

五、市容上 市區內各種用途的建築物混雜錯綜，在市容上既是一種不愉快感覺，而養成市民思想的紛亂，及妨害人類固有愛好秩序的個性。

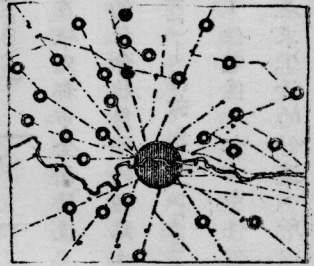
從以上的混雜居住發生種種的弊害，都市分區的迫切適用，我們認為是毫無異義的，因此從來都市區域，以都市分區為基本條件，也可以說都市計劃的重心，全繫乎都市分區的劃分，至都市分區制的特徵，以都市的需要，一般劃分為工業、商業、住宅、行政、教育等區域，限制建築物的用途和面積及高度，使各區域人口密度、土地用途、交通和公共設施等均衡合理的發展，解除以上所述雜居發生衛生上、安全上、交通上、經濟上、市容上等種種的缺陷，也可以說分區制是解除都市生活上發生障礙的唯一方法，所以從十九世紀後各國都市的建設，都向着分區制邁進，即我國南京上海等市也次第實施，可是自發現空戰後，一般有認為都市分區是造成敵機容易識別和便利集中轟炸的目標，有主張推翻分區制的泛論，著者認為都市分區制對於都市生活既有確保的效率，我

### 都市區域的防空化

們決不能因噎廢食，尤其推翻分區制又未必是一種確保的防空對策，我們仍應堅信邁進，不過對於分區如何適應防空的要求，這是值得鄭重檢討的。

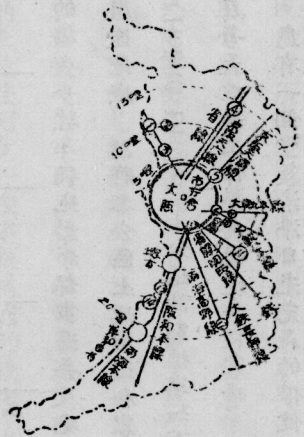
在前章所述近世紀都市計劃趨勢的地方計劃 (Regional Planning)，我們認為確是一個謀都市生活福利的理想都市計劃方式，而那衛星式的分布，劃分着分區用途地域，互相間永留着綠地，這種分散的配置，恰是足以分散敵機目標，使敵機空襲發生困難，即減低其空襲能率，尤其是永留綠地，在平時劃定為各種綠地的用途地域，調劑市民生活，在非常時足以供各分區各種對空陣地的活動，而又便利構築陸地防禦工程，在平時及非常時又是糧食菜蔬畜牧等食料的生產供給地，所以地方計劃方式的分區制，是具着充分的防空適應性（如六七二圖），而今後都市分區地域的配置，在事實上以地方計劃方式的分區制為最適宜，而在都市的外圍，配置有前節所述的充分防空陣地區域；於是我們也許會發生一個理想，那圍繞都市中心的各分區地域，如分散距離在極遠處，是最能適應防空的要求，可是在平時市民生活上交通上却發生時間和經濟的耗費，減低市民活動

◁ 第六圖 ▷



地方計劃方式之衛星都市(倫敦市)

◁ 第七圖 ▷



地方計劃方式之衛星都市(大阪市)

的能率，在行政上也感覺着能率的減低，所以應將都市區域確定一個適當的全面積。都市區域全面積的確定，應以都市人口過去的膨脹，而確定全面積的容量，通常以都市過去十年間的人口增加平均數，更以增加的原因豫測三十年後都市人口數，以分配人口密度容積，確定一個都市全面積，同時也應以都市生活者的活動範圍，從都市中心向四周集散半徑交通時間為確定全面積的基準，普通大都市以一小時為限度，小都市以三十分鐘為限度，下表是交通工具速度與計劃區域半徑的關係以及人口密度分配的表例。

# 都市區域的防空化

四〇

交通工具	交通範圍的半徑 R km			區域面積 (平方呎)	實際利用面積 (平方呎) 80%假定	人口密度	容人口 (萬)	備攷
	30分	40分	1時間					
步行 4km/時	2	—	—	約13	10	150	15	內除停車時 間二十分
路面電車 12km/時	4	—	—	50	40	150	60	內除停車時 間三十分
高速鐵道 40km/時	—	—	20	1,300	960	100	960	

在確定都市全面積後，經過都市計劃的調查步驟，從地形和都市過去及現在而推測將來的社會狀態等的觀點，分別劃定分區用途地域；茲將各分區土地用途和容積(Bulk District)——包括面積(Area District)和高度(Height District)——分述計劃標準如上...

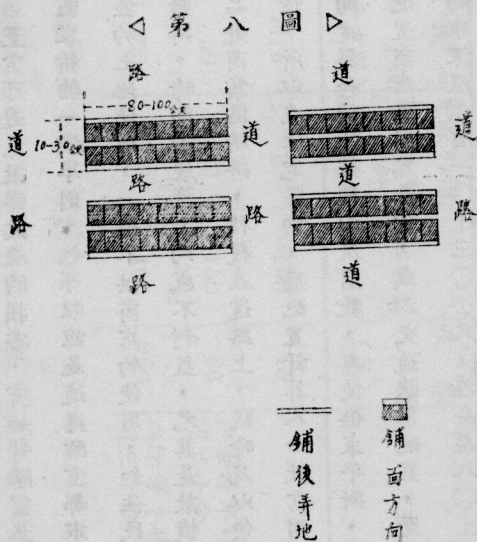
1 住宅區 都市中任何職業的市民，在每天經過工作勞度後退居回家時，唯一的需要，是求生活的舒適，所以住宅區的理想，應有一個空氣清淨日光充足的保健區域，而

爲適應理想生活和適應防空要求的住宅區域，必須選擇土地高燥有樹木原野山丘水源等風景優美的自然地，規定爲風景地區，利用自然的地形，限制專供四周留有綠地不相連續的分散建築，各住戶既有充分空氣和日光的享受，更使敵機目標分散，感受空襲的困難，即減低敵機空襲能率和敵彈命中率，至少可避免敵彈波及的損害，有如部隊密集隊形的疎開，同一原理，這是計劃任何分區容積的一個準則，也可以說是適應防空都市計劃唯一的準則。以各國都市分區制住宅區的土地使用，一般不供商店的使用，如住民需用衣食及日用物品時，必須遠赴商業區購辦，時間和經濟上均感不利益，尤其是敵機無時間限制不常來襲都市，住民爲需用物品赴商業區購辦，往復在道路上，隨時足以使市民懷着恐怖心，似有敵機盤旋上空的憧憬，所以在住宅區內，應配置計算人口數需用的衣食日用及一切物品的各種商店，商店的建築和開設種類以及店數，應使供求平衡，以各戶在 $\frac{1}{4}$ 哩（四〇〇米）以內的中心地，配置商店集團爲最宜，或以交通狀態配置，至商店的建築，可以帶狀的斷落建築，房屋的蹠深限制自一〇—三〇公尺，在房屋八〇—一

## 都市區域的防空化

四二

○○公尺的帶狀連續闊幅處應斷落，留有接連交通主幹的橫道，商店舖面相對開設(如圖八)，商店專限制開設百貨商店、銀行、飲食店、菜場、洗衣店、理髮店、成衣店、零售小商店、商品小倉庫等，并得開設十輛以內乘坐或運輸汽車行，這種商店集團，成爲住宅區的中心地，也可以說是住宅區附庸的商業區，并爲便利住民起見，擇中心地相當地點，限制建築公共場所，如行政公署、郵電局、車站、埠頭、中等以下學校、圖書館、運動場、公園、教堂、廟宇、慈善機關等，而公寓、旅館、俱樂部等以及無電力發動機的戲院也可設置，尤其可以利用公寓旅館戲院等公共場所，限制建築地下室，所有地下





室的收容量以中心地所及的住民爲標準。至住宅區的容積限制，凡在住宅區內住宅和公共建築物除商店外，建築面積的限制，以不得超過土地面積百分之四十—五十，四圍限制留有綠地，房屋的高度，住宅商店及公共建築物均不得超過十六—二十公尺，但建築物周圍有公園廣場道路或其他空地時，可超過此數，惟最高高度不得超過二十五—三十公尺，這種限制土地容積，其中多留空地和廣植樹木，既調節人類需要的日光和空氣，而有分散和遮蔽目標的性能。又住宅區大別可以分爲第一第二住宅區，第一住宅區定爲普通住宅區，第二住宅區定爲勞工住宅區，一般更有高等住宅區的規定，這似乎無明白規定的必要，因爲各住宅區的住民，每依各市民的生活狀態而自然集居的，僅須在建築上限制，有如上述商店中心地的建築和各種設施，以各區域住民的生活狀態而定，如普通住宅區的衣食及日用物品和公共設施等，當然與勞工區相異的。再勞工住宅區建築面積，爲減少勞工經濟負擔起見，得連續建築，如商店帶狀斷落式的建築，可是高度和前後綠地的永留，爲適應防空，仍應同受限制的。

### 都市區域的防空化

## 都市區域的防空化

四四

2. 倉庫區 在住宅區內既有供應市民生活一切實需的商店集團，給市民生活上時間和經濟種種的便利，在非常時又便利住民的供應，尤其是避難地下室的利用，所以我們認為自無再專設商業區的必要，但是市民生活上一切所需衣食日用及一切物品，如衣料糧食的存儲，關繫全市的市民生活的泉源，同時也是國防的儲備，在這種場合，應有專設地區存儲的必要，擇水陸交通便利地，鄰近都市的內地，劃為倉庫區域，利用天然地形分散建築倉庫，或利用山丘開掘建築倉庫，以資防彈，而山丘易使敵機飛行發生困難，不易低飛，所謂天然的屏障，論倉庫建築地固然以接近車站埠頭較為便利，可是因為車站埠頭是敵機容易發見的目標，在防空的見地，不得不應有相當的距離，倉庫區土地的使用 限制供車站埠頭倉庫等用，並為便利商品貿易起見，得供行號銀行等的建築使用，全區建築的面積，為適應分散，應與住宅區限制相同，不得超過土地面積百分之四十——五十，四周留有綠地，以備非常時作為倉庫局部的高射砲槍和阻塞氣球防禦地帶，並多植樹木遮蔽目標，房屋高度也應與住宅區的限制同，不得超過十六——二十公

尺，倉庫的建築，限制向地下開展，如其有危險性的物料，應另設安全倉庫地域，又倉庫區關係重要，應規定為防空地區，全區內應絕對限令耐彈耐火的建築和設備。

3. 工業區 工業區不僅是供給國民所需的物質生產地，同時也是國防軍需工業區，應有一個安全而利於生產的地域，區域的選定，必須選擇地勢平坦接近水陸交通便利而地價低廉處，地下水豐富質佳而動力用水和處理廢水便利的土地，並應擇在都市的下風處，避免煤煙的傳送到其他區域去，更應擇與市中心較遠地點，而須在鄰近都市的內地，以分散空襲目標，或傍山丘處建築工廠，以作屏障，而利用山丘開掘設置倉庫，全區土地的使用限制設置工廠和倉庫，危險性的工廠應另劃適當區域，建築的容積限制與倉庫區同，並注意限制減低煙突的高度，避免敵機識別目標，工業區可以分為重工業區輕工業區和特殊工業區（危險性工業或國防工業）在工業區內各工廠四圍及工廠內的空地，強迫種植樹木，既調節工廠區域內煤氣塵煙等空氣，而遮蔽目標，同時各重要工廠，應強迫從事工廠防空的設備，必須有充分積極和消極防空的局部防禦，以備在非常時避免

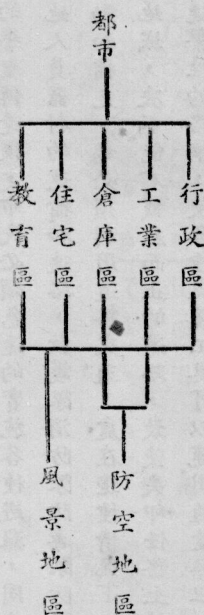
生產的停頓，至於工業區的附近，以劃為勞工住宅區或倉庫區為最宜，此外因為工業區的重要，全區應規定為防空地區，全區內應絕對限令有耐彈耐火的建築和設備。

4. 教育區 教育區應設置在住宅區的附近，土地的使用，限制專供中等以上學校及研究院文化機關等建築，建築的容積限制與住宅區相同，全區應規定為風景地區，以有幽美的環境，而適應防空的要求。

5. 行政區 市行政機關及國都或省會所在地的政府機關，全是國家的神經中樞，是敵機唯一的空襲目標，如其一旦被敵機破壞，至少陷入麻痺狀態，一般認為不應專設行政區，應將各公務機關分散在各分區內，這是很適當的配置，但是這僅是適應非常時的一種設施，平時為便利公務增進效率起見，仍應有行政區的專設，尤其都市每是國都或省會所在地，政府機關的建築，必須集中而有整齊莊嚴的建築，這是有關觀瞻的；至於區域的選擇，仍以都市中心為宜，全區規定為風景地區，限制供公署公共會堂博物館圖書館動物園大公園等土地使用，分散建築在風景樹林地帶，建築的容積限制與住宅區同

