

防空學校叢書之十四

工

廠

防

空

防空學校編印

版所不翻
權有准印

中華民國二十六年一月初版

防空學校編印

工廠防空目錄

一、工廠防空概論

二、工廠防空之建設及實施

三、各種工廠防空

1. 煤礦廠防空

2. 褐炭廠防空

3. 鐵廠防空

4. 電廠防空

5. 煤氣廠及自來水廠防空

工廠防空 目錄

序

德國民間防空彙集一書，論述工廠防空，闡發精詳，以吾國領空廣遼，設備粗疎，空襲恐怖，堪虞實甚，而國內各大工廠，且不無在沿海交通重鎮者，戰禍一起，尤首當其衝，工廠防空，誠屬今日急要之務。

余以是書材料豐富，足供它山之助，爰囑張編譯官君川，纂著斯冊，以爲工廠防空之嚆矢，書成復請余君子尊劉君獻捷等詳加校讎，展閱一過，覺其規模略具，多可取法，乃付剞劂，以饗同志

惟斯書所載，每就工廠防空，普遍立論，純屬原則，而於技術設施，殊未言及，蓋恐時地不同，工廠情形各異，難免掛一漏萬之誼也，甚盼國內各工廠工程師及技士，按其所在，參酌本書，研究一完善之防空設計，則不僅可免空襲之慘，而工廠本身，亦不致有發生停工或生產率減少之虞，此固序者所企望也。

434

工廠防空序

二

本書匆猝蒞事，魯魚亥豕，誠恐難免，尙希海內明達，弗各指疵，隨時賜正，防空前途，實利賴焉，是爲序

中華民國二十五年十一月二十四日黃鎮球於防校

工廠防空

一、工廠防空概論

一國平時之福利，及戰時之戰鬥力，唯視其生產能否持續爲準；故居民若缺乏生活之必需品，軍士若缺少給養及武器之接濟，即有能犧牲之民衆，與最英勇之軍隊，亦必不能長期支持，是則前方戰爭之所賴，乃爲後方生產之不斷繼續，蓋若搏鬥者之手臂憑藉其血液之維持，同出一理。

在戰爭猝發之時，彼此均欲破壞敵後方之生產力，但於平面戰爭中，此種破壞之方法猶少。洎飛機加入作戰後，遂顯有急速之增加，如世界大戰開始未幾，其第一次對於實業及軍事重要機關之空襲，即已影響於敵國生產，唯破壞力甚小，其後數年日見增加，生產機關因飛機影響而中斷者，約計爲30%，對於工作人員心理上之影響，尤爲重大。

空襲之對實業機關也，因航空術之發展，其效率亦顯見增加，由單機空襲，一變而為編隊空襲，而各飛機所攜帶之炸彈量，與世界大戰時相較，何啻倍蓰。誠如是則近時空襲效率增加之程度，可以想見矣。

世界大戰最後數年，戰爭已有機械化之趨勢，而其兵器供給問題，益使經濟對於戰爭，佔重要之地位，且兵器之技術及自動化，尤為最近戰爭中顯著之特徵，故十分需要多量兵器之供給，亦即着重於戰時之經濟方面，若戰時經濟之生產，感受危害，則一國之命運亦將隨之而斷絕。

我國主要之經濟區域，由地理上之位置，殊易受危害，此可由地圖察知之，蓋所有實業區域，多半近海，隨時均有受敵機危害之可能。

經濟之基礎，乃建築於鐵煤之上，縱觀我國之煤鐵等礦，其埋藏於地下，為人所未知者，姑置勿論，即開始經營之各煤鐵礦廠，其所在地，是否皆在敵機可達到之範圍內，均不可不深加注意者也。

於此生產建設外，尚有各種重要補助生產機關，其大規模之蒸氣工廠，及煤汽總廠，皆能直接應用於煤炭廠者，尤須特別注意，至於化學，工業，生產重地，則更在不可忽視之列。

關於上述諸設置，須變換其地位，移至危險較小之區域，由工廠專門家觀之，乃屬急要之務，但就我國情形而言，各地空襲危急程度，無甚差別，蓋因敵已深入我國內地，即空中危急程度較小之區域，敵機亦可到達，實行其空襲也。

綜上我國情形，苟欲保護最初萌芽之礦廠事業，則設置有計劃之工廠防空，乃目前之一急務。

對於工廠防空，政府須特別注意，但防空設備，若皆由當局負責，於經濟及其他觀點上，困難甚多，且各工廠之種類不同，其技術上之防禦設置，亦必各異，苟非由專家，或其廠長本人，決難得確實判斷，而執行適當之處置，故工廠防空，不僅按照表面圖解以執行其組織，並須準各廠特種之需要，而設備之始可，然對於普通組織方面之根

本原則，亦須注意遵守，以使所有民間防空歸於劃一，故工廠防空，自應有當局之關係在內，然危險緊迫之時，工廠防空及民間防空以及其餘部份，應相互合作，始能收效，是則工廠防空，必不能離開其他防空設備，而自成一奇特之組織，因其為民間防空總組織之一部也，此當局對防空組織時，特宜注意者也。

工廠防空設置，亦宜按其當時情形而定，如廠中人員之多寡，工廠之內部如何，為其重要條件，故各工廠必須先製一工廠防空計劃，始可開始研究各工廠內之防空設置，而各廠之防空計劃，尤須顧慮其人員物質，與當時之情形焉。

防空所需用之器材，必須多為準備，此乃當然之事。

工廠防空計劃完畢後，由各該廠實驗之，如有問題發生，則在工廠防空演習時，加以檢查，並須顧及實際情形，而對於工廠防空所需要之人員，多方訓練，因工廠防空之安全否，唯彼等是賴也。

工廠繼續生產所需之特殊設置，及各廠所需之特種設備，如工廠之經濟情形許可，必須

保持其安全爲要。

此種特別設備，於基本計劃中，亦須提出討論，並應與供給線網各方連絡，且於遠方另設生產設備爲當。

凡生產經濟，若爲全民衆福利計，定使工廠經濟之需要，與防空設置，能以互相協調。

關於工廠防空器材，其價值昂貴，難以設置者，或因必需之故，而不得不行設置者，唯有由政府令將所用器材之價格，一律減低，而至僅收回其工本之地步，對於工廠防空所宜添設之特種設備則尤然；惟同時對於上述所要求各廠之動作，困難仍多，故防空處應指定防空人員，爲該廠防空主任，則其困難，自可減少，但該員應在防空處規定工廠防空組織範圍內活動，且按防空處之指令實行，以爲工廠防空執行委員會之指導者。且應於某時間內規定工廠防空各機關所担任之工廠防空工作，同時並訂定工作計劃表，呈由防空處審查後施行，但除以上人員及機關之防空設備（工廠防空負責者）外，更須檢

查實際之防空工作問題，使工廠防空之實際工作，經此種檢查後而益加改善。

總之，工廠防空，由各廠負責行之，其工廠防空之組織及技術，須於短少時間，準備完畢，方可減少生產機關因空襲而生之間斷。

右述各事皆屬經濟方面之重大責任，吾人務須切記「一切爲國」之一語，而努力於工廠防空之日臻完備焉。

二、工廠防空之建設及實施

凡有關軍事及民生之重要生產機關，常爲敵人空襲之主要目標，故此機關若逼近於重要建築，如橋樑，車站等，則僅就其位置而言，已感覺受敵機之威脅，此外如房屋櫛比城市區內之各工廠，即對普通空襲，亦易擊中，故對敵機之空襲宜預先準備也。