，尤其要注意限制特異的建築，避免易于識別目標，同時在工業區住宅區倉庫區教育區都應有分區行政公署充分的建築物，以備非常時各級政府機關的分散選用。

從以上綜合有以下都市分區用途區域的分晰表列：



## 第五章 都市道路的防空化

都市區域的劃定，有如奠定了都市的軀殼，同時都市道路的配置，則有如人體的動脈和細血管的分佈，如其都市的適路配置不適應時，整個都市決難求得有合理的發展，這是一個確切很顯明的事實，尤其是在都市防空上，市民避難的活躍，對空準備的迅速，爆炸損害的減少，以及一切防空上的要求，全仗都市道路網式有充分的連繫性，寬度

和鋪裝有適應防空的裝備，所以在都市計劃時，都應加以精密設計的。

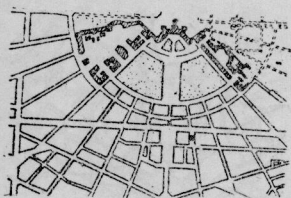
### 第一節 都市道路的網式

都市的道路大別為幹線 (Arterial or Through Trafficroads) 補助幹線 (Secondary roads) 住所線 (Residential roads) 三類，順序的互相取連絡，有如樹木的幹、枝、小枝，所以一般稱為路網，如其都市中的道路無連繫性，僅局部連絡而片斷截止，即不能稱為路網，在平時既不能給市民交通上的便利，在防空的條件上絕對是不能存在的，因為都市防空的警報傳達後，市民必須急速的實施各種避難，同時各種對空的準備，如市內外對空陣地人員器材的運輸和連絡，救護隊消防隊防毒隊防爆炸隊以及一切防空上人員器材的出動和補充，都必須利用道路交通，處在這種情況下，不論市內各地域和市外各防空陣地地域，決不能有截然而止的道路，致使失却任務上的連絡和時效，無疑必需四通八達有連繫性的路網，使各種交通工具可以運用通達無阻，所以市內外的道路，不僅在防空上，即平時在都市的機能上，一致應取求有完整的路網，我們便應檢討一個如何的完整路網。

從各國都市路網的組織，形成各式路網的形式，如以下各圖。



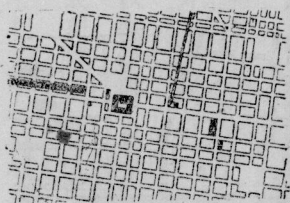
3. 環狀放射型



卡爾斯魯厄市  
(Karlsruhe)

—德國巴登州之城市—

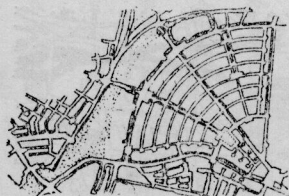
1. 方形型



費拉得爾費亞市  
(Philadelphia)

—美國賓夕爾勒尼內  
亞州之都市—

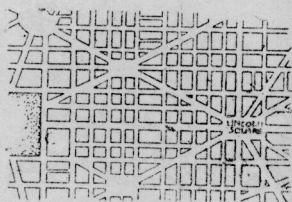
4. 集中型



佛朗濟市  
(Frankfurt)

—德國跨馬茵河之城市—

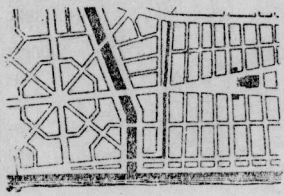
2. 對角方形型



華盛頓市

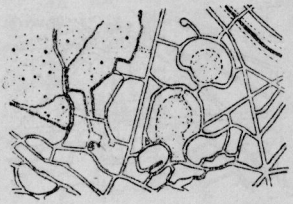
都市道路的防空化

7. 環狀放射方型混合型



倫敦市

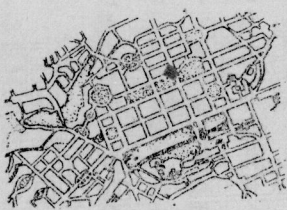
5. 地形·型



波倫馬司市  
(Bournemouth)

——英國之城市——

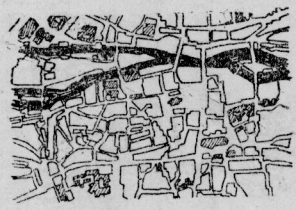
8. 方形不規則混合型



愛丁堡市  
(Edinburgh)

——蘇格蘭之城市——

6. 不規則型



努連堡市  
(Nuremberg)

——德國巴威州之都市——

更從以上圖列的八式，可以歸納為以下五個網式，分別述明於後。

1. 方形型

2. 對角方形型

3. 環狀放射型——集中型

4. 不規則型

5. 混合型——環狀放射混合型——地形型——方形不規則混合型——各種混合型

1. 方形型 方形型就是從古以來的棋格式城市區劃，因為方形型區劃整齊，適於建築房屋，直線道路使用土地又比較經濟，又房屋段落整齊，行政管理便利，所以歷代各國的城市建設，以沿用方形型路網佔大多數，在近代各國都市中，如美國紐約市、日本京都市、大阪市，都是顯明的見例，又如我國歷代任何城市，也大部相沿採用方形型路網，可是方形型路網，在交通上垂直交換行走和運輸，必須繞路，徒勞費時，時間和經濟，都極不便利，這是一個重大的缺點，同時又不適用設置中心區。

都市道路的防空化

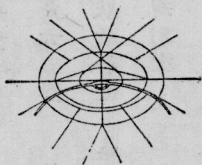
## 都市道路的防空化

五二

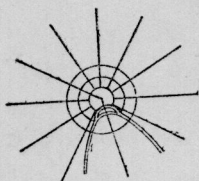
2. 對角方形型 對角方形型是補救方形型交通上的缺點，將方形型路網，增加對角路線，交通上便有極便利的收穫，如華盛頓市。

3. 環狀放射型 環狀放射型路網，也稱車輪型，是由市中心向四周圍或半圓分射許多直線道路，而有層次環狀的道路橫斷交叉連絡，角度的放射，在交通上比較任何路網式便利迅速，而形式美觀，此種網式，如下圖各交通幹線網的巴黎市莫斯科市聖路易市 (Saint Louis)。

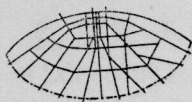
巴黎市交通幹線網



莫斯科市交通幹線網



聖路易市交通幹線網

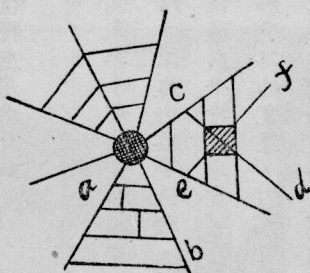


4. 不規則型 不規則型路網，也可以說是一種自然外延擴展路網，這種網式，大都

是十九世紀前的遺留物，在近代新建或改進都市的路網式，都避免不規則型，因為在交通上感覺極度的不便利。

5. 混合型 混合型大都是依地形佈設各種混合型，也可以說是利用地形的一種路網，如波倫馬市 (Bournemouth) 的地形型，倫敦市的環狀放射方形混合型，愛丁堡市 (Edinburgh) 的方形不規則混合型，都是屬於混合型。

綜合以上各種路網形式，在交通上是以環狀放射型最稱便利迅速，而能取郊外地的連絡，房屋段落的劃分，仍是齊整而能節省土地，所以我們認為環狀放射型，在平時和非常時都極適用，但是還必須加以補充，因環狀放射型路網對角路線的方向交通距離大，應加以對角線的補救(如下圖)，才能成為四通八達便利迅速的完整連絡路網，這種環狀放射型路網，如由各個分區地向市外的防空障地放射



a—b係曲折路線e—f  
及c—d係加以對角線  
的補救

互相連繫，同時各單位都成爲環狀放射型路網，則無論在平時及非常時，確是現時代最適用的網式，但是以地形的利用，混合型的網式，也值得應考慮計劃的。

## 第二節 都市道路的寬度

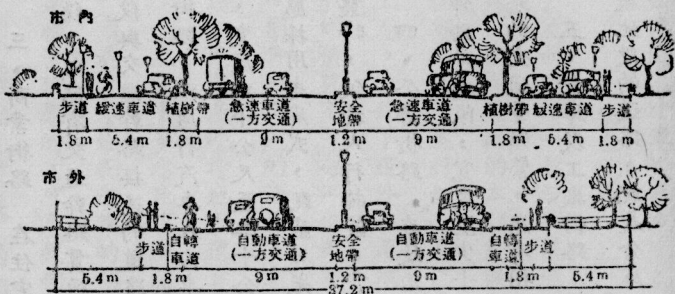
計劃都市道路的寬度，是依各路用途的交通狀態爲基準；都市道路用度，可以分爲交通幹路、住宅街路、商業街路、公署街路、倉庫街路、工廠街路等六類，從各類的用途，確定各路的寬度，在過去都市道路寬度的設計，僅適應平時交通量，可是今後都市道路的寬度，應增加適應防空的條件，也可以說應增加道路的寬度，因為道路寬闊的效用，能使市民避難和對空準備以及一切活躍迅速，尤其是寬闊的道路，可以減少兩旁建築物受爆炸波及的損害和火災的延燒，茲分述如下：

一、交通幹路 交通幹路是都市的大動脈，即使平時市民交通量甚低，可是爲求都市將來的發展以及防空上的需要，寬度務須廣闊，所以在市內及市外和貫通分區的交通幹路寬度，大都市應在三十六公尺以上，中都市二十二公尺以上，小都市十公尺以上，區分着各項交通用道，試列圖以備參考。（如圖九）



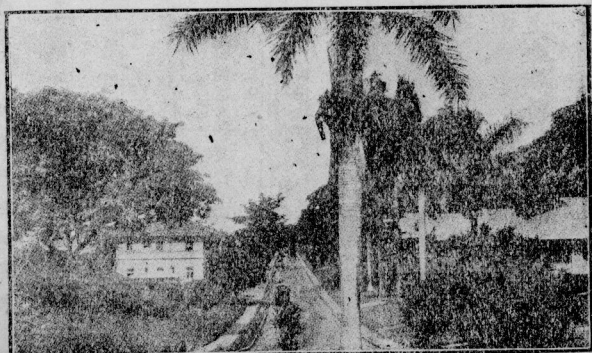
◁第九圖▷ 交通幹路橫斷面參考圖

都市道路的防空化



二、住宅街路  
 在住宅區內，有交通幹路貫通，那連接着交通幹路的支路，就是住宅街路，以通行汽車人力車腳踏車為限，寬度以二公尺至十公尺。(如圖十)

◁第十圖▷ 住宅街路實例



## 都市道路的防空化

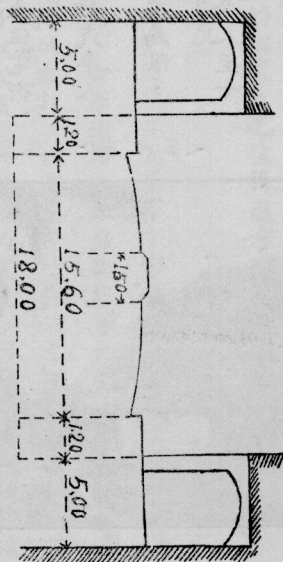
五六

### 三、商業街路 在住宅區內商店

地段，也應有交通幹路貫通，那商店地段與交通幹路接連的道路，就是商業街路，以通行汽車人力車腳踏車為限，寬度以十公尺至二十公尺，人行道應採用走廊式，既蔽日光雨點，在空襲時，便於人行掩蔽。（如圖十一）

四、公署街路 在政治區內接連交通幹道的道路，就是公署街路，以通行電車人力車腳踏車為限，寬度至少十五公尺至二十五公尺，因為在平時公務員來往及非常時公署街路的交通量頻繁，應有相當的寬度。

五、倉庫及工廠街路 在倉庫區及工業區內，都有交通幹路貫通，那接連各倉庫及工廠地段的道路，就是倉庫及工廠街路，在任何時期運輸繁劇，應有寬闊的寬度，至少



△第十一圖△ 走廊式商業街路

十公尺至二十五公尺。

### 第三節 都市道路的鋪裝

地面道路一般統稱為道路，那都市道路的本體是路面和路基，敵機投彈着在道路時，是直接向道路的本體侵徹發生爆炸，而成為漏斗形的陷孔，是一種不能防禦的暴露體，僅有積極的施行烟幕或偽裝方法，可是烟幕或偽裝足以妨礙交通的活動，所以在道路的上層，除地下道外，是絕對不可能有如建築物加層的防彈設施，於是我們便感覺在現時代的情況下，每一個都市應有全市的地下道路網，可是在經營力量上是一時不易辦到的，同時地下道的活用，是需用於一時的，在平時或即非常時究竟以地面道路使用便利迅速，尤其是平時地下道日光和空氣的不能流通，可是地下道與地面都有並重建設的必要，而在地下多水地下道施工困難的場合，則路面道路更為注重。

關於都市地面道路的鋪裝，地面道路既成為一種暴露體，要求確保耐彈的鋪裝，當然是相當困難的，可是我們應儘可能使道路的鋪裝，至少要有適應防空的要求，其應具

的條件；必須鋪裝堅實耐彈的路基和耐彈的路面，而應選擇易於修復和易於取材的鋪裝，同時以街路樹掩蔽道路的目標，并注意路面鋪裝材料的迷色，茲將都市各用途道路適應防空的鋪裝，擇要分述如下。

都市道路不論在平時及非常時期，都應以道路的用途種類，作為鋪裝的選定原則。

一、交通幹路 在平時及非常時，交通幹路車輛運輸頻繁，又是一市道路的大動脈，應有堅固耐彈的鋪裝，合宜選用疊層瀝青混凝土路 (Sheet Asphalt Concrete) 和瀝青混凝土路，分述如下：

1. 疊層瀝青混凝土路 疊層瀝青混凝土路的路面鋪裝，是在堅實的混凝土路基上 (混凝土即水泥亦即三合土)，鋪瀝青混合物二層，下層為瀝青混凝土 (Asphalt concrete) 上層為瀝青砂漿 (Aphalt mortar) 瀝青堅韌有彈性，色彩含有灰黑，頗合乎迷色，混凝土堅實不易侵徹，均富有耐彈性，惟疊層瀝青混凝土路修復較感困難，但可以臨時用簡易材料工事修復，疊層瀝青混凝土路鋪裝材料的配合如下表：

(甲) 瀝青混凝土

都市道路的防空化

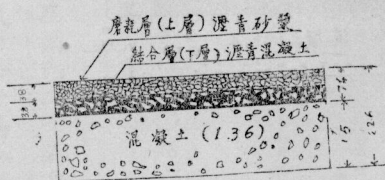
材 料	大	小	配 合 重 量 百 分 率
純瀝青 (Bitumen)			4-7
碎 石 及 石 粉	通過10號篩者		25-40
	通過1.2公分篩留於10號篩者		20-40
	通過1.8公分篩留於1.2公分篩者		30-50

(乙) 瀝青砂漿

材 料	大	小	配 合 重 量 百 分 率
純 瀝 青			9.0-12.5
石 粉 及 砂	通過200號篩者		12-20
	通過80號篩留於200號篩者		18-30
	通過40號篩留於80號篩者		20-45
	通過10號篩留於40號篩者		10-25
	留於10號篩者		0-3

◁ 疊層瀝青混凝土路構造圖 ▷

五九



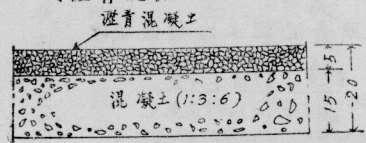
都市道路的防空化

2. 瀝青混凝土

路 瀝青混凝土路  
 的材料與構造，與  
 疊層瀝青混凝土路  
 大致相同，僅其上  
 層鋪瀝青混凝土一  
 層，效用較遜於疊  
 層瀝青混凝土路，  
 至瀝青混凝土路的  
 材料配合如下表：

材	料	大	小	配合 (重量百分率)
純	瀝			8-10
	青			7-11
		通過 200 號篩者		10-25
		通過 80 號篩留於 200 號篩者		11-36
		通過 400 號篩留於 80 號篩者		7-25
		通過 10 號篩留於 40 號篩者		10-20
		通過 0.6 公分篩留於 10 號篩者		5-10
		通過 1.2 公分篩留於 1.6 公分篩者		
石	粉			
砂	及			
碎	石			

◁ 瀝青混凝土路構造圖 ▷





二、住宅街路 住宅街路合宜選用瀝青乳劑碎石路、瀝青乳劑礫石路和磚路，分述如下：

1. 瀝青乳劑碎石路 瀝青乳劑碎石路的鋪裝，在堅實的路基上，鋪碎石層和瀝青乳劑層，瀝青乳劑堅韌有彈性，碎石凝結較難侵蝕，極適應防空的要求，其材料配合如下

(甲) 碎石塊(6.3公分)石質應堅硬強韌，大小應通過六、五公分之篩，而留於三公分之篩，而其中有百分之四十以上留於四、五公分篩者。

(乙) 石屑(1.3公分)大小通過一、三公分篩留於〇、六四公分篩者佔六〇%以上，通過一公分篩者佔二〇%以上七五%以下。

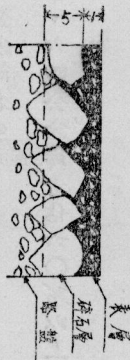
(丙) 瀝青乳劑 (一) 品質應平均一律 (二) 比粘度 (Engler 粘度計) 在攝氏二十五度時應為二以上八以下 (三) 以瀝青乳劑一〇〇公分(重量)置於直徑七公分高五公分無蓋試驗罐內，在攝氏零度經四小時之冷卻，然後在攝氏二十五度的溫度中，

## 都市道路的防空化

六二

靜置二十四小時，經反覆試驗二次，其乳化狀態不起變化者為合格，(四)若將試驗材料加熱至攝氏百度至百一十度，使其中所含之水分及其他蒸發物蒸發，其剩餘之殘滓，即瀝青，重量須在四八%以上，且須合於A針入度(25°C)100公分(重量)5秒)九十以上B.伸張度(25°C)一百公分以上C.二硫化炭素可溶成分重量在九八%以上。

△瀝青乳劑碎石路構造圖



2. 瀝青乳劑礫石路 瀝青乳劑碎石路的鋪裝，材料

△瀝青乳劑礫石路構造圖



與施工以及效用和瀝青乳劑碎石路大致相同。

此外為使瀝青乳劑或瀝青的路面增強其密度和韌性

而耐彈，或防止其變舊，應施行塗刷柏油，其施用材料如下：

(甲)精製煤柏油(Coal-tar) A.含有水量3%以下 B.比重(攝氏15度)1.1—1.15 C.比粘度(Engler)粘度計攝氏25度)35—55 D.蒸發量(攝氏170度)5%以下。(攝氏270度

)20—25%。(攝氏300度)23—25% E. 含有酸量在 7% 以下 F. 所含 Naphthalene 不得超過 8%

(2) 砂 大小留於十號篩者 5% 以下，留於 20 號篩者 20% 以下，通過 200 號篩者 3% 以下，品質須精良純淨。

塗刷柏油的一般施工，應在瀝青乳劑或瀝青路面竣工數月，路面已漸平滑，且須在氣溫較高之時，並測知施工期內為連續晴天，施工前將路面掃除清潔，待其乾燥，然後用澆油器澆油，澆油工竣一二小時後，撒以乾燥的海砂，澆油量每平方公尺 0.25—0.35 公升，撒砂量每平方公尺 0.002 立方公尺。

3. 磚路 磚路一般選用於人行道及街道交叉處之橫斷步道，但頗適合選用為住宅街路，以堅實的路基，鋪裝整磚，鋪磚雖侵微力弱，而易受震飛散，但挖掘便利，修復簡易而美觀，用灰色或草綠色磚迷色，置於滲透槽中，加以溶解之瀝青，繼續加熱至相當時間，使磚之空隙，都為瀝青所滲透而增大其耐水性耐鹽性耐酸性，普通依其滲透之大

## 都市道路的防空化

六四

小分為兩種，滲透率大者，用於鋪築車道，滲透率小者，用於人行道準車道，或用以須耐酸防水之處。

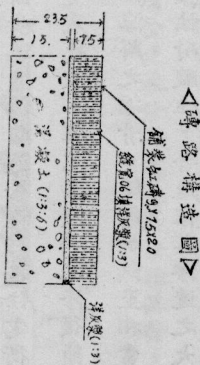
三、商業街路 商業街路的鋪裝選定，合宜選用瀝

青乳劑碎石路瀝青乳劑礫石路或磚路。(見前)

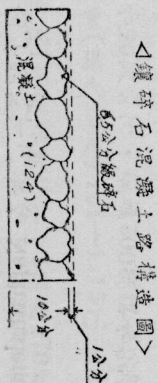
四、公署街路 公署街路的鋪裝選定，與交通幹道有同樣選用疊層瀝青混凝土路和瀝青混凝土路的必要。(見前)

五、倉庫及工廠街路 倉庫及工廠街路，載重量重，在任何時期交通用途均屬重要，合宜選用鑲碎石混凝土路和石塊路及小方石路，施工和修復均簡易而耐彈，分述如下

1. 鑲碎石混凝土路 鑲碎石混凝土路與疊層瀝青混凝土路，有同樣的耐彈性，惟稍遜於疊層瀝青混凝土路，因碎石缺韌性，其鋪裝是用碎石 0.5 公分級，



△磚路構造圖▽

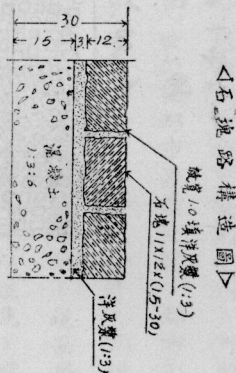


△鑲碎石混凝土路構造圖▽

將路面掘成深約十公分之路盤，經碾壓後，鋪以厚約八・五公分混凝土，搗固堅實，在混凝土尚未硬化而保持適當濕度時，將碎石搗入混凝土，其稜角約露路面一公分為止，混凝土層厚度，應為十公分。

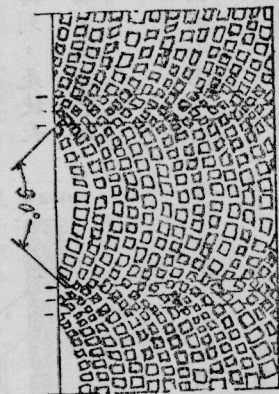
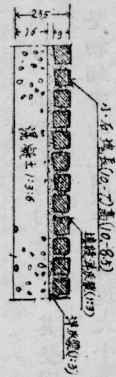
2. 石塊路 石塊路的石塊雖易受震飛散，但堅強耐侵徹，而便於挖掘修復，取材又便利，其材料和施工是在混凝土路基上，以洋灰漿勻鋪其上，平均厚約三公分，不待凝結即取質地密緻的花岡石塊鋪設，惟應注意石塊的色彩，石塊的排列，是使長邊與街路方向成直角，長邊之夾縫成一直線，短邊中夾縫，則在長邊 $\frac{1}{10}$ 分之一處。

3. 小方石路 小方石路的路面，其堅固與石塊路有同樣的效用，而造價低廉，所用石塊應質地堅韌細密的花岡石，每塊大小為七公分至十公分之立方體，比重二・五以上，吸水量是 $1\%$ 以下，邊稜磨擦係數一五以上。



# 都市道路的防空化

△小方石路構造圖△

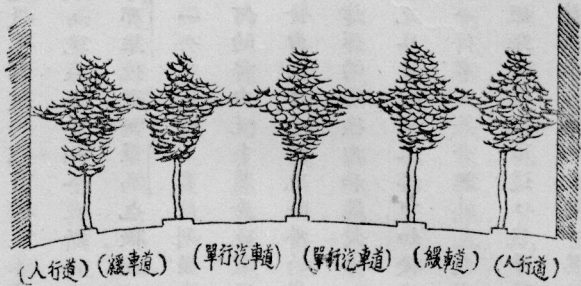


比 樹  
四十分之一

以上所述都市各用途道路的鋪裝，同時應考慮道路的方向，使方向順恒風方向，以便毒瓦斯易於吹散，另在道路中相當地點，多設置風向器，以便市民識別風向，易於避毒，尤其對於街路樹的種植，應在每一道路各個交通用道區分的間隔處，劃留相當綠地寬度，種植樹葉繁茂易於長成，而是常年青綠的樹木，以各樹左右前後的樹葉互相密接而不妨礙規定行車高度為最高要求，既掩蔽目標，這種綠地保留，又是行人橫斷的安全



◁ 第十二圖 ▷



都市道路的防空化

地帶，更可利用作為休憩的地帶（如圖十二），這種種都是屬於道路地面的鋪裝工事；那地下道便可以說是道路的地下鋪裝，而道路地下的鋪裝，不僅是地下道，在力求避免空襲而一切建設都向地下開展的現時代情況下，如電線水道等都必需埋設在道路下不能使炸彈侵徹的下層；論地下道成為防禦空襲的利用，可說是偶然的一件事，因為十九世紀後都市產業發達，都市人口急增，都市中心地路面交通擁擠發生危險及騷音，為謀救濟起見，因有高架道和地下道的建設，當時地下道面層的厚度和施工材料並不是適應防彈的，由此可以概見，可是自空戰發現後，同時便發覺了地下道是空襲時市民交通和避難收容的良好利用，也足以供軍事交通的利用和軍需品的儲藏，所以從一九一八年歐戰閉幕後，各國都市的道

路建設，都趨向地下開展，而不僅是都市內，與各都市或鄉村的道路連絡，也都向地下開展，現蘇聯有「全莫斯科建築地道」的提倡，那號稱世界最優良的地道，就是蘇聯的卜哥那維地道，羅馬也擬在二十七年内建築二十五公里地道，捷克到一九五零年擬完成二十一公里地道，其他列強各都市已正在計劃着大規模的地下道，正是方興未艾，我國應如何的努力呢！關於地下道的建築，為防禦爆彈的侵徹和爆炸，應以各種炸彈侵徹力和爆發力來作建築地面層的厚度基準，本書第六章都市建築物的防空化一章內，詳載着各種炸彈的侵徹力和爆發力，可供設計和施工的參考，茲不另述。

此外在我國各都市如欲建設地下道，當然是在現情勢下的經濟力量上，確是不易辦到的一件事，著者認為在我國各都市交通頻繁要道的「橫斷步道」，可以改向地下建設，作為短距離的地下道，在平時既可給行人交通上的安全，在空襲時便是市民的絕好避難所，并加以防毒的設備，其他如橋樑建設，最好也在水底通過，這種局部利用橫斷步道的地下道，在我國各都市有極力提倡多數構築的必要。