因之，各實業機關，必須預計敵機之侵襲，而作相當之防禦設置。

應按各該生產機關之種類，大小，及地理上之位置，以決定其防護工作之如何實

施？

以民間防空之原則上言之，實業區域，必須依統一之計劃，設立各班，以自身能力廣設防護方法。

所有各較大工廠，均應以其現成之物料，充作防空之用。

其次則與國家有關之各小工廠，亦須有相當之防空設置。各工廠間之防空諸般工作，頗不相同，即生產相同之各廠，亦常有顯明之區別，故雖依普通組織原則施行。而防空設置之其他着眼點，仍應按各該工廠之需要而定。

工廠防空工作，既屬多方面者，苟欲求其能見諸實行，則須由當地官署派遣指導員訓練之，而其他則仍由各獨立工作班執行之。

執行此種任務，並非單簡，首先須使工廠防空所屬各工廠，組織成一系統，而討論其技術上之問題。

有系統之執行工廠防空，必特別注意於管制技術之觀點上，將國土劃分為若干區域

，其各區域之指導問題，由管理機關司之，此管理機關，宜熟諗各當地實業情形，而其隸屬下之組織，則有區管理機關，及地方管理機關。

此種管理機關，內有百數人員工作，漸成工廠防空不可缺之部份。

如上所述，工廠防空管理機關，應顧慮其各廠之特點，而予以純粹技術上之建議，各工廠應由其技術人員，以規定各班之工作問題。

對於一工廠內，有此兩方面之工作，甚為不利，此乃實際執行時所不可免者，不可不特加注意焉。

關於工廠防空工作問題，頗有相當困難，至今猶多未完全解決者，即如上述，依當局之指示，而為相當之設置，但其原料究於國內何處採取，尤須賴於指導其必需之工作及工作之執行。

故實業機關，事先必將急需之工作，由專門家估量其當時情形考察之，以為執行必需工作時之參考。

此時爲執行此種任務起見，而有「總執行會」之設，以外更有執行分會，以實施其特種問題。

此種機關對於各工廠，執行國家所需要之基本方針。

第一先須圖示第一號「實業防空」之所有原料一覽，並管理機關，經濟班，及其任務。

其次示以當時各彈之不同威力，及防毒工作。

再次則爲工廠防空演習之計畫，及其執行，而對於工廠防空演習，亦應另圖指示。對燃燒彈之救災問題，甚關重要，宜設一圖以示「工廠防空」。

關於防禦室建築，及新建築之有防空設備者，亦宜加以指示。

同時並附加圖表，以明示關於技術班之各問題，例如煤炭工業，焦炭工業，供給機關，（電、煤氣、水）及製鐵工廠，并其他技術班，均另附圖表。（如製酒工業，礦油技術班等。）

參照圖表而執行防空事業，其不利處，亦所難免，蓋由於各種材料出產之不同，所用圖表，自有不完全之處，故須附加工作說明書，以免除各項困難。

圖表及附加圖表外，尚須有國有機關於說明，以示各種工作之基本辦法，及特別注意訓練之各點。

第一目的，為廣大範圍之訓練，特別於工廠防空指導責任之人員，尤為重要。于中央所在地，必須有各種工作短期訓練班之設，且於可能範圍，并設立區段訓練所，區訓練所，地方訓練所，先授以理論上之防空方法。

各訓練所及其附屬訓練所，乃訓練各工廠直屬指導員，及工廠防空指導員，以消防、救護、并技術隊與防空協會等智識，工廠防空指導員尚須負責教導其工廠內之人員，關於一切防空之方法。

因各機關之經濟關係，工廠工人，宜準備其各特別工作處所，而較大工廠，更訓練本廠之消防隊、救護隊、及其定數之工人，其較小者，則須藉助于社會，及特種機關之助

力。

國立防空訓練所，須於國都設備之，各地方訓練所，尤須教育工廠防空計劃，及工廠防空之演習。

工廠防空指導員，須首先學習工廠防空計畫，且與工頭，共商辦法，以訓練工作，及命令上之術語，其次則爲工人各個訓練，又其次，即執行團體演習。

最後則試驗工作之效力，及指導之方法如何，而作工廠各別之演習，有時或觀察與全區段計畫，有無出入，各工廠於防空上之經濟負擔，宜儘量使其減低。

參加工廠防空之人員，應特別慎重選擇。

於較大工廠，其指導人員，宜負各部分防空工作之責。

工廠防空之執行機關，即所謂工廠防空指導員是。其人員之指定，亦頗宜留意，因於緊急時，各機關之執行順利否，全有賴於彼等之實效也。

工廠防空工作之準備與執行，其第一要素，爲對工廠設置及工人，有正確之認識。

工廠防空

一一一

故須先訂一詳細工作計畫，對工人之訓練，及緊急時，多方生產之安全上，皆甚需要。

此外又需一擴大之工頭團體，為準備以後充當班長，工頭等之用。

各工廠內危急時，須先明瞭各工人之用途。

尤於應用防空設備時，亟須訓練及預備大部份積極防空工人，并依以下原則組織之。

燃燒彈，每為多數工廠之鉅害，故於各廠宜儘量設備大規模之消防，或即將工廠消防力量，增加至能立刻撲滅火災為度，或即設置火災監視哨以便即速剷除火災之危害，或即增加防火力量，此數者皆須斟酌地方情形而定。

至於敵機應用毒氣彈以攻擊工廠，或有可能，應視為二等危險，故需取工人之一部編成「毒氣搜索隊」，使其確定中毒地域，及担任消毒工作。

由爆炸彈爆裂後所成之災害，普通於侵襲之後，始處置之，故修理班甚為需要，如

重要之建築物受爆炸彈之影響有傾倒之虞時，則應即刻加以修理以阻止其危害。

其次重要者，爲與工廠生產有關及人生急需之水、電、煤氣管等之傷害，故常須設備強有力之整理班，以備不時之用。

對於工人之重傷者及病者，則宜有充分之工廠救護班爲要。

特別隸屬於工廠防空指導員下之補助機關，爲工廠警察乃用以鎮壓外面搶掠之擾亂，以保工廠之安全，並監視工廠防空指導員之命令執行。

空襲時，尙有少數機器，並不停止工作，此時該工作處所留用之工人，皆爲「急要工人」。

工廠防空指導人，於急要時，爲執行其極難重之工作起見，宜設一組織，并於其隸屬下指定代表人，當防空指導人有他事時，即起而負責指導防護設置之實行。

工人中 10% 至 15% ，執行此種職務，是否足用，頗爲問題，故各廠雖對積極防空工人，皆予以各該防空任務之配備，使擔任其工作，但消極防空工人，亦宜須加訓練，以備