## 第六章 都市建築物的防空化

都市建築物本身之需要防空適應，乃是在都市各種積極防空手段失去效力時，才能發生的問題，驟視似乎是不必要，但是實際決不能依此理論的；例如我方的空軍雖然可先發制人衝入敵機根據地，或用海空軍轟擊敵人的航空母艦，使其一機不留殲滅，可是不得不以對方情況而多相當困難，又雖然在國土內的上空迎擊敵機，或在都市的周圍可以阻止敵機，如其敵機只有一機二機，則應付固未見困難，可是多數的敵機一時來襲都市時，要使其一機不留擊退，在現在任何各國的積極防空設施上，不得不視為一個相當困難的問題，而現在高射砲與航空機競爭速度，雖然航空機能上昇的高空，砲彈能夠到達，但即以發射速度大的高射砲，如不數門一齊發射，也就不易命中，所以當只有一架敵機突破都市防空網在都市上空出現時，都市的建築物，必被敵機投下的各種炸彈所光顧，而首先被轟炸的都市建築物如次：

1. 軍事政治警備各中樞重要公署 破壞軍事及政治上之策源地，妨礙其活動，同時

## 都市建築物的防空化

七〇

使都市陷於無秩序無警察之狀態。

2. 車站、橋樑、電報局、電話局及其他交通要所 斷絕都市內外之通信，遮斷交通

，使發生流言蜚語，以增大騷擾混亂與不安。

3. 水源地、煤氣所、發電所等 直接威脅市民生活，若水和煤氣與電氣供給斷絕，

則現代都市立即失去生命。

4. 軍需工場

5. 著名建築物或其他 給與市民人心異常的恐怖減少戰鬥意識。

都市受空襲時，被轟炸的不一定是上述特殊的建築物，在敵機突破都市防空網出現都市上空時，全都市的任何建築物，都有被轟炸的可能，也就是全市的市民生命和財產，都失去了保障的可能，決不能稍存倖免心的，因為敵機突破都市防空網是相當困難的，既能出現於都市上空，則除對着特殊的目標施行轟炸外，至少應將所攜的炸彈，催促間投擲於市內，雖必須估值炸彈投下的代價，可是當時的事實，也許不是如此想像的，

而某一時期因為受對空的威脅，使敵機慌張亂擲，這也應想像到的，而以事實的見例，敵機雖選擇目標施行轟炸，但往往以投彈的偏差，那目標無恙，而附近的地段每受着偏差的損害，尤其是敵機投燒夷彈時，大多是以全市全部的建築物為目標，因此都市建築物有不能避免空襲的事實，則都市建築物適應防空的急迫需要，是毫無異疑的一件事，而都市建築物應具備防空的條件，在都市計劃中成為目前極度重要的一個檢討問題。

在檢討都市建築物如何適應防空條件之前，我們對於空襲機的性能和炸彈的效用，應先加以相當之認識，作一個防空建築的設計基準，所以在本章的首節，有特加說明「都市空襲的威力」的必要。

### 第一節 都市空襲的威力

都市空襲的威力，不是僅憑想像的，從過去都市空襲的事實，那歐戰時歐洲各都市受空襲的慘酷，一二八上海開北受日軍空襲的敗垣殘跡，西班牙馬德里市受空襲的殘忍景象，以及最近八一三滬戰開始全面抗戰以來，日人飛機在我國各都市瘋狂般的投彈和

掃射，我們所受的犧牲和恐怖的情境，這都是令人不寒而慄的一種教訓，所以都市空襲今日的威力，我們亟應加以相當的認識，作一個今日任何方面的準備，不僅是限於一方面的，而況今日的準備，未必能充分適應明日的威力，如在歐戰一九一八年當時，飛行機載八百公斤的炸彈，僅能往返五百公里的飛行活動半徑範圍，而現在的轟炸機載一千公斤的炸彈，能往返二千五百公里的飛行活動半徑範圍，另一方面尤其是各種爆炸燒夷彈毒瓦斯彈細菌彈等急速的改進和發明，加強了都市空襲的威力。

一、空襲機的性能 航空機供軍用作空襲，不僅是飛機，更有飛艇，在歐戰的前半期，德國對各國的空襲，都使用飛艇，那齊柏林 (Zeppelin) 雪茄形硬式飛船，常呈現於倫敦巴黎等市的上空，給市民失神似的威脅，在歐戰的後半期，因飛艇笨大速率低，易受敵人的攻擊，德國改用了飛機，就是哥代 (Gotha) 大型機的替代，所以在現時代的空戰中，那飛機活躍的姿態，是唯一的特長，也就是近代空戰中唯一的利器。在各國現今軍用飛機，以任務的區別，大致分為偵察機轟炸機驅逐機等類；為要認識都市空襲的威



力，自應以闡明轟炸機的性能為主體，而因為轟炸機是空襲都市的主機。轟炸機一般分為輕轟炸機、重轟炸機、超重轟炸機三種。

1. 輕轟炸機 輕轟炸機的性能及任務，以戰場上空為主，延長砲兵的射距離，轟炸敵預備隊集合地、行軍縱隊、退却部隊及敵人後方交通等；輕轟炸機，不受晝夜的時間限制，近距離的敵方都市，能活躍於上空施行空襲。

2. 重轟炸機 重轟炸機以積載大量的炸彈，飛至敵國後方遠處，轟炸重要都市及要塞交通地等，負着對陸海任何轟炸的偉大使命，也可以說就是都市空襲的主軍，各國正在大量的製造中，可是因為機體較巨，行動為要避免敏活的驅逐機攻擊，所以常在夜間活躍，也稱為夜間轟炸機。

3. 超重轟炸機 超重轟炸機的性能，較重轟炸機優秀巨大，加於敵國市民的威脅壓力大，轟炸力亦大，體身笨大，沒有活躍的姿態，可是如其一經漏進了都市防空網，那都市的破壞，也就可想而知。

下列各表，是表徵各國各種轟炸機性能及飛行半徑發達情況。

### 各國轟炸機性能表

(一九三六年調查)

都市建築物的防空化

俄蘇		英國			意大利			法國			美國			國別機
J	S	B	H	A	K	B	S	P	H	K	R	K	P	型
二	一〇	P	E	二三	九五	四六	七九	五四	四〇	二二	二E	二九九	九九	馬力及發動機數
六八〇	一〇〇〇	六〇〇	六〇〇	八〇〇	一〇〇〇	五〇〇	六〇〇	七〇〇	八二五	七〇〇	九〇〇	七〇〇	七五〇	最大時速
馬力二發動機	馬力四發動機	馬力二發動機	馬力二發動機	馬力二發動機	馬力三發動機	馬力三發動機	馬力三發動機	馬力二發動機	馬力二發動機	馬力四發動機	馬力一發動機	馬力二發動機	馬力四發動機	搭
二一六公里	三〇〇公里	三〇六公里	二八〇公里	三〇〇公里	二六〇公里	三二〇公里	四〇〇公里	四〇〇公里	四〇〇公里	三二五公里	三六四公里	二八〇公里	四〇〇公里	載
二四〇〇公斤	—	三〇〇〇公斤	四二〇〇公斤	—	七〇〇〇公斤	四〇〇〇公斤	二三〇〇公斤	一九〇〇公斤	三二四〇公斤	六〇〇〇公斤	一二〇〇公斤	三〇〇〇公斤	二二〇〇公斤	力續
一二〇〇公里	五〇〇〇公里	一〇〇〇公里	一一〇〇公里	二〇〇〇公里	一一〇〇公里	二〇〇〇公里	一〇〇〇公里	一二五〇公里	一〇〇〇公里	一六〇〇公里	二五〇〇公里	三〇〇〇公里	四〇〇〇公里	航
機關鎗八	機關鎗八	機關鎗六	機關鎗四	—	機關鎗五	機關鎗三	機關鎗五	機關鎗六	輕機關鎗四 砲一	機關鎗六	機關鎗二	機關鎗五	機關鎗五	力裝置武器

德國	G 17	170	770	馬力二發動機	三六〇公里	一五〇〇公斤	一一五〇公里	機關鎗四
	H 15	158	240	馬力二發動機	三二五公里	九〇〇公斤	七〇〇公里	機關鎗三

日本陸軍現用飛行機性能表

飛行機種類	最大速度 km/時	上昇度 (公尺)	航續時間 時	武裝	搭載炸彈 (公斤)	乘員	戰鬥力
重轟炸機	170	5000	6.0	機關鎗5	約1000	4—6	攻擊力雖弱，防禦力大。
輕轟炸機	180	4000	3.0	機關鎗5	約500	2	攻擊力劣於偵察機，防禦力亦略同。
戰鬥機	300	10000	2.0	機關鎗2	—	1	最強，以單座而能攻無防禦。惟因運動能力豐富，但防禦力。
偵察機	250	7000	5.0	機關鎗4	—	2	戰鬥機劣得多。
練習機	120	4200	2.5	—	—	2	

都市建築物的防空化

轟炸機行動半徑之發達

年次	行動半徑	搭載炸彈
1918年	500 km(公里)	800 kg(公斤)
1923年	750 km	1000 kg
1926年	1500 km	1000 kg
1931年	2500 km	1000 kg

表中所謂行動半徑是指將搭載之炸彈，投下敵地，能再回轉根據地之行動半徑。以上是轟炸機的種類和性能的說明，我們更應從航空的技術和轟炸的方法，得知轟炸機性能的運用，作一個全面的認識。

1. 航空的技術 從來航空機如不以適當之河川、鐵道、海岸線島等為目標，則航路的判定為不可能，但近來因為羅盤針之飛行或天體觀測之飛行發達，雖然陸地不見或氣的

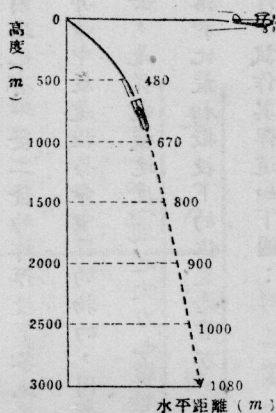
候發生障礙，也能晝夜無別飛行，所以都市有無分晝夜和無氣候限制的空襲可能性。

2. 轟炸的方法 從來轟炸是受風的影響，而近來因用「側風轟炸」，也不如以前只憑風吹施行「風床轟炸」的幼稚，同時有多種的投彈法，如一發一發投擲的「單法投下」，無論如何不能得到充分的效果，所以用「同時投下」一舉的投下多數炸彈；如利用其自然散佈的性質，或用「連續投下」，間隔的連續投下多數炸彈，使任何一彈都可命中，當然是最有效的，而若用燒夷彈企圖焚毀都市時，儘可能增多火種數，間隔相當的距離投下，因此也有一發二發的炸彈投下各地。我們如更由投下炸彈的彈道——炸彈進行之路線——來算命中度是極易命中目的物的，因飛機飛行的急速，當然不是向投下位置之正下方落下去，是從飛機速度（風之吹力也影響其速度）與炸彈重量的關係，在空中描成某種曲綫，落於比最初擬投下的位置更前方，茲假定飛機的對地速度為  $500 \text{ m/sec}$ ，炸彈重量為  $500$  公斤，試作其彈道如下圖：

都市建築物防空化

## 都市建築物的防空化

七八



實驗，炸彈命中率如下表：

### 投下爆彈命中率

投下之高度	500m(公尺)	1000m	1500m	2000m	3000m
半數必定命中限界	21.6m(公尺)	29.0m	28.2m	44.0m	55.0m

例如狙擊幅5公尺細長帶狀地帶的中央，從3000公尺高度轟炸時，投下炸彈10發之中，至少有5發必能命中，故若狙擊一邊長為5公尺的正方形平面的建築物的中央，從

如飛機的高度低，在500公尺前後，投下的炸彈對水平的方向，以略近45°角度落地，但隨高度的增加，落下的方向漸次近於垂直，從2000公尺以上的高度投下時，對於水平面幾以近乎垂直的角度落下，所以如以投彈的算定，是極易命中的，以一般的



3000公尺高度轟炸時，又為上數之計，即投下炸彈10發，至少必發必能命中，而此命中精度，更勝於目前大砲遠距離射擊的精度，現在各國競投多額費用，注力於轟炸隊的擴張與充實，即由此看來，炸彈能相當命中，也不難想像，但是慌張亂擲，則不在此例了。

二、炸彈的效用 從轟炸機向地上攻擊必用的炸彈，因攻擊之目的物而有不同的種類，其效力亦從其種類而有顯著的差異，現在一般所用炸彈的種類，大別為下列三種：

(一) 爆彈

A. 破片彈(以殺傷人馬為目的)

B. 地雷彈(以破壞一般建築物軍事建築物為目的)

C. 破甲彈(以侵襲軍艦或鋼鐵物使爆毀或破孔為目的)

(二) 燒夷彈

(三) 毒瓦斯彈

都市建築物的防空化

都市建築物的防空化

1. 爆彈的威力 上列各項炸彈中，用為破壞建築物為目的者，為「爆彈」，依其用途而使用，如破片地雷破甲等，從其重量看來，自十二公斤起至一千公斤，很少有使用到二千公斤的，下表是指出爆彈重量分類及其用途：