積極防空工人損失時之彌補，且爲特別重大災害之補救。

較小工廠，工人甚少，則需用⁵⁰%以上之工人，準備防禦工作。

特種重要工廠，工人人數特別少時，在某種情況下可請求保安勤務隊，及補助勤務隊，派人保護云。

若一工廠，工作不足十二小時，其不值班之工作亦須按時規定何工作班，於休息時間，隨時準備，期能待命即動。

若顧及一廠之利益，過於詳細建設防空，則所費必多，而其新製之計畫，亦必與生產之持續有關。

工廠防空指導員，及其代理者，并防空部署人員，均宜設置防空防毒室，其命令之傳達，皆以電話迅速施行，故常須考察其實用之效力。

擔任積極防空工作之工人，亦皆分配於廠內之防空防毒室，一方可減輕爆彈命中之效率，一方面其破壞處所，於最短期間，即能對敵航空兵器防護。

救護防禦室，尤其中毒者之集合處所，皆宜與其他防禦室分離。

對於消極工人之防護，往往發生困難，蓋似難準備如許多之防禦室，以備應用。

但於工廠內，爲此輩人員，亦應儘力設備防禦室，或防護壕，即不能時亦應於工廠外，設備防護壕。使其往該處避難也。

工廠設置之必須防護者，究當如何防護之，乃一極難解決之問題，工廠如蒸汽，製造處所，爲對於生產不可缺者，又如油缸等爆炸時，或燃燒時，於全廠極有危害，均須先爲顧及，以避免敵人航空兵器之破壞。

至於價昂之建築、偽裝、鋼質之百葉窗板、沙袋等，固可作防空之用，尙須設有副建築，以對側方之空氣壓力，或支樑以防傾倒，又增強房頂，及應用不引着火之材料，以預防敵機以燃燒彈攻擊也。

與建築問題同樣重要者，則爲工廠防空必需材料之補充，如滅火具，及原有消防設備，必須擴充，電話尤宜廣爲設備，防毒面具，及衛生面具，宜多爲添設，工廠警察，

傳令人，監視人，及急要工人，皆宜早爲準備，最後關於修繕工具，爲修繕班及整理班所必需者，亦宜購買。

此種預備工作，於平時即宜執行，若無預先之警報及號音，則於第一次空襲警報時，即須執行無礙方可。

此種機關，以其出產地理上之形勢等爲基本，并宜顧及近代航空兵器之發展，考察防禦之方法，始能於防空警報時，不誤防空工作。

多種防禦，與必需建築，皆亟需工人之多方訓練，并因其多次演習，以養成對敵機侵襲時之適當處置，若當危急之時，亦能執行其準備設置，以保持安全。

戰時防空指導員，宜對於平時所設之防空設備，迅速證實，倘遇必要時，急速整理添補之。

當空襲警報時，平日細心準備之防禦設置，遂能自動，實施其業務。

傳達消息機關，既通知工廠後則工廠防空指導員，及其屬部職員，與積極防空各班

長，但宜有系統的沈靜的實施其業務。以不妨礙生產能力為原則。

工廠防空指導員，及其代理者，前往司令處所，各班長招集其準備停頓之班員，於防禦室內，而工廠警察，則執行上述保安勤務，及統制設置，其監視人，火災監視哨等，應各到達其監視之崗位。

工廠防空指導人之工作，事先必須檢試電話，及傳達能力，並檢試各工作班隊之傳達能力。

「空襲警報」，通常由工廠自動傳達，若工廠監視人，見某獨立設置，遭受未預先發見之侵襲，則工廠防空指導員，必親自傳達之。

空襲警報預定後，其工人之多方訓練者，概無問題。

若此警報傳達，甚為急迫，或於敵機投彈時，始知空襲之逼迫，則只可於不甚危急之短時間召集之，此時以對於有特別訓練之人員為宜。

上述各節，須由積極，及消極工人，同時參加，而班長及發令人員，率領受過嚴格

訓練之人員，按以前規定之路徑，安靜迅速，前往防禦室，監視人及火災監視警，於危急之時，當立至其工作處所。

依理論，該機關至遲應於空襲警報號令發出後，十分鐘內，各積極工人，須佔領其位置，各消極工人均須進入於防禦室內。

防備偶中之爆彈，普通無甚困難。

若一工廠為敵人空襲之目標，則於短時間，即有多數災害發生，並有時於第一次投彈傷害除去後，即連續有第二次之投彈，此種困難，惟有多設必需之準備，乃可防制之。

工廠防空指導員，必須負全部防禦之責，由其司令處所，指導抵抗，并求其能於短時間內，對多處災變，接收情報，並發出命令。

電話常設為雙綫，必與各防禦設置，及命令傳達處所連絡，至司令所之電話器，尤須多為配置，其司機人須熟練，屆時始能保其命令傳達至必需之速度，傳令人於電線損

壞時，須事先準備之。

工廠規模愈大，則工廠防空指導人之屬部亦愈大，最重要者，彼常令工廠消防指導人，及特種技術問題工程師，在其近旁，並有時加以其他方面之指導員，及由命令傳達之觀點而設之工作班，以備諮詢在短促時間如何簡捷傳達其命令。

此外又需用多數人員，協助防空指導員，接收傳達各方之命令與情報，并應用地圖且執行其他事務。

執行防護大部份，必由工人之力，始能爲之，於敵彈時對工廠投下，須先制滅能危及全廠安全者始可。

此種工作班，宜時時參加工作，其數目及裝備，當因工作之繁多而增加，並須留置室內，以便於空襲時，視中傷情形，而決定其出動。

與警察署，及鄰廠固宜互相連絡，但於各方空襲時，希望鄰廠援助，乃極難得之事，爲防空指導人者，不可不深知，小組之教練，乃爲時常必需者，在工廠中火災不能撲

滅，及工廠所用汽體噴出而成大禍時，即敕用之。

空襲時，對於中傷者之救助，亦一難事，基於人道觀點上，對中傷者之救助，乃屬至急，然救護人員，不能適時尋求，苟現在空襲方式，常有於短時間繼續侵襲而來，殆更難獲得矣。

空襲時工廠防空指導員，就觀測者之報告，固可迅速知其詳情，至「空襲停止」之時間，亦須即令週知，使行解除警報後必需之設置，

工作班參與其工作是否過於繁多，於必要時，必須加以補助力量，此則宜即時決定者。

毒氣搜索隊，於毒氣尙未實施時，即宜知方向，及毒氣彈之部位，救護班長，對於處置受傷人員，亦須有所訓練，廠長宜時廣爲指導其全般情形。

「空襲停止」之詳細消息，須以電話迅速傳達，若電話破壞時，傳令人須依預先規定之計劃而行傳達。

毒氣搜索隊，無特別命令，即尋求染毒地點而標誌之，消毒工作，則留給消毒隊施行，同時救護班，於廠內實行，以救助未發見之中傷人員，最後通知廠長，並根據防空指導員之報告，迅速恢復工廠工作。

工廠防空指導員，速派遣工作班，補助隊，以求最短時間，剷除所生之災害。

工廠區內消毒完畢，工作即可照常進行，而廠長，及工廠防空指導員之傳令人，即應遍傳於各該工作處所。

若「空襲停止」，則廠長可及早發令重整工作。

工廠防空指導員，其最須注意者，為災變區域組織之工作班，速以工人補充之，其他工作班，亦須準備，此外更須多方準備防禦室，以備應用，在空襲後，即將此種設備重整，如有損壞或不能用之處所即速修復之。