投下爆彈種類及其用途

爆彈種類

瞬

發

信

管

延

期

信

管

一百磅

1. 軍械庫火藥庫
2. 飛機
3. 鐵路機車軌道及路基
4. 坦克砲車及輜重車之停車處

1. 輕便或暫時建築之房屋
2. 輕便之木橋
3. 木製之輕便船塢
4. 五噸重以下之海防槍砲及車架

三百磅

1. 軍械庫火藥庫
2. 飛機及飛機廠飛行場
3. 鐵路機車軌道及路基
4. 坦克砲車及輜重車之停車處

1. 中等建築之房屋
2. 引水管及自來水總管
3. 木製之船塢
4. 木橋
5. 潛水艇
6. 飛機母艦(擲其甲板)
7. 運輸艦
8. 五噸重之海防槍砲

都市建築物的防空化

一千一百磅	六百磅
<p>1. 鋼骨三合土橋及其他鋼骨三合土之建築                  2. 船塢港口碼頭石堤乾船塢造船廠等                  3. 三合土磚石及鋼骨所建築之房屋                  4. 大練鋼廠重砲製造廠機車製造廠                  5. 四百噸重以上之海防槍砲                  6. 地下軌道與地道                  7. 引水管及自來水總管                  8. 船舶：                  舊式戰鬥艦                  巡洋艦                  飛機母艦</p>	<p>1. 中等而永久建築之房屋                  2. 中等大小之鐵路鋼橋                  3. 畜水池                  4. 三合土建築之船塢                  5. 引水管及自來水總管                  6. 自一百噸至四百噸重之海防槍砲                  7. 地下軌道及地道                  8. 船舶：                  驅逐艦                  飛機母艦                  無鐵甲掩護之船舶                  運輸艦                  運煤船</p>

二千磅

1. 石提
2. 最大保壘
3. 有深因基礎之運河
4. 基礎深固之各種建築物
5. 鋼骨三合土所建築之大橋有巨橋基及有鐵索吊懸者
6. 船船：  
戰門艦  
巡洋艦

爲着充分破壞一般的建築物，必需一百公斤以上的爆彈，不過這是對鋼骨水泥的建築物及其他堅固的建築物而說，至如都市的大部份是木造或密集不良建築，則二十五公斤的爆彈，也能充分達到破壞的目的，所以當空襲這種都市的時候，與其搭載少數重量爆彈，還不如搭載一百公斤以下輕量者，其可能性佔多。

爆彈的威力，就是所謂破壞力，爆彈的破壞力，乃合侵徹力（爆彈命中目標而貫穿之力量）與爆發力（貫穿後炸裂的威力）二者而成，用公式表出，即如次：

$$\text{爆彈的破壞力} = \text{侵徹力} + \text{爆發力}$$

要知爆彈的侵徹力，必須從爆彈的信管說明起，爆彈是附有稱為「信管」的物件，對於攻擊的目的物，或在撞擊的一霎間爆發，或至侵徹一定深度方始爆發，可由此信管自由調節，例如以特定大建築物為目標，用延期或半延期信管，延長信管內的燃燒時間，貫穿屋頂深入建築物內部後炸裂，則於密閉的空間內爆發，發生非常的高壓，而逞其威猛，如雖無特定目標，當襲擊都市對於小建築物的集團給與損害時，則減短信管，希望用爆炸時壓力，廣大範圍的破壞，又如以橋樑煤氣所等為目標，用短延期信管，減短信管內的燃燒時間，爆彈一觸其物體，即猛烈爆發，此外如破壞道路及土製障地等，為著使其發生大漏斗形的陷孔，信管用長，使深入相當程度爆發，增加破壞力，再以殺傷人馬為目的時，即用「瞬發」的信管，至於爆彈的侵徹力有如何的程度，各國嚴守秘密，不能知其詳細，惟一般對於土砂及水泥 (Concrete 即混凝土亦即三合土) 投下爆彈的侵徹力，大概如下表：

### 爆彈對土砂及水泥投下之侵徹力

都市建築物的防空化

# 都市建築物的防空化

爆彈種類

對於下記材料之侵徹力 m (公尺)

kg (公斤)	對於下記材料之侵徹力 m (公尺)				
	普通土	砂礫混合	砂地	良質水泥	良質鋼鐵水泥
50	5.72	3.12	1.40	0.145	0.073
100	7.25	3.95	1.78	0.185	0.093
200	12.92	7.05	3.17	0.328	0.164
300	16.40	8.95	4.02	0.415	0.208
500	18.80	10.25	4.62	0.480	0.240
1000	26.95	14.67	6.62	0.687	0.344
2000	35.10	19.13	8.62	0.895	0.448

上表爆彈投下高度為三十公尺。

例如 100 公斤的爆彈，對於優良的水泥建築，約有貫穿 20 公分的效力，1000 公斤的爆彈約有貫穿 10 公分的效力，但是此侵徹力由於爆彈投下的高度而有不同，上表數字是從高度 3000 公尺處投下計算的，現在轟炸機的上昇限度，紀錄上已增加到 5000 公尺的高度，爆彈的威力亦增加，另一方面，命中率顯著減少，試計算爆彈對於鋼鐵材料的威力，略如下表：



### 爆彈對鋼鐵材料之爆破效力

爆發狀況	爆彈種類 kg(公斤)	能切斷鋼鐵材料之斷面積 cm <sup>2</sup> (平方公分)		能穿破鋼鐵板之厚度 cm(公分)
		扁平之鋼鐵	方形或圓形斷面之鋼鐵材	
垂直爆發面	50	133	50	2.3
	100	266	100	3.6
	200	603	200	6.8
	300	910	300	8.7
	500	1530	500	12.0
	1000	2660	1000	20.0
	2000	6060	2000	32.3
	50	379	125	1.5
	100	790	250	2.3
	200	1515	500	4.2
平行爆發面	300	2270	750	5.8
	500	3790	1250	7.9
	1000	7600	2500	13.3
	1000	15150	5000	21.1
	2000			

上表中所謂「扁平之鋼鐵材料」即指金屬板 (Plate) 或金屬板重疊者。「方形或圓形斷面鐵材」中間係包含鐵管等類物。

都市建築物的防空化

例如100公斤的爆彈，對鐵板面垂直爆發時，能貫穿20.0公分的鐵板，與鐵板面平行爆發時，可以貫穿15.0公分的鐵板，倘若是1000公斤的爆彈，依照上述的情形，能夠穿過20.0公分或13.0公分的鐵板，據對於德國克魯普鋼所作實驗，100公斤的爆彈有0.88公分的侵徹力，200公斤的爆彈，有1.13公分的侵徹力，以此結果，若與前列爆彈對土砂及水泥投下之侵徹力表的數字比較，特殊鋼對於爆彈侵徹力的抵抗力，較之優良的鋼骨水泥，約為其十倍，以上專就爆彈貫穿材料的力量，即侵徹深度述之，關於侵徹後爆發的威力，就是爆彈的爆發力，則如下述：在爆彈爆發時，發生非常高壓的瓦斯，稱為風摩力，而其衝擊即在離爆發地點很遠的地方，亦可感到像音波一樣的波浪，其壓力的大小，大體與距離成反比例，即地點愈近爆發中心，風摩力則愈大。爆彈爆發時的速度與壓力，為我們所不能想像到的，著者曾實地目視轟炸，破壞的作用，有蒙非常損失部份，而有在其附近以此微方向之差，獲得保全部份，似難以理由說明者，但從公式所示，計算爆彈爆發時瓦斯的壓力，大體如下列爆彈爆發之壓力表所示的數字：

# 爆彈爆發之壓力

爆彈種類	爆藥量 kg(公斤)	從爆發中心所及下記距離之壓力 kg/cm <sup>2</sup>						
		0.01m(公尺)	0.1m	1m	4m	40m	400m	
50	25	1 280 000	12 800	128	8	0.08	0.0008	
100	50	2 560 000	25 600	256	16	0.16	0.0016	
200	100	5 120 000	51 200	512	32	0.32	0.0032	
300	150	7 680 000	76 800	768	48	0.48	0.0048	
500	250	12 800 000	128 000	1 280	80	0.80	0.0080	
1000	500	25 600 000	256 000	2 560	160	1.60	0.0160	
2000	1000	51 200 000	512 000	5 120	320	3.20	0.0320	
德國之實驗	5000	256 000 000	2 560 000	25 600	1 600	16.00	0.1600	

參考 1. 普通窗上玻璃約以0.04kg/cm<sup>2</sup>之壓力即可破壞

2. 普通磚牆約以3kg/cm<sup>2</sup>之壓力即可破壞

3. 良質厚水泥壁約以500—700kg/cm<sup>2</sup>之壓力即可破壞

都市建築物的防空化

例如30公斤的爆彈落在離開建築物5公尺的位置，建築物的普通窗上玻璃完全破碎，如同樣爆彈落在離開1公尺的位置，磚牆亦受損壞，反之牆壁如用良質厚水泥築成，則300公斤大的爆彈，即使落在1公尺的近距離，也不損害，因為水泥負擔充分安全範圍內的壓力（ $48kg/cm^2$ 程度），但水泥接合的地方是易受破壞，故建築時須特別注意。又上表所示德國的實驗，高級的爆藥約達3000公斤多量爆發時，即使在離中心1公尺的地方，也能發生 $1600kg/cm^2$ 的大壓力，故普通建築的鋼鐵材料有陷於超過其安全限度（ $1200kg/cm^2$ 程度）的危險，尤其爆藥越是密閉，其爆發的威力越大，故如爆彈在室內或建築物的天井炸裂時，其破壞力較之普通更加數倍，這種種都應考慮到的。其次如建築物的屋頂或道路，直接受爆彈命中地方的被害情形，貫穿後爆發的威力，100公斤的爆彈，對於良質的水泥有破碎到約50—140公分，1000公斤的炸彈，有破碎到約130—300公分深度的能力，尤其是以長形的爆彈對目的物面直角衝突與平行命中的不同，平行命中時，因爆彈內的爆藥接近目的物面的位置而炸裂，能發揮大的破碎能力。

關於爆彈投下對於建築物，究竟有如何的威力，因為各國都嚴守秘密，故不能舉其確實的數字，據外國文獻所記載，各種爆彈貫通洋式建築的層數及其炸破威力，大體如下表所示：

爆彈對建築物投下之效力

爆彈種類 kg(公斤)	對於建築物之威力		
	貫通層數	炸破之威力	威力
12	2	破壞 10m(公尺)內的窗玻璃，損傷木造建築物陷於不能使用	
50	3	破壞 5 m 以內建築物的堅固石壁	
100	4—5	破壞 10m 以內的堅固石壁	
300	6	破壞 15m 以內 50cm (公分)厚的石壁，尚有餘力，破壞及其後方	
500	貫通地下室	在附近落下可粉碎大建築，若直擊可轟倒集團建築	
1000	從根底破壞	同上	

## 都市建築物的防空化

九〇

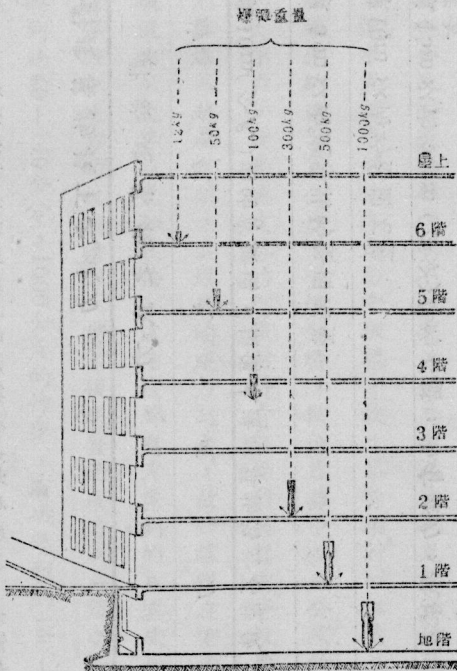
但上表所示爆彈貫通的層數，是以爆彈投下的高度為3000—5000公尺。關於地板的構造，各國建築所見者，普通

△爆彈對鋼骨水泥建築物投下之效力假想圖▽

多為木造，則爆彈以一直線形式最有效果，以歐戰時的實驗及自其後的經驗和理論的計算等判斷起來，屋頂與地板無特別防禦設施之鋼骨水泥高層建築，受爆彈貫通的層數，約自上表所示減去一層，為易於明瞭起見，如下圖所見：

雖然是大體的觀察，如果

是沒有特別防空構造的六層鋼骨水泥建築物，萬一被1000公斤大的爆彈命中，是有一直





破壞到地下室的可能，可是3000公斤以下的爆彈，地下室大體是安全的，100公斤未滿的爆彈，只破壞最上部的一層二層，此種情形，尚有爆彈雖不直接炸裂，而貫通屋頂及地板時的衝擊或震動，亦有破壞建築物的可能，這應考慮及的。

2. 燒夷彈的威力 所謂燒夷彈，如字面上所表示，很顯明是以發生火災為目的的炸彈，那末建造建築物或密集不良建築的都市，是比什麼還要可怕的大敵；即試以德國的燒夷彈名為「電子」(Elektron) 燒夷彈為例而說，其重量約一噸，以鋁化物Thermite為主劑，其發生溫度2000—3000°C，一彈的燃燒持續時間約十五分鐘，德國在歐戰末期曾企圖將此種燒夷彈多數投下，使敵國的主要都市悉成焦土，而現在各國所造的燒夷彈，其構造與威力，大體也是與上述的電子燒夷彈相似，而近代的都市的大建築物，不特說是以鐵與水泥為基礎築成，而最常用為鋼骨材料的軟鋼，約可以1300—1500°C熱度熔解或變質，即使稱為熱之不傳導體的水泥，如經這種高熱的幾分鐘灼炙，因透熱的關係，內部的鋼骨就被熔解或變質，又磚瓦建築或是石類建築，都是同樣的，故對於上述高熱的