受傷者及病者，皆宜運輸至廠中平時規定之救護處所。

工廠防空指導員，應就各部隊長班長，及傳令人所報告之詳細情報，以改善第二次

警報時之處置。

各部隊長，並須集合部隊，對廠長報告詳情，使廠長得知災變之情形，以爲其下決心之需要。

三、各種工廠防空

1. 煤礦廠防空

煤礦廠地域，爲重要實業區，不啻經濟抵抗力之重心，故在國際情況緊張時，受敵機空襲威脅爲特大也，加以其特殊外形或接近邊境，及其稠密之人口，遂成爲敵人最得利之侵襲目標，且飛行距離較小，建築又行稠密炸彈命中公算，因之而大，是以敵機空襲後對於其他工廠及交通設置上，將受極大損失，即對於民衆精神方面，亦有極大之影響。敵人特別注意破壞一國之原料供給處所，蓋此方法，可使被破壞者所有重要機關之生產斷絕，故煤礦廠，實爲空襲時特別危險之工廠，因戰時所需要之大量原料及副產物

均由其供給之也。其他軍事工業均與煤、骸炭、煤氣、煤油、電力等，緊相關連，至於製鐵廠、淡氣廠、常與煤礦廠在空間上及工作上，亦有緊密連繫。

煤礦廠之建築，有塔樓、煙筒及巨型反光之混凝土建築物，與遠方可辨識之氣量表，皆為敵人容易之目標，且有多數之冷卻塔，及煤焦熄止塔，其發出之蒸氣及在夜間由煤焦爐壓力而生之光亮，由遠處亦可辨識。

至於機關之種類方面，亦有相當關係，其工作機又均不相同，故一機件之破壞，可使全部陷於停頓，特宜注意者，為日夜駛動機件，及日間機件，皆緊相關連，若日間機件之短期停頓，則可致地下機件長期停頓。

多數煤礦設置，因地方之缺乏，而聚集於一窄狹之面積上，以致一彈命中即能破壞多數之建築物。近年以來，副生產極需準備，無論大批製造，或少量製造，皆集中於少數之設備內，同時汽鍋室，及機器處，司電流之生產，及壓縮空氣者，苟欲停止，則須停止其多數，故宜將汽力之供給，由一主要設置以司之，欲達成此目的，則應設置現代

化之汽鍋室及機械處，此種小設置，汽力及生產，實勝於一大設置，蓋若大設置，受侵襲之危險時，其生產供給，必同時破壞，或完全停頓也。

煤礦廠防空下之着眼點，即在保護生產之持續，並須將最懼空襲之有關生產設置，善為保護，或即時能以修補，然煤礦廠如何始能達此目的，則必於平時，即有種種準備，並有預定之計畫事先演習之始可。

按各機關之種類不同，於日間工作者，及地下工作者之防空方法，亦自不同，日間工作者之防空設置，須注意骸炭，及副生產設置之防護，至於地下設置，則注意防護其地下之工作可也。

右述各項其特別注意者下列各點：

- 一、空襲危險，須設法減少。
- 二、生產宜儘量使其持續。
- 三、蒸氣、電、煤氣、氣壓、及水之供給，宜注意使其持續。

四、一切危險、應設法消患於未形。

防空設置，普通爲工藝性質，其組織及設置，亦由此而規定，首宜洞悉各負責機關，及命令系統之關係，以規定一大體計畫，並須根據適合目的之組織，切實斟酌其技術要求，由此觀點，則于空襲時有用之機關，須隸屬於工廠防空指導員，于平時並須多方實驗，使明瞭全般情況則發生損壞時即能予以修正。

晝間及地下工事之負責人員，宜規定之，日間工作者，亦須顧及，但無須顧及地方行政組織、及其空間所佔之部位，只按該機關之特性計之可也，全礦各重要機關，皆宜設一總共組織，全礦之總管理處，除通信人員，普通因人員之缺乏，不能劃分其他特別部隊外，務須將全體消防人員，置諸總管理人隸屬之下，最爲適宜，其他人員，則總管理處，可授權于各單位機關以管理之。各機關多有其特別之處，如蒸汽廠，可聽從留于該機關內之一特別指導人員之命令，當空襲時，留于機關內者，（特種主要機關工人，及消防監視哨，）皆有獨立處置之權。

工人之中又宜分爲積極工人，與消極工人，而煤礦廠夜間工作，頗爲重要，約佔總數70%至75%，故積極工人對於防空隊之編成，不成問題，因于緊急時間爲時最長，至于夜間工作人員，亦須加入工作，防空範圍之工作，有日夜工作人員之待命者，其少年工人，自較學徒與小工爲合用，老練工人則爲特殊工人，于空襲時必須留于日常工作處，故又稱爲必要工人，若以此種人員，成立各班，亦殊非易事，其各部隊惟學徒及小工，以之分担情報，及補助勤務，則甚適當，消防于日間工作，並不甚重要，因煤炭設置，普通皆用水門汀及鐵質構築而成，因此火災發生之可能，當可減少，此外尚有骸炭，及副生產，則極需消防設備。

修理班及破壞班，必須極爲活動，並須以曾經擔任此項工作及富有經驗之工人組成之，因空襲時各處所生之危險，極須整理或破壞也。

此外尚有特別機關，及秩序整理班之設，因于空襲時，多數工人之撤退，必有人顧及必須機件之照常駛行或停止也。關於其他特種部隊，茲畧而不述。

各班之訓練問題，在煤炭廠中並無難事，因平時所生之損壞及災害，均需其繕補之也。

警報及情報器，必須善為設置，對於空襲時，儘量減少所生之損害，並可即刻設法除去，空襲警報，于少數地點，不宜用音響警報器傳達，只可藉電話之力，傳達消息，通常因防空指導人，監視哨，及其機關當局，其時尙有多數準備，例如骸炭，于必要時壓入爐內，其汽鍋室內，須注意減少蒸汽之產量，以使當空襲多數機件停止時，不致有蒸汽由安全活門吐出之顧慮。（為對空中觀測防護，）

其特別重要者為命令及情報，須于最短時間發出也，可用電話，然電話多數設在地面以上，並位于對空抗力不堅強之建築物內。（例如市場所用者，）須設法使其安全，或移入地下室，否則須有特別對空防護之設備，防空電話中樞，與工廠防空指導人之通話，最好用電話直接傳達因書面報告，費用時甚多也。

與觀測人之連絡，必要時使其能持續始可，通常設置多處觀測所，頗為適當。

工人之防護，必須顧及日間及日夜工作，日間工作之工人，其防護法與其他工廠同，但對地下工作之工人，須特設防禦室，須特別注意者，爲阻止毒氣侵入之溝壕工事，若一處爲敵破壞時，並須規定避難路徑。

各廠所具備日間工人防禦室者甚多，然若非適宜之地下室，則防禦室必用鉄板製成，于下水道處，須設置可關閉之骸炭爐，緣形瓦窰，舊雨道，並以設置斜坡最爲適宜，有時于斜坡設置礮精洗滌器，及設置強有力之地面掩護，防禦室之設置，並非特別設置，應急用之燈，宜爲保護燈，溝壕燈。換氣設置只于特種情形下需要之，因其內空氣量已足用也，防禦室通風之特點，亦宜述及，即于防禦室內，裝置壓縮空氣導管供給空氣，或與過風洞相連接亦可。