燒夷彈，不論鐵、水泥、磚瓦、石類的建築構成物，必須注意接合部份的安全。燒夷彈一名放火彈，有如鐵溶解而流出，其所觸及的，皆着火而發生火災，火遂各處延開，故木造建築或密集不良建築的都市，燒夷彈只要有 $10$ 公斤或 $20$ 公斤就足矣，如有 $1000$ 公斤積載能力的轟炸機，可載這種燒夷彈 $50-100$ 個，現在假定飛來載 $50$ 個燒夷彈的轟炸機，即使其中有一半不爆發，一架飛機就能在 $50$ 處發生火災，這種敵機只要有六架就能有 $150$ 處起火。

3. 毒瓦斯彈的威力 用爆彈或燒夷彈毀壞都市的主要建築物及住宅後，更用裝置毒瓦斯的炸彈以滅絕殘留的人類，此項以殘虐的殺戮人類為目的的炸彈，雖有國際條約的限制，當然表面上不便發表，可是各國都秘密進行研究製造是無疑的，這最可怕的攻擊手段，在戰爭中也定會使用。炸彈一般較之普通砲彈包皮較薄，內部藏佔炸彈全重量十分之四至六的多量爆藥，為其最大的特徵，而毒瓦斯彈也是同樣的，例如投下充填一時性毒瓦斯 $30$ 公斤的毒瓦斯彈一發，其毒化的有效範圍約為 $500$ 平方公尺，如當時氣象狀

態有利時，約有1000平方公尺。又毒瓦斯效力的持續時間，因風向、風速、氣溫等而有差異，但在寒冷的夜間，數小時內，有時至次日早晨，尚不失效力，即稱為「一時性的毒瓦斯」，但也決不是一霎時就消散的，而「持久性毒瓦斯」能停留數日或一星期，尤其感覺困難的，毒瓦斯比空氣重，易流向低處，故為避免空襲，即使避入地下室等，亦有被毒瓦斯奪去生命的危險；毒瓦斯彈的效力面積大體如下表，并附列世界大戰中毒氣所引起的損失表如下：

彈重(公斤)	瓦斯量(百分率)	一彈的有效面積(平方公尺)	一百平方公尺之散毒面所需的瓦斯彈數
30	30	250	40
50	40	500	20
100	50	1200	8
200	50	2500	4
300	50	3700	3

## 都市建築物的防空化

九四

### 世界大戰中毒氣所引起的損失

國別	損失總數	武器種類		致死人數	死人數		
		毒氣	特種兵器		毒氣	特種兵器	
美國……………	258,338	70856	187,586	1441	46519	2.00	24.8
英國……………	2978,674	180981	2797,793	6080	878980	3.35	31.4
法國……………	—	190000	—	8000	—	4.20	—

此外尚有「毒瓦斯滴下法」「毒煙射出法」等，作為類於投下毒瓦斯彈的攻擊方法，即在都市的上空，從飛機上像雨點般投下毒瓦斯劑，或將毒瓦斯加以壓力，一面吹噴一面航行，如美國現用為森林及穀物之害蟲驅除法，而現在應用於人類，如果有敢行非人道的國家，甚至從飛機上散佈傳染病及其他病菌，這很可想像到的一件殘忍的事件。

投下爆彈除以上所述的威力以外，尚有殺傷燒夷瓦斯窒息等的效力，尤其都市受空

襲時，直接受爆彈殺傷以外，因建築物及其他構造物破片的飛散，也能引起甚劇的殺傷，又若起爆發時，必定連帶着火災，如木造建築物或密集房屋的都市，不待燒夷彈，就是普通投下的爆彈，也有充分歸於灰燼之虞，其次如毒瓦斯彈，以為是僅限於毒瓦斯彈，這是差誤的，而當普通投下爆彈爆發時，也能發生一酸化炭素等有毒的瓦斯，特別在地下室等不完全爆發時，大多發生比一酸化炭素更有毒殺人的「Nitrogen」，特別在換氣不充分的地方，甚至有數小時鬱積的危險性質，這都是爆彈附帶的威力，自應有附帶說明的必要。

## 第二節 都市的防空建築

在本章首先已申述都市建築物有不能避免空襲的事實，更從以上都市空襲的威力上看來，都市建築物需要防空的建築，是個一刻不能等閒視之的問題。

炸彈對於建築物的威力，其可怖雖是無疑的，而建築物要完全避免損害，未始是不可能的，而最低限度也能達到減輕被損害的程度，現在如蘇俄以五年計劃來熱心推進防

空建築，即可明瞭其注力的重心，所以今後對都市建築物講求對策，是極其必要的一件  
事。關於建築物本身適應防空，至少必須從下列三方面，加以檢討，茲分項說明。

一、從防空的見地計劃建築物

二、以耐彈的材料營造建築物

三、以耐彈的建築構造建築物各部

一、從防空的見地計劃建築物 這個問題應回溯到問題的最根本上，是指當最初  
計劃建築物時，首先就建築物的地基、配置、高度、形狀、構造等探討適應防空的要求  
，使防空上有最良的效果收穫。

1. 建築物的地基 當選定適應防空建築物地基時，應注意各點如下：

A. 避開易成為目標之場所的附近，例如鐵道的交叉點，河川的屈曲部及其他一般  
易於識別注目的地點。

B. 避開重要建築物的附近，因危險性多。



C. 避開沿狹谷的地域或橫切狹谷的地區，低地及其他一般不大通風的土地，因有毒瓦斯停滯的危險。

其中對於毒瓦斯通風是最要緊，如其是常通風的土地，則毒瓦斯不會停滯，即使萬一在於上風發散的瓦斯通過，其時間短，且瓦斯的濃度，因風吹而稀薄，故被害少而有

利。

2. 建築物的配置 為使敵機目標分散，感受空襲的困難，即減低敵機空襲能率和敵彈命中率以及避免波及的損害，建築物的配置，應避免密集建築，使各建築物分散建築，有如密集隊形的疎開，即本書第四章第二節所述住宅倉庫工業政治教育等分區的限制建築物分散建築，及四周有綠地的保留，如住宅區倉庫區工業區等的建築面積，限制不得超過其土地百分之四十至五十的規定。

3. 建築物的高度 除以軍事上的目的，可供監視或信號的特殊建築物外，一般建築物如為過高是很不利的，建築物在同一容量地，若低下其高度，自然會增加面積而擴大

## 都市建築物的防空化

九八

其轟炸的目標，可是將重要部份擴展廣大其面積，則無高層建築只受一彈的命中就蒙非常損害的憂慮，這是高層建築物的不利，此外高層建築上層破壞時，因為自上落下的破片，常能破壞到最下層，據德國的實驗，四層房屋破壞時，加於最下層地板的壓力，約為  $0.5 \text{ tons}$  之大小，這也是高層建築在防空上很不利的理由之一，又火災時消防困難，非常時各種避難也不易；尤其是利用市內綠地作高射槍砲陣地時（敷設數門高射砲或高射機關槍需用約  $(150\text{m} \times 150\text{m})$  面積），要求充分發揮高射的威力射落敵機時，附近有高層建築，有受障礙之虞，因為高射砲仰角的最小限度為  $15^\circ$ ，所以建築物出於高射砲位置對水平  $15^\circ$  的方向所引綫以上時，砲之活動範圍就會減少，因此對於都市防空早已特別留意的蘇俄，已限制建築物的高度為地面上三層以下。據以上各理由和事實，都市建築物的高度，既應以分區用途土地限制的高度為標準，即如本書第四章第二節所述住宅區和倉庫區工廠區等限制建築物高度不得超過十六公尺至二十公尺，同時都市計劃時應顧及市內備作對空陣地附近視界和射界的廣闊，對這附近的建築物高度，應另加以特別的

規定，而今後都市建築物的開拓，似應向地下找尋新見地。

4. 建築物的形狀 從建築物的外形說，如果非常引人注目者，當然是富有空襲危險性的，那特別易成空襲目標的主要建築物，大都是以特異顯明的形式構造的，如車站、郵電局、行政公署、學校及其他公共建築物，其重要性和位置及其特異的形式，雖晚上目視也易識別，如其這種既成建築物不施行特別偽裝，確是空襲時易受阻擊的危險建築物，所以對重要建築物以及都市所有建築物的形狀，應限制不得用特異建築，應以簡單式立體形建築為宜，而以求一律的形式為最高要求，也就是 孫總理所提倡住的問題，應開設建築營造大工廠，創製多量一律的建築材料，供給人民營造住室，既經濟而整潔。這種簡單式立體形建築物，不但在防空上使敵機搜索和識別目標困難，而且富有耐震性。

5. 建築物的構造 其他在計劃建築物時，構造上必須適應防空上的要求，可以分下列數條舉述：

## 都市建築物的防空化

A. 地下 建築物內建築地下室，在空襲時是市民生命安全的保壘，這當然是對於鋼骨水泥或鋼骨建築的大規模建築物而說，如特別稱為 *Building* 的事務所建築、百貨公司、集會所、劇場、電影院、車站、工場等類，從防空的見地，都是預想戰時公眾的避難所，則應設置有完全的換氣和防毒裝置堅固的地下室，尤其對於國家的主要建築物，必須以預備為目的，在地下預設強力的蓄電槽及地下發電所。其次對於一般住宅建築，如果在情勢上是可能，也必須建築地下室。（地下室構造參照以下「三、以耐彈的建築構造建築物各部」）

B. 屋頂 在較高層建築的屋上，應特別預留可擺高射鎗炮探照燈瞭望器等類的適當餘地，而與此相聯的便利對空活動，應有相當大小的昇降機或起重機，平時供業主業務上的應用，在非常時即利用得將分解的高射鎗炮或探照燈及其他對空器械運搬到屋頂，這些都是對於認為必要使用的建築物而論。

C. 水道 屋外姑不論，關於屋內的水道，應注意其配管及制水，萬一某處受了破壞

，建築物全體的給水，應無停止之虞，如雙水道管的配置或利用地形埋設等。此外為防備毒物對於水道預先附加消毒的設備構造，也應注意。

D. 瓦斯管 關於現代都市化住宅內使用的瓦斯自來火的配管，也必須與上述水道有同樣的注意。

E. 配綫 關於屋內電燈的配綫，為便於「燈火管制」門燈及其他室外燈、室內燈、信號燈（由於交通等的原因，不得不留存用於信號的燈火）的配綫，儘可能各別裝置，使自由明滅，對於不能熄滅的燈火，應有遮蔽的裝置構造，又電報電話幹綫屋內外都應為地下綫。在計劃建築物時必須顧及設施的，如歐戰時受德軍空襲所困惱的法國，這一點頗是痛切感到，大戰時雖然苦於勞力資源的缺乏，還將巴黎市內主要的通信綫，全部深埋在地下。

F. 偽裝、遮蔽 當計劃防備空襲的建築物時，關於非常時建築物的偽裝或遮蔽，必須事先攷慮。所謂偽裝或遮蔽，照字面上說，是迷敵目或隱蔽成為目標所在的方向

法，例如以網蔽蓋易為敵目標的水源地，使難自上空發見，或在注目的建築物，塗以與周圍樹林等相錯綜的色彩，或在重要建築物之附近，設偽裝燈火，而使假建築物出現，夜間從高空看起來，以為都是真物，這些都有如欺騙小孩一樣，確有相當效果而應考慮設施的，尤其因為空襲多在夜間的原故，與燈火管制互相依恃，可說有充分的成功希望，所以對於重要建築物有特異的形狀或色彩時，如其是偽裝或遮蔽發生困難，是必須禁止的，而在我國各都市現情下，房屋牆壁和屋頂的色彩，有立即實施改為某市或某季節常色的色彩，如灰色草綠色的迷色。

二、以耐彈的材料營造建築物 這裡所謂「耐彈材料」是適應於防空的建築材料，也就是對於炸彈的抵抗力大的材料，為說明起見，似應將各種材料所成的構造物，對於轟炸的抵抗力，比較觀之如下：

1. 木材構造 第一是木造，可以說全無防空的立場，炸彈直接命中時，即使不直接命中，只是在附近地方落下，也能震動破壞到不能使用的程度，譬如雜建築物約30公尺



的地方落下小炸彈，木造房屋即蒙非常的損害，如窗戶構造嚴密以防備毒瓦斯侵入的地方，即使木造房子不倒，而因為震動的結果，能使其密閉為不可能；尤其可怕的是火災，用燒夷彈固然不用說，即普通的爆彈，也容易使木造建築物發生火災，所以木造建築物是危險萬分，這種木造建築物是以日本為主體，可是我國各都市的建築物一般取材大部份也是木材，尤其平民草棚或木棚的建築，也是與木造具有同樣的不能耐彈耐震耐火的危險性。

2. 磚瓦或石構造 其次磚瓦構造或石構造，在不燃性觀點上，當然是優於木造，但不僅有缺乏耐震性的重大缺點，而對於轟炸抵抗力亦低弱，（參照本章「都市空襲的威力」節爆彈對建築物投下之效力表）因為磚瓦造或石造的建築物是積疊小材料而成的構造，在受轟炸威力時，各個小材料不僅相繼剝落，片片吹飛，更以其破片多有殺傷人馬的危險，故磚瓦或石料構造，在防空建築上雖較優於木造，但不能認為理想的構造。

3. 水泥構造 良質的水泥較諸普通的土或砂泥，對於炸彈貫穿的侵徹力和抵抗力是

大，（參照本章「都市空襲的威力」節爆彈對土砂水泥投下之侵徹力表）故有受威力特別大轟炸之虞的建築，如地下室等，用厚的良質水泥為防禦材料，實為得策，但用良質厚水泥構造時，室內方面必須配置鋼骨，這是直接補強水泥，防止鑽孔，以防備毒瓦斯的侵入，間接更可用以防止因炸彈的衝擊，自室內的水泥表面落下破片粉末，與室內避難者，以精神上的不安，此外用水泥構造時，不得不注意施工，尤應注意者為接合的地方，水泥構造物其接合部份，轟炸時最易破壞，故儘可能在整個建築時，希望以鋼筋鋼骨之類材料補強。

4. 鋼筋水泥構造 鋼筋水泥兼具耐震耐火二條件，對於炸彈貫穿的侵徹力，是有相當大的抵抗力，（參照本章「都市空襲的威力」節爆彈對土砂及水泥投下之侵徹力表），故為適應防空建築上所用的良好構造材料，尤其是鋼筋水泥構造，較諸無筋水泥薄，如果炸彈威力不很大時，建造屋頂輕的建築物，宜用鋼筋水泥，還有以鋼筋水泥建築時，普通將鋼骨補充水泥張力上弱的地方，以計算配置之，但在防禦炸彈時，比之普通計算

所要求以外，宜充分堅固組入鋼筋。

5. 鋼骨構造 鋼骨構造，亦與鋼筋水泥同可用於防空建築，尤其具有合理的結合鋼骨與鋼筋水泥造的鋼骨鋼筋水泥建築物，不但耐震耐火是理想的，而且耐彈上絕對有充分的可能性，這可稱為現代適應防空建築最高理想的構造材料，此外屋頂或壁的部份有薄造的必要時，尤為適用。再如使對於炸彈充分安全抵抗，必須應用特別強韌的所謂「特殊鋼」之類。（參照本章「都市空襲的威力」節「特殊鋼」說明及爆彈對鋼鐵材料之爆破效力表）。

三、以耐彈的建築構造建築物各部 關於建築物各部構造的根本方針，是與計劃適應防空建築物是同樣的，在滿足耐震耐火二條件外，對於炸彈的威力，尤其對於毒瓦斯防禦，均必須顧及的。當計劃防空建築各部構造時，第一必須考察何種敵機飛來，預測敵機積載投下炸彈的威力，而假想最惡劣的場面及所取戰法。那直接以破壞建築為目的所投下爆彈的大小，以敵人所取為目標的建築種類而有不同，（參照本章「都市空襲

的威力」節投下爆彈種類及其用途表），但轟炸機的積載能力有限度，如為輕轟炸機，不能帶到五百公斤以上，普通轟炸機不能帶到一千公斤以上，故帶少數重量炸彈，從命中率上看來，是不利的，不如多帶輕量炸彈為宜，所以一般對普通的建築物施行轟炸時，大都是積載一百公斤或二百五十公斤的炸彈，故都市建築物各部構造對耐彈的抵抗力，最低限度應以炸彈威力二百五十公斤為計劃的基準。（各種構造材料對爆彈之抵抗力，參照本章「都市空襲的威力」節爆彈的效用所載各則及各附表），茲試將建築物的耐彈構造上應注意事項，分架構、屋頂、地板、外壁、分間牆壁、地下室及基礎等各部，述明如下：

1. 架構的耐彈構造 特別重要的建築物，炸彈萬一命中，架構的一部絕對有受破壞的可能，如建築物的全體不使有崩壞之虞，則在設計時，應就下列諸點加以考慮：

A. 在建築物屋上炸裂的炸彈以外，並應預先防備深入建築物內部後的炸裂。（參

B. 對於落於建築物附近的

道路及其他炸裂的炸彈

，預為防備。(參照下

圖B)

C. 對於向建築物的側壁，

自斜的方面命中的炸彈

，亦預為防備。(參照

下圖B)

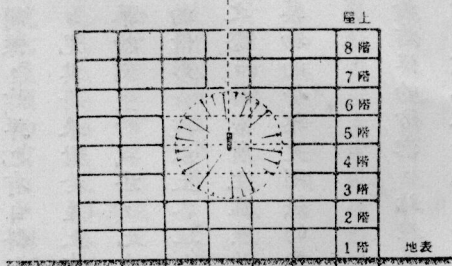
下圖A及B即用圖說明

對於炸彈，把屋頂建得堅固

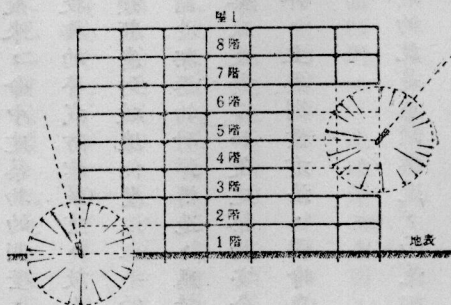
防其貫通，使炸彈在屋上炸裂，雖是最良的對策，萬一炸彈深入建築物內部後炸裂時，如圖A所示建築物內部，破壞柱與樑的一部，其殘留部份不得不支持甚大的負荷，結果

都市建築物的防空化

A.



B.



失去了力學上的均衡，建築物有倒潰之虞。如炸彈在建築物附近的道路或空地落下炸裂時，如圖B左方所示，因為建築物最下層附近的柱或梁破壞，建築物失去支持，將更為危險，此時如炸彈更深入地下後炸裂，因此發生「地雷作用」，危險更大。此外由於投擲炸彈的飛行機高度如何，因彈道的關係，炸彈也有自斜方向飛來，命中建築物的側壁，在橫面炸開大孔時，如上圖B右方，尤其將來對於屋上炸彈投擲的警戒防禦嚴重，敵人或者取衝擊虛處，專取炸彈命中建築物側壁的戰法，此時必須顧慮到破壞側壁以水平的方向深入建築物內部後在內部炸裂的情形。據以上各理由，關於架構的耐彈構造，應特別注意的是對炸彈貫穿屋頂或地板之際，炸裂所生猛烈的衝擊或震動；如使建築物安全設計，除依耐震構造的方針，使建築物的骨架更剛強的建築外，並無別種方法，同時應注意側壁的耐彈。

2. 屋頂的耐彈構造 建築物對於炸彈的防禦，站在第一線的就是屋頂構造，而是相當的重要，屋頂形式，從耐彈的準備，宜比水平或急斜更理想的是圓頂，即使炸彈萬一



命中屋頂，在炸裂之前，能跳落向別處，以非常速度衝突的炸彈，如果其所遇之面為某種曲面，則其所接觸部份急變方向飛向其他的可能性是頗多，但在這種情形之下，其建築物雖已避免損害，而其周圍有受影響之虞，故屋頂形式既已顧到，可是建築物周圍，不得不預留充分廣闊的空地或道路。如其是平屋頂時，要使命中的炸彈不貫穿建築物的內部，而在屋頂上防止，現在一般所用的鋼骨水泥造的薄屋頂，究竟是不夠的，其補強方法在鋼骨水泥造的屋頂上面，置緩衝地帶鋪砂層，更在其上設良質水泥層，在這種場合，最上層水泥厚度，為抵抗一百公斤炸彈貫穿的侵徹力和爆發的兩威力，至少須要四十公分厚，如果決定以屋頂只抵抗侵徹，不顧其後的爆炸，則對於一百公斤的炸彈，用二十公分厚的鋼骨水泥足矣，若要避免屋頂的重量，用鋼骨水泥二重屋頂，也是一種方法，如歐洲大戰當時，倫敦為着防禦炸彈，在屋頂張網，其意義雖很明顯，可是其效力程度，實為疑問。此外屋頂認為必須設置高射砲座時，其必要面積為 $(\frac{1}{2}B \times B)$ ，也可作為照空或瞭望的使用，這一部份的構造，必須能耐下表所示高射砲發射時的壓力。

高射砲發射時之反力

高射砲口徑	高射砲自重	發射時反力
10.0cm(公分)	5.0t(公噸)	15.0t(公噸)
7.5cm	3.0t	10.t

關於屋頂應注意事項之一，為至升降機室屋上庭園的出入口，及其他突出屋上的「塔屋」之類的構造；關於屋頂對炸彈雖然是安全建造，而屋上塔一類建築如一經被破壞，不僅失却高射任務上的連絡，而毒瓦斯即會從此流入建築物內，故塔屋一類的構造，要使堅固，尤其應注意與建築物最上層連絡部份的構造，以上諸點，如能都顧及，則對於命中屋頂的炸彈，大體可稱無虞。

3. 地板的耐彈構造 屋頂為建築物對於垂直方向防空的第一綫，不幸而被破壞時，第二綫或第三綫等的防禦，不待說為各層的地板，一般地板取材大多是木料，但在耐彈耐震耐火上都是不利的，所以各層地板，在防空的見地，宜用鋼骨水泥構造，儘可能使

其堅固，特別應注意的是階梯升降機及其他排水暖房用等類的管子在地板內所設的一切開口部份，應密閉裝置，此不僅防止毒瓦斯自上層下降下層，且為防止火災的延燒的一種絕對必要的手段。

4. 外壁的耐彈構造 關於外壁的防禦，有下列二種情形：炸彈對於建築物的側面自斜方向投擲者，與落於建築物附近，因其爆破作用而蒙受損害者，最普通發生者則為後者，為着使外壁對於爆破力的安全保護，與屋頂的情形是應有同樣的構造，特別加厚壁層或築成二層，而第一應注意的，乃是窗及出入口的構造，紙糊的窗，碰到炸彈當然一震就破壞，故即使小炸彈落於相當遠的地方，也必被破壞，為避免起見，自可預先開着窗，但戰爭時有毒瓦斯侵入之虞，所以窗必須密閉，問題也就相當困難，裝嵌鐵絲網的玻璃，只是不會片片碎開，但究不能防其破碎，聞蘇俄正在製造金屬性框內嵌入塗玻璃的特殊材料，以代玻璃，如能研究價廉而耐震動或壓力的新材料，以代玻璃，當然是急需的一件事。窗玻璃的破壞，除於炸破時的壓力以外，也有直接受炸彈的破片而破壞者

，所以較為安全的防護，可建築鋼骨水泥防護壁來保護窗玻璃，或在戰時在窗出入口的外側，積疊沙袋等類防護，而平時窗出入口儘可能築二重的構造，使能耐炸彈的爆破力，如窗上設有金屬網，分細眼與粗眼二重，也可作相當的防護，其次關於外壁塗以瓦斯不能侵入的塗料，設備防毒用的「絕緣層」，也是可以研究的問題。

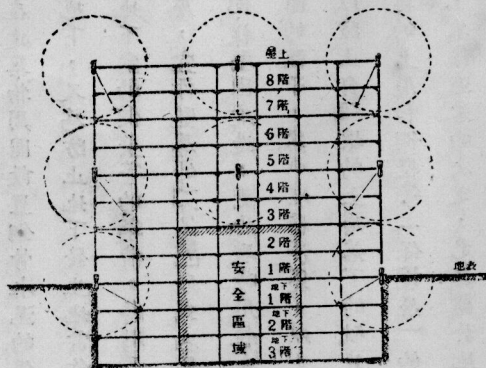
5. 分間牆壁的耐彈構造 建築物對於水平方向防空的第一線，不幸而被破壞時，防止毒瓦斯向內部侵入，不得利用分間牆壁。建築物的內部，分間儘可能小而多，萬一外壁的一部破壞，毒瓦斯即使侵入，在其區劃以外，使不致流入其他區劃，分間牆壁自身的構造，應充分利用有筋水泥建築，分間牆壁所設的出入口，通風採光用的窗等構造，也須附有防毒用的密閉裝置，蘇俄現在建議建築物的內部，與防火壁平行，以適當的間隔裝置防毒壁，以此防毒壁分間的房間，作為「氣密室」，施以瓦斯的濾過裝置，用換氣來防止毒瓦斯。

6. 地下室的耐彈構造 地下室在建築物內在空襲的防禦線上，不但是最後的，而且

與有充分深度的地下道，同為戰時市民唯一的避難所，也就是市民生命的保壘，所以其構造有慎重研究的必要。地下室對於炸彈如何防護，假定以地上八層建築附有地下室的建築物為目標，二百五十公斤的爆彈一發向垂直方向投下，爆彈貫穿的侵徹力約為四層，其爆發力所及範圍，以着彈點為中心，上下約二層，前後左右約二間，試求建築物內所殘留的安全區域如下圖：

地上八層的建築物，受二百五十公斤以下的爆彈一發時，二層以上的部份大體安全，不過接近對着道路天井等的建築物外壁的部份，雖在二層以下，而為地下室，亦是危險，最安全的，儘可能遠離建築物的外壁而是深下的地下部份，而為着擴充地下室內的安全區域，可收容多數的避難者，地下室必須有地下二層。關於地下室的構造