對於應急工人，須有特設之防禦設備，因其常立于窗門近旁，或位于有爆炸危險之建築（汽鍋室，製造所）之旁。主要機關常因其多密集於一建築物內，故執行燈火管制以避免敵機視線，在技術上，並無困難，外面燈火，供交通及防禦偷竊之用者，通常皆

須熄止，空場內所設機件，只能于日間駛動之，但于調換機關人員，保留適當之燈火，其餘尙須保留方向燈，尤須設對空防護。

內部燈火，須使敵人不致由外面透視，以擋閉窗門，（帶色塗料、簾、百葉窗、）或減縮燈火爲宜。故須用藍色燈泡，減縮電壓，換用較小燭火，或減小燈泡之燈，工作場所供給特別明亮之燈光，須用傘狀物，僅使光綫落于工作之處所，決不准有光綫向外射出，此外多數有關該廠之建築，亦須有準備應急燈火，若燈火遮蔽之方法不甚週全，則工人只可于其房舍應用保險燈。（溝壕燈）

此外煤礦設置，亦須對空防護，使該設置無刺目之塗料，通常量油器，硼精洗滌器，皆爲朱紅色，並遠處可見之水蒸氣膨脹尤爲顯著。宜特別注意，至於汽鍋室于空襲時靜止後，須使蒸汽不得經安全活門向外潰汽，如何處置冷却塔，及骸炭熄滅塔所排出之蒸汽，是否可設法排除、均應作試驗以確定之。

夜間宜絕對禁止開爐，骸炭爐于空襲警報時，不宜增加其壓力，亦不宜使火光外

露。

于民間防空範圍內，最重要者為保持生產之持續，其有關民命者，為水、電、蒸氣、煤氣之供給問題，炭礦宜有一定之設備，預為儲存，以備不時之需，實際雖不如此緊張，亦須事先有所籌劃，以備萬一，平時須注意水管電綫，其主管及其預備綫或管宜分開裝置，不能並列架設，免空襲時，由炸彈之擊中，致同時摧毀，故須事先檢查其是否互有相當脫離，于電綫網尤然，因電線，尤其導于各方面之總電線，均宜置于地下電線溝內，其位于地面上者，最為危險。

工廠內須注意各導管分支，及多數連絡導管之設置，若導管損壞時，可由迂回通路，得以供給，至于新設置，及變更設置時，宜設環形導管，且各導管，必多設安全，或關閉機關，以分離之，使其能于短時間內可以分離，蓋因于空襲警報及損壞後所惹起之危險，亟需此種關閉或轉換也。獨立設置，及遠距離操縱設置，尤較為得利。而一機關

所設之多數安全栓，活門及其他一切安全機關，平時不常應用之，故須隨時檢查之。

架高裝置之煤氣及蒸氣導管，必設法保護之，不然則炸彈爆炸後所產生之空氣壓力，亦足使全部傾塌，故須注意器材修理之準備，以使所發生之損害，可急速修復。

煤礦廠宜特別注意大型機械之防護，但所宜防護者，只限于易受損傷之部份，如操縱機關、儲電器、唧筒、及開關等，其防護之法，可建築護牆或以鋼板包裹之，其他大型機器，幾不用防護，準備機器，須與駛動機器分開，以保生產之安全，準備機器，需要適當之試驗，必須于空襲警報時預試其能駛動良好否，至于能駛動之機件，如排渣機器，及機車等，於空襲警報，在可能範圍內，宜使其互相離開。

煤礦廠中預備水量之供給，如感覺不敷應用時，除與水管網銜接，以供給用水外，並須挖掘壕溝，以備貯水，且由防空觀點，此諸水管網之主要導管，宜設安全栓，而能自閉為宜。於水源供給之貯水，稍覺不足時，則宜添設特種水泉，故須注意池塘、河道

、運河之水，可駛動之抽水機，於高大貯水器，或其導管破壞時，亦甚需要。此外於必要時，冷却塔內所貯之水，須供滅火之用，唧筒須放於抽水地位，其他機件，皆保持靜止狀態，鍋爐及冷却器之需要用水，須按時檢查其能否應用。

電力供給之安全設備，有特別之意義，於緊急時，須計算侵襲者之注意，破壞重要之電氣中樞。

多數較大工廠，其電流之生產，擁擠於一處之事漸少，其導電綫相互分開，並有鋼板掩護之，一電流中樞被敵摧毀時，尙有其他中樞可用，如此則雖電廠破壞，亦有電流可以供給，如礦內所備之發動機，平時停駛，於防空警報時，即開始開動，使其各廠，可獨立供給電流，若與公共電綫相連之準備連結器，頗有相當困難，因此種準備連結器，價值頗高，其三〇〇〇瓦特電綫，即超過國幣六〇〇〇元，故不易辦到。

關於蒸汽生產，及供給之安全問題，亦有詳細考慮之必要，其導管網之構成，應依工作業務所需要者適合防空目的裝置之，對建築外之阻塞設備，亦須預爲注意，不然，

建築內導管損傷時，大量蒸氣，能將活門關閉以阻止其射出於鍋爐室，宜有工人之安全工作處所，因於空襲時，工人可由該處監視及操縱機器，及監視水量指針也。故須給予必需工人以防護為宜。

鍋爐下之火不能使其間斷，故除炭火外最好另預備一火種，以應急需，鍋爐之旁，尤須預備充分之用水。

空襲時宜用何種設置為佳，應事先加以規定。

導管於空襲時，以安全栓或安全活門，將其部份阻塞。於損壞時，藉能在短時間內將其關閉也，於空襲時不應之導管網，當即阻塞之，但消防上所需之水導管，及礮精工廠中所急需之蒸汽，以撲滅燃燒礮精之蒸氣管，則不得關閉之。

電流供給，必須規定者，為如何管理開關問題，於關閉時所宜注意者，為將電流阻止，亦須使導線上無電流始可。

電綫中樞機關，宜開至何等範圍，時有不同，並與空襲時，鍋爐室宜注意供給何種

設置之問題，常相關連，發電機常須開動，但空襲時所需電流甚微，宜降低蒸汽電力，同時連帶注意者，為電流減低，則蒸汽線網仍使水量照常供給，以加重其負擔。

關於各機器之停止及重駛時，亦有相當困難，尤須一併注意。其特宜注意者，即空襲時，須計算需要消耗蒸汽之駛動機關，究須多少蒸汽量，此外並須知悉此種耗費蒸汽之機關，駛動究需多少蒸汽，假設能以減低之壓力及蒸汽產量，於空襲時足以供給各方之要求，則宜盡量利用此法也。

其次應詳知者，為蒸汽消耗機關，何者先宜關閉，其次序如何，皆須由各該機件之觀點定之，若蒸汽生產機關，一部停駛，認為合宜，則宜先將煤汽及炭塵鍋爐熄止，若壁管式汽鍋，則將下部風放入，而將壁管式汽鍋停止駛動，只將蒸汽產量減低，惟須計及縮減火量，至何種程度，其在壁管式汽鍋，可使其緩緩駛動，而將下面風流停止其在立式汽鍋者，宜閉火門，於必要時，可抽出一部份之火量，若尚須將蒸汽壓力減低時，宜按鍋之式樣，將冷水噴入，減低其壓力，或應用適當之機器以減低之。

篋籠，於空襲時，必須空出勿裝炭機件上，且置放於安全閘上，以固定之。
儲炭工作空襲時，可使其繼續工作，但不增加其壓力，副生產機器，必須盡量使其靜止。

2. 褐炭礦之防空

最近數年來，褐炭於經濟上之意義，愈為重大，除壓炭塊作為家庭燃料外，而生炭作為工業上之燃料，亦頗佔重要位置，關於電力生產處所為尤然。

國內大部電流，皆為褐炭所供給，褐炭之化學價值，亦頗重要，最近更有所發見，而各先進國家，幾皆有此種相當化學出品之應用。

褐炭可用於電力，其擦拭油，鑛臘等用途亦大，故成為戰時敵機空襲之目標，且空襲危險之程度亦極大，因褐炭廠設置之規模甚大，機關之一部若為破壞，則影響全廠，每成爲彌大燃燒，及爆炸之危險。

褐炭之收穫法，皆屬工藝問題，故必須說明，其危險性之所在，究由何起，茲略述之如下：

舊式褐炭廠，多設於地下，近來多改用地面上設置。

地上設置，其褐炭上之地質層，以大型掘鑿機，以電力或汽力鋤去，至得到炭苗後即止，其炭由工廠儲存所儲存，其下宜挖掘至足一年之用，若天候關係不宜，雨雪量過少時，則自由堆置之褐炭易傾向燃燒，則此種燃燒之炭，足以毀壞鐵軌枕木，並可將各種鐵件燒紅，遂使機件暫時失其作用。

當煤炭由吊桶運輸器具，或大型車輛，運至煉煤廠時，常屬潮溼，潮溼之煤，含有50%至54%之水分，不能壓成炭塊，必須置於特種蒸氣機器內，榨去水分使僅剩百分之十五，惟小塊煤炭，由蒸汽之焙乾易發生大熱，故須送入冷卻房內，以空氣冷卻，此冷卻之褐炭始可用壓榨機製成炭塊也。鍊炭時，其來回運輸途徑必甚長，其製造廠內之炭

，在潮溼時不易爆炸，於乾燥加熱成末時，則危險增大，因此時放出炭氣，收容養氣，

於空氣中形成易於爆炸之灰塵狀混合物，一經灼然，即有爆炸之虞，此種爆炸，有二原因：第一，飛揚之煤炭塵，遇可燃之氣體，第二與空氣混合物炭氣之爆炸，此二者相互繼續發生，緊緊相連，視之直若一事，此種爆炸，由煉煤時飛揚於空中之炭塵而生，常有第二次爆炸發生之事。

鍊成之煉煤，宜即時堆起，因其數量甚多，有時於大廠內，多有百十輛火車拖之，於某種情形下，此種煤堆，可以自燃，燃燒時並極難撲滅。

廠內平時，即有火災及爆炸之危險，於空襲時自應特別留意。

地下褐炭設置，有此種危險時，與石炭防護法同，惟無爆發氣之危險而已。

其煤層，亦對於燃燒彈可稱全無危險，若天候乾燥而煤炭頗乾，則可燃之氣體，因天候關係，遁入濠溝工事內，溝濠工人於煤礦近旁住宿者，當宜時時對爆彈防護，燃燒彈到達時，附近若無可燃之物體，效力並不甚顯著，有時毒氣可注入內部，故宜設備與煤礦廠相似之防禦，地下褐炭礦，夜間工作之工人甚少，其各層內有開口，對天候影響

，自較煤礦廠不同，其地下設置，常有水流灌入，若抽水機因電流之斷絕而停止時，即將最下層工人，移至上層，此種地下設置之出口，雖甚多，然須顧及爆彈之破壞，致不能通行，故必須設應急之出入口。

地下設置之保險設置，如溝壕等，其工作處所，爲一大房所工人及機件，皆在其內，機器之數目亦甚多，但仍須多多設置，以備於該機件破壞時，能另易新者。

最要者須勿因一抽水，或抽氣機之損壞，而致全廠工作爲之動搖。

此種處所之工人，約佔總數之大半，其安全設備，究宜如何設置，近代工廠及較大工廠，須時時顧及儲煤爲一月以上之用，此即顧及該處所之工作，須能繼續，但此種工人，宜設防護。

礦內工人，數目甚少，若欲其停留於工作處，則可利用其中之排水溝，以防爆炸彈，且可以極簡單之設備，使成爲毒氣縝密也。

害，因燃燒彈之火星將被炭堆上層，而之濕炭熄滅之也，此種方法，近日各廠已常執行，然需瀆灑全部，使炭上多有潮溼處所，應照他種方法，亦可達成防護之目標。

壓榨褐炭塊廠之情形，較為困難，因其有第二次之爆炸發生，較普通機關，尤宜留意，因須避免有煤塵發生，然不必日日以水細心清掃製造廠內，僅可於短時間內，設法以水黏合煙塵，但此種去煙塵法，各處已見執行，於空襲時，設法限制炭塵之飛揚，亦能採用。

如鍊炭之生產程許可者，可將廠內一部關閉，各種設置之唯一必要原則，為使所遭遇之損失及災害縮小，故儘力勿使有人員喪失，且為使各機關迅速恢復工作計，燃燒之撲滅，亦需熟練之人員，此外對於工廠外行，且不知褐炭之危險，以及非滅火人員，在此情形之下，宜儘量使之離開褐炭製造廠。

褐炭堆於危急時，尤宜妥為處置，使於最短期間，可以剷除燃燒彈所招起之火災。鍋爐室內，電力蒸氣房內，執行機關內之滅火，將於另文中詳之，此雖與維持全廠

及生產之担保有關，然皆非焦炭廠之專門問題。

電力供給，宜由蒸氣設置，數具，交換供給之，其他安全問題，於電力供給文中另詳。

褐炭廠及鍊炭廠之特種技術問題，乃工廠防空積極人員之訓練，而對於工廠消防人員，亦宜特別注意。

因此，消防班長，須於消防學校內特別班內訓練之，尤須授以褐炭廠防空之特種知識。

關於製造廠工人之防護，有防禦室，掩護溝等，此種設備，當屬必要，其次一部礦工，宜訓練溝壕救護勤務，對於防毒，亦宜有所準備及訓練，此外褐炭廠宜注意設備良好之救護勤務人員，並各班之特種手藝人員，若各廠皆有實際工作人員，以充當防空必需之班員，則各廠之福星也。

3. 鐵廠防空

鐵廠多設於鐵礦附近，該處因鐵路河道交通發達之故，常有被空中轟炸之危險，關於溶鐵爐、鍊鋼鍋、工業佈置、及其建築等，尤屬危險，蓋因其夜間火光，如無良法掩蔽，最易為飛機航行目標，而施以攻擊，縱不施以攻擊，而因其出現後，使鐵廠停止工作則敵機已達到其目的矣，况飛機出現後，時時發出警報，工人擾亂生產停頓，其結果足使工人神經錯亂，自相驚擾，生產量減低則製鐵工業。所受之損失與完全被破壞時又相等也，製鐵工業，本為國家之重要工業，故敵人對之特別注意，而謀空襲之策，吾人當亦力圖防禦方法，以對抗之。

製鐵工業，非僅專製生鐵而已，關於鍊鋼、各種軋鐵工廠、及鍛鐵製造等，亦為製鐵業之重要部份，故製鐵工業，對於國家人民，意義重大，不可忽視。

第一須保護製造場所，勿使工廠停頓，如工作有停頓之事，亦須隨時恢復，迅速避

免營業之損失，及爲敵人之擾亂，此外亦須作一般準備，如警報勤務，及燈火管制等，對製鐵工業之防空，皆有特別之意義。

如欲了解警報勤務工藝上之設備，非此數語所可說明，如電話網避免密集，又電話綫網，宜改用地下電綫，佈置播音，在特別重要或聲音過大之工廠，宜採用聲音光學之設備，但此項設備之費用，均爲保護工廠之利益，工廠方面，當須負擔。

依組織上之原則，工廠防空指導員，關於發出警報，及接收警報之時間，須與防空警報中樞一致，使工廠防空指導員，視察飛機之行動，再按照緊急計畫及公共警報消息，整理工廠機關，依照時間之規定，施行防空策略，但溶鐵爐，鍊鋼鍋燒焦等，接到警報後，又不能完全與其他機器工廠相同，立即停止工作，故工廠方面，須在警報未發出前，爲免去附近居民驚慌擾亂，用光學信號或口令指示，指導各機關之指導員，防禦空襲，再使用警報情報及命令之用具，在此緊急情形之下，尤須注意急驟之動作，而對於

製鐵工業、機器工廠、煤礦、既為國家重要之命脈，當緊急時，立於國防利益上，須用全副精力工作，保其安全，切勿忽視工業製造等處，而使敵人得以明瞭實情，意圖破壞。

凡正在工作進行之鐵廠，雖在空襲之際，亦須繼續實施工作，但因工作之變化，易於使敵人發現火光，故溶鉄爐廠、鍊鋼鍋、製柱機、煤火渣、均宜遮蔽，不准向外發出火焰，而使敵人於上空察知地上情形，因工業上之光源，較普通光綫明亮，而工廠方面，又因生產數量關係，須有燈火及相當光綫，始能工作，故僅能限制燈火，雖在燈火管倒下各地火光皆熄止時，此種急需燈光，仍須保留，但於上面嚴密遮蔽，絕不使其漏光，至於鍋爐火焰等處，可用準備停妥之器材，如鐵板，沙土於上面各處，嚴密遮蔽，使各種燃燒火焰，均為掩蔽，雖遇空襲，而多數工廠機關，仍能繼續工作，例如蒸汽鍋房、電燈總廠、抽水機、自來水廠等。

對於製鐵工業，若無一大規模之計畫，防護敵機之夜間觀察，則危險甚大，但各種

防空設備，須免除無目的之耗費，一方面須有限制之火光，他方面以燈火管制之規定，保護一切居民及各種佈置，並不妨礙生產工作爲原則，按此情形，工廠實施燈火管制，則敵機不易尋獲製鐵工業之重要工業部份，爲其攻擊目標，大規模鐵廠之防空，頗有研究之必要，國家有事時，大型鐵廠，對於國家，其意義特別重大，而工廠在非常時期中之責任，亦特別嚴重，製造數量及速力，較平常宜特別緊張，如有良好之防空設備，其意義在保護各部機關之停止，與該機關之緊急工業，及重要工業之佈置，關於積極人員及避難人員，可教以單獨機關之佈置策略。

溶鐵爐，鍊鋼鍋，事先根本不能有所準備，則其工作必中途停止，蓋此種機關中彈而被破壞，其損失將影響整個工廠機關，溶鐵爐平常在工作時，須吐氣鳴笛，故于敵人空襲以前，將托馬斯法(Thomaswork)鍛鍊部份，排泄干淨，並在馬爾丁法(Martinwork)鍛鍊部份，輸入燃燒材料，總之，各種鳴笛計劃，及機關計劃之改變，非僅空想，並須實際練習，以便于短時間內，可以實行，以解決此重大且困難之問題，再者工廠各機關

管理員，依照工業計畫，受工廠防空管理員之指導審定工廠機關，何處有炸彈攻擊之危險，及毀壞之可能，故工廠全部，須有防空策略嚴密準備之各種佈置，一旦有事，即可隨時應用。

上面所準備之防空策略，在完全機械化之機關，實屬簡便，其普通者，于機關停止之後，則將積極與消極工人，送入避難室，以保護生命之安全。

其尚須特別注意者，為煤氣，蒸汽，電流，及水量等，因其均為製鐵工業所必需者，如火爐，鍋爐房，水流等地，亦為製造鋼鐵之主力，故此諸部份，最易使人認識，蓋敵人常在空中，偵察各部情況，以照相判別，直如在戰後或佔領時之親自觀察相似。

總之，工廠方面，無論任何細部，皆不許敵人毀壞，因小部份佈置，皆可危及工廠之全體，更進一步言之，如鐵廠之水電供給，有傾刻之停頓，則工廠機關，將發生何種影響，不可不常加推想，若工廠全部機關停止，再求恢復原狀，亦須有長久之時間，始能成功，况當機關停頓時，常易發生炸裂之危險，而使重要機關破壞，故于各機關，須

有機械化之防護，而此種計劃，宜適合于工廠之要求。

對於煤氣廠，及煤氣儲存器，予以機械化之保護，至今尚無良好辦法，倘欲解決此類問題，或在地下建築工廠，防禦炸彈之攻擊；或依照法國工程師 *Leopoldinier* 之建議，將工廠建築于高支柱之上，上下用鐵甲及洋泥，并製成頂蓋，以防禦敵人爆炸，煤氣收藏器，依照普通情形，設在機關之外，關於裝載問題，可用平衡機規定之，貯存之車輪，在可能範圍內，使其停駛，於此並可試驗，是否捨棄貯存器，不再依照規則，通以煤氣，以防危險。

無地窖之機器房，比較地下之佈置，易受爆彈破片，及爆炸壓力之危險，故對於建築出入口，最好向內構成灣曲式，或作一直角形建築，防禦炸彈破片之侵入，窗戶上面，須用鋼鐵鏈保護，外面牆壁，雖常用洋灰鐵板構成，保護炸彈炸裂破片，然在某種限制之下，爆炸可穿進機器房之內部，沙土牆壁，不僅只耗費時間與物質，並易毀壞機器，各機關及各部生產製造處所，如欲防禦危險，保護安全，須分散之，以圖謀善策。

使適合于工廠防空指導員之規定；並將從前停頓之生產設置，從新恢復應用，總之，無論如何，當工廠機器受敵空襲時，對於避難人員，須特別留意，力求防護，不宜疏忽，根據此種情形，普通依照地方狀況，在可能範圍內，採用簡單之方法以防護之。

對於電氣之開關設置，及電話之佈置亦然，須特別設置能得本身之助力者，然亦不能與全廠總設置，全無關係。

各種水電力供給之分配，最宜設迴路導管，或準備導管，以備不時之需。

尙須說明者，鐵廠之煤氣管，因種種原因，不能關閉，如煤氣管總機爲敵損壞，則煤氣管中之煤氣，能被燃爆炸，其危險程度與炸彈爆炸時之情況爲尤烈，故工廠防空，及救護勤務，必須在各危險地方，共同巡閱，協助工作，免除危險事件之發生，其法最好多添設迅速及安全工作之阻塞機關，關於工人之避難問題，工廠中普通此種建築物均屬有限，最宜由工廠防空指導員，利用倉庫，牆基，空閒之廣廈廢蒸氣鍋，石炭庫，懸崖，地道，鐵道路基等，以簡便之方法，改造爲避難室，以防護敵人空襲。

理想中工廠防空之執行，其耗費當不在少，况國勢衰頹，而財政困乏者，如欲有所建設，則費用自不能力求經濟，故工廠廠長，對此防空事業，須特別留意，政府亦須體諒工廠負責人之苦衷，對於工廠，自當負責指導，並督促各工廠廠長對於保護其工人等等，使有如上之生命保險相似。

4. 電廠防空

電廠所負之使命，為時時供給吾人所需要之電流，而作點燈及原動力之用，故雖在敵人空襲時，電流之供給，仍不能使之間斷，即偶然發生故障，亦應迅速修理，對於工人，機器及工廠中之建築物，當求其達到最高限度之安全，但各電廠之位置以各容量之大小，種類，及其設備等，在在不相同，故對於防空上之組織，應依各別情況，相機處理，不能作一概論也。例如水力電廠不能與蒸氣電廠並論，小量中量之發電與大量發電廠

，在許多情況下，亦須作相異之處理者是。

對於電廠之防空組織，以原則論，實與其他工廠相似，但以電廠設備上之關係，尚須特別措施，其最關重要者，厥為相當情況下及緊急時，仍能保持電流之供給，而各種計劃能否實施，當以該處之經濟狀況，及臨時發生情形為準，對於新建築之電廠與舊式電廠，使其適合乎防空上之條件，其觀察又自不同，以下簡略說明之。

甲、電廠之平時防空計劃

在有敵之空襲慮時，對於電廠之管理方法，秩序維持，以及電流之供給，均須事前詳為考慮而準備之，其最關重要者，須決定分配之方式，及工作範圍之大小，與夫電廠之一部，或共同供給電流之廠，倘被敵破壞或損害時，應取如何步驟，詳為記載。如此，則偶然發生困難事件，遂能迅速處理矣，茲將應行規劃事項，舉例如下：

(1) 有發電設備之工廠，其發電負載，應妥為分配如在敵人空襲時，以所受危險程度較小之電廠，令其担任電流之供給。

(2) 確定及預計在敵人空襲時，用電最多處所應需電流之供給量，及該廠內機器担

負之程度。

(3) 確定電流分配之次序，當機器受損時，斟酌用電之需要與否，其不需者，則斷絕之。但對於救急電流之供給，(如用於救急照明燈上者)則當以所在地之行政機關通報為依據。

(4) 對於空襲時，不論其開工或已停工之電廠，關於內部之一切需要設置，宜妥為準備，俾得即時應用。

若饋電之範圍甚廣，則有關之發電各廠，須切實合作，並各設一負載分配機關，以便隨時互相工作，然各廠之情況，均不相同，其對於防空設施上，僅能規定普通之基本條件，至於詳細計劃，應由各廠自行負責進行之。

乙、防空上電路之設備

當敵人空襲時，如一廠被其破壞，而全區域內之電流供給，不應使其發生問題，故每廠平日對於預備電路，結合電路，及轉換電路等機關之建築，尤宜特別注意，務求適

應緊急時所需要，而與有關係廠之結合線，及屬於轉換電線之裝置，均須早日預備，如需要時，又須增加之，再已停工之電廠，關於內中工人與建築機器，及防空設備，亦應進行至相當程度，俾在緊急期間，得能應用以供給電流也。

緊急時各關聯之電廠，應互相扶助，固不待言，即其他工業各廠，如有發電機關，亦可移於供給電流之用，但所需之建築物宜應預行準備之。

丙、燃料貯藏處及烘煤機之防空

敵人空襲時，恐交通設備，被其破壞，則燃料來源斷絕，故電廠中應貯藏充分之燃料，以備萬一，然其數量之多寡，又隨各地之狀況為標準，如廠中所用之燃料為煤粉，則分為若干堆堆積之，每堆之貯藏量，務求其少，因恐煤粉堆積過久，發生化學變化，其熱率即隨之減少，如所用之燃料如汽油或重油，又須在廠之危險區域外貯藏之，然無論其所用之燃料為何，由防空立場着眼，務須增加滅火機之數目，及選擇廠外相當空地，以備堆置易被燃着之煤炭為要。

空襲警報時，烘煤機因停止工作，即裝煤之搭載橋，亦應使離開爐火處也。

丁、汽鍋間之防空措施

空襲警報時，因燈火管制，或他機器停止工作之關係，故需用電流驟形減少，宜斟酌情形分別負擔之，且開放安全氣門，使其蒸氣壓力，在可能範圍內減小至最低限度，此法雖較為迅速，然有種種弊端，似應開環形導氣管，放洩蒸氣僅使若干距離較遠之汽鍋，保持相當壓力，以便需要時，能立刻開關應用之，其他更遠之汽鍋，又宜先行燒熱，使有攝氏百度之溫度，作為補充之準備，蓋有此種溫度，則急需時稍加火力，即可使鍋內之蒸氣，變為高熱蒸氣矣。

爐內燒火時，如空氣量過多，則烟筒上昇極濃厚之黑烟，易被敵知廠址之所在，應竭力避免之。

在敵人作夜間空襲時，爐火之口，應行緊閉，以免紅光外露，示敵機以目標方向，即除煤加煤之工作，亦應停止。

戊、導氣管之防空裝設

導氣管之簡單處理，及一目瞭然之裝置，對於防空極關重要，雖在平時，亦應如此措施，導氣管及封閉機關之劃一標識，宜特加注意，以免臨時不易尋覓及分辨也，若導氣管上設備遠距離操縱機關，尤宜適合於防空上之要求，但操縱總開關之值班工人，對爆彈破片之危害，宜設法保護之。

如採用一段已廢之汽鍋，或巨大之銅鐵水管，稍加修改，即可適用，若室內空間許可時，宜築少數小而且堅之值班工人掩護所。

導氣管之開關，須使數個汽鍋自成一部，各不相連，如此裝置，則一部份被其損壞，而他部仍能繼續工作。

己、機器間之防空設施

電廠內之機器間，須力求廣闊，裝配之機器，能愈少愈善，且使其有相當之間隔，以免一彈命中，全部機器被其破壞。

工廠防空

五四

敵人空襲時，在可能範圍內，應使簡單及不需要多數工人之機器，繼續工作，貴重之機器，可令停止，如電廠中有充分之預備，蓄電池，則所需要之電力，可暫時取給於蓄電池，變流機可令停止，需要時即發電機亦可使其停止工作。

庚、配電所及變壓所在空襲時之處理

在空襲前之短期內或當空襲時，因燈火之管制，或他項機器停止工作之關係，所需電流減少，而電機之負載亦隨之而小，實有改變電流之必要，且求工人之特別注意，故在此情況下，配電所之人員，或須特別增加。

以通常情況言，變壓所之工人，均屬少數，故在緊急時，亦須增加，使其能解決一切防空上所需要之操作。

其架於木桿上之預備變壓器，空襲之前，可運出裝置於危險區域外，而用應急之電線，使與電廠聯絡。

辛、輸送線之措施

遠距離之輸送綫，由空中破壞之危險性究屬