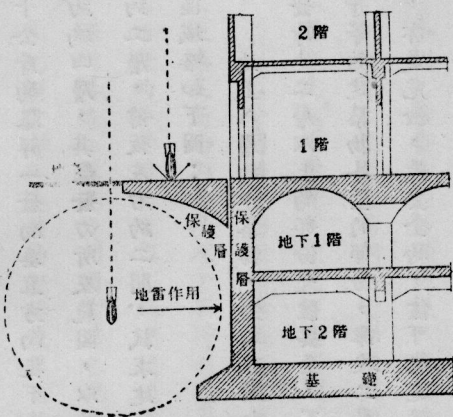
### 都市建築物的防空化



## 都市建築物的防空化

一一四

，易於忽略的，為落下建築物的軒下天井等，從側面破壞地下室的爆彈的「地雷作用」，



如圖所示：

如上圖所示，在建築物周圍設置鋼骨水泥的保護層，防爆彈貫徹地下，又為防止地下發生地雷作用，必需充分加厚地下室的側壁等的準備，特別是地下室第一層的上層，宜作堅厚的「穹窿」形式（見上圖），應與外壁同樣堅固建造，更於戰時用粗木之類在室內構成堅固的框子，其中堆積沙袋，以支持地下室上層，而以防止自破壞的上層落下的破片厚度，相應建築物的重要性，又相應於假想的炸彈威力，來作適當的決定，尤其關於地下室上層，從上層被破壞落下來破片的衝擊，應加以特別注意，以大體的觀測，對於一



百公斤的炸彈，地下室上層宜為一公尺，側壁宜為 $0.8$ 公尺厚的鋼骨水泥，而不應設不充分的厚土層，以為地下室的保護，如其土層充分深，固然不成問題，倘若沒有充分的厚，地下室的上層，萬一被破壞時，土層下墜，室內的避難者有埋葬的危險；以上所述的防護手段，需要材料很多，於一般建築物甚不經濟，故不必於平時照此建造，只將主要骨架十分堅固，留戰時有能補強工事的餘地。再地下室內部的特別注意點，如炸彈投在地下室附近爆發或投在地下室上層爆發而未貫穿，在這種場合，炸彈的震動力是相當大的，每易將地下室避難人員震盪而有全身震起頭部衝擊頂層致死之虞，所以內部坐座或傍壁應有堅強拉手的設備。此外為防毒設備，那對於炸彈的爆發力，地下室即使安全保護，如防毒的設備有空隙，避入地下，因為毒瓦斯流入，許多人命有被奪的危險，尤其因為毒瓦斯比空氣重，更有易於流入地下室的可能，對於這點，建築物構造或設備上，有下列準備的必要：

A. 對於通地下室的階梯升降機窗出入口及其他開口部，施以密閉裝置及其他適當的

## 都市建築物的防空化

一一六

### 防毒設備。

B. 預先考慮密閉地下室出入口時的「換氣法」，例如設置以用水淨式或藥液的濾過中和式的空氣清淨裝置，或提高室內的氣壓，防止毒瓦斯的侵入，利用烟突之類，設置通風機，將屋上附近的新鮮空氣送入地下室內，如能將空氣冷卻裝置與通風機連起來，更有效果。

關於地下室除建築物內地下室外，尚有露天地下室，建築物內地下室的建築，適合在有防空建築的建築物內構造，如公署、學校、百貨公司、劇場、電影院、及其他公共建築物以及其他私有大建築物等，這種建築物內地下室，平時儘可作為各種利用，但是無防空建築的建築物內如構造地下室，上層房屋有隨時傾倒而有埋葬之虞，所以無防空建築的建築物，以採取露天地下室為宜。關於露天地下室的構造與建築物內地下室相同，應注意的，是露天上層的厚度和構造材料，應依據炸彈的威力而施工，（參照本章「都市空襲的威力」一節所載炸彈的效用）再建築物內地下室或露天地下室，同時都應視需要情

況和地形設施。

7. 基礎的耐彈構造 關於防空建築物的基礎，建築的骨架、屋頂、地板、壁等，鞏固建造的結果，不但加於基礎的負擔加重，而且因為爆發力的震動，所加預想外的力，不得不加以考慮，而充分堅固建造，應用力學來算定，尤其對於建築物的上部構造，在戰時應得講求補強方法，若基礎薄弱，基礎部份不但後來補強困難，上部的補強也不能充分，所以對於基礎應在平時準備，也就是應在實施建築時準備，希望充分堅固建造。

都市建築物本身適應防空的要求，從以上三方面的檢討：一、從防空的見地計劃建築物、二、以耐彈的材料營造建築物、三、以耐彈的建築構造建築物各部。大體已包括着建築物任何方面的適應防空性，如耐彈耐震耐火防毒等的條件，至如何來施工，也不難參照以上所述空襲的威力和所述防空建築各原則以及應注意各事項，來作技術上的施工；可是對於都市建築物要實施防空建築，在過去都市建築物，雖有以法令統制，但僅對於衛生上保安上為着眼點，對於防空要求並沒有何種積極的統制，而民間建築家及業

## 都市建築物的防空化

一一八

主，對於建築物適應防空的要求，可說是無關心的，這是很大的遺憾，尤其是在已開始全面抗戰的我國現情勢下，敵人飛機到處投彈，全國各都市的市民，可以說都已失却了生命財產和一切的保障，在目前急迫需要的，首先是防空建築的實現，才能求得生命財產和一切的安全，至少也能減少損害的程度，可是一般市民首先對於生命保壘的地下室，尚多存着觀望的態度，而多存着倖免的心理，祇知消極的避開市區，所以著者認為今後對於都市建築物，不論公有私有，應完全要適應防空的條件，實行的方法是：（一）在防空上有立即實施的必要，應強制執行。（二）為促進防空建築，應改正現今建築法規。關於上述第一方法，如認為都市中任何公私建築物，在都市防空上與全市的市民生命財產等有妨害公共安富福利時，應立即強制實施防空建築或執行取締，如目前對於市民避難的地下室，是何等的急需，應由市政府從速調查房屋業主的經濟狀態，如經濟許可者，應強制其建築一家用地下室或數家用地下室，可選用建築物內地下室或露天地下室，在視建築物和地形而選定，如經濟不及者，由市政府依人口分區建築多數集團地下室，在

空襲時市民按區避入，務使全市民第一步首先求生命安全的保障，關於集團地下室，有山丘的城市，可以利用山丘開掘山窖，既經濟又安全，而地下室的建築方法，應由市政府以法令規定，加以指導和檢查，並應有防毒的設備；又如我國各都市建築物現有雜色的色彩，在防空上認為也有立即實施一律迷色的必要，再如特異建築物或其他障礙物在防空上認為也有立即實施拆毀的必要，這都是在防空上認為有立即實施的必要而應強制執行的事件，這都是屬於第一方法，也可以說是實現防空建築的積極方法。關於第二方法，為求全市建築物實現防空建築，達成保障全市民的生命財產和一切安全起見，如要求全市建築物立即實現防空建築，必須多額的費用，在各方面的事實上，到底是不可能的，所以對於今後都市建築物的改築成新建，應行具備的防空建築條件以及附有地下室建築，都應在市建築取締法規中規定，即應改正現今建築法規，同時酌量當地情形，規定若干年後全市實現防空建築，調查舊有建築物業主經濟狀態，加以分期強制執行，同時以指導和獎勵的方法促成，如防空指導所的設置，義務代市民設計及指定建築商承建

，規定低價建築費，又如租房業主為了謀利對防空建築無關心，反遭空襲破壞及因無地下室無人租住等重大損失的利害，加以宣導，這可以說全是確立防空建築的指導精神，至獎勵市民對防空建築的方法，凡市民實施防空建築時，政府應給予相當數額的補助金，以資獎勵，如德國私人住房建築防護室時，政府給予費用的五〇%，最高以一〇〇〇馬克為限，如日本政府規定東京市下町的防火地區燒失重行建築防火建築時，政府給予每坪五〇圓以內的補助金，（一坪約六平方公尺）這種預算總額有二千萬圓，自大正十三年到現在，大約有半數以上的給予金，是有相當的成效，又減少或免除課稅，也是一種獎勵防空建築的方法，如德國對於工廠將工廠收入除了防護室建築費後再課所得稅，以示鼓勵，所以如減少或免除房捐也是一種良好獎勵方法，但以各市的市經濟情況確定減免課稅，再市政府對於市民防空建築更應有低利通融金的貸給，這也是一種輔助方法，這都是屬於第二方法，也可以說是促成防空建築的消極方法。此外關於防空建築工事，政府也未始不可認為是救濟失業事業的一個補助。



### 第三編 結論

從以上各章，我們至少可以認識了一個具體的適應防空的都市計劃，可是我們應如何實施適應防空的都市計劃，而促成都市防空中一個顯效的對策呢，這是值得附帶討論的問題，也就是本書應行歸納的結論。

都市計劃的目的，既是以謀市民的福利為前提，是以改善都市的環境適應現實的需要，而謀將來的發展準備，使市民與社會的生命，同趨向有保障和合理發展的途徑，如是則在任何一個時代，在任何一個都市，全都需要有一個健全的都市計劃，並不是僅爲了適應防空才需要一個都市計劃，因爲都市計劃需要防空適應性，是在一九一八年歐洲大戰閉幕後，各國震撼着都市空襲的慘酷和恐怖，在從來謀交通上衛生上保安上經濟上美觀上等的都市計劃理想中，加入了防空上的條件，成爲混合體的都市計劃，也可以說就是現時代需要的都市計劃，所以在實施適應防空的都市計劃時，是與整個都市計劃作

同一有體系的實施，因此我們為要討論如何實施適應防空的都市計劃，不得不先明瞭各國實施都市計劃的概況，來作討論實施的着眼點。

從十九世紀末葉，英國受產業革命都市人口密集發生嚴重的市民健康問題以後，歐美各國也都感覺都市產業急激發達引起的人口膨脹，認為都市計劃是急迫需要，各都市便漸次有都市計劃的計劃和實施，這就是都市計劃名詞確立的時期，自歐戰後一九一九年美法各國明白規定人口在二萬或一萬以上的都市，即應實施都市計劃，德國兼及到鄉村，同時各國並有都市計劃法的頒布(City Planning Act)日本也在同一時期對於所謂六大都市——東京、大阪、京都、橫濱、神戶、名古屋、——實施都市計劃，同時也頒布都市計劃法。(我國至今尚無)都市計劃法的意義，在日本都市計劃法第一條，有如下簡切的闡明：

「本法稱為都市計劃係關於交通衛生保安經濟等事項，目的在永遠維持公共安甯及增進公共福利之重要設施計劃，施行於市或主管大臣指定之町村之區域內或併及於區

域外。」

所稱施行都市計劃的都市或其他區域，他的對象各國不外是舊有都市或舊有區域和新設都市或新設區域，也就是對於已經發達的都市為改良救濟，對於未經開發的都市為指導建設，至各地域應行實施都市計劃的標準，各國大都在都市計劃法中規定或另令規定，如日本裁量適用都市計劃範圍，不僅是限於市，即町村如經主管大臣指定者均適用，其裁量的標準是：一、人口有顯著的增加傾向者、二、人口一萬以上者、三、有溫泉海水浴場古蹟或優美風景者、四、因港灣工場車站等設置而形成市街地之勢者。這種裁量的標準，全以各國的情形互有差異，至於各國關於都市計劃之計劃和實施的機關和職權，也大都在都市計劃法中及附屬法令規定，如頒布官制法令等；日本關於都市計劃的設計機關，有都市計劃委員會的設置，職務在於調查審議法律命令所定權限事項，以及其他都市計劃上必要事項，有中央委員會與地方委員會的分別，中央委員會設於內務部，以內務大臣為會長，以（一）關於各官廳高級長官十六人以內、（二）有學識經驗者

十二人以內為委員。地方委員會設於都市計劃施行地所在之府，以地方長官為會長，以（一）都市計劃施行地之市長或町村長、（二）關於各官廳高級長官八人以內、（三）施行地之市會或町村會議員定額六分之一以內，但每一市或町村以不得超過十五人為限、（四）關係道府縣會議員定額十分之一以內、（五）施行地市長以外之官員二人以內、（六）有學識經驗者十人以內為委員；各都市計劃委員會的職權，如一地方的都市計劃事項，由地方委員會議決，其他事項則歸中央委員會議決，但已經由地方委員會或中央委員會議決事項：內務大臣認為有覆議必要者均得交中央委員會覆議，各委員會內設幹事若干人，中央委員會由內務大臣奏請內閣任命，地方委員會由內務大臣任命，地方委員會內並得設置專任職員。其次關於都市計劃施行的機關和職權，各國都是一律責成施行都市計劃的行政機關，依照都市計劃的原案實施。

從上述外國實施都市計劃的概況，而回顧到我國市政消長緩慢的現形勢，著者認為急應從速頒布都市計劃法及各項附屬法令，先規定各大都市及各縣的城市，一律實施都

市計劃，對於計劃和實施都市計劃的機關和職權，也應規定，以明職責，這可說是在現代國家應有的法定和事實，我們并為實施適應防空的都市計劃，更應加強法定，而在都市計劃的計劃和實施機關組織內，應有富有軍事及防空學識經驗者參加，另由中央規定都市計劃的計劃標準，加以軍事和防空的解釋，如都市防空陣地及分區用途區域計劃標準，都市道路計劃標準，都市建築物計劃標準，運河橋樑計劃標準，公園計劃標準等，凡屬都市計劃事項，都應詳為規定標準，以便各市依據原則，參照當地情形計劃實施，務使促成我國各都市全成為現代的都市，同時也就是促成適應防空的裝甲都市的實現，使市民在那有生命財產保障和有福利的安定生活下，復興我們的民族，永生永存！

這裏祇可說暫時終了本書檢討的任務，因為本書的檢討是具體的，希冀引起賢明當局和社會人士的注意，更進一步希冀能共同來積極施行，至關於防空都市計劃各部分的專門檢討，而是一種無終止的技術問題，有待各專家精密的研討，著者謹以熱烈的期望，願與社會人士共同來努力，來獻給我們的國家，來獻給我們的民族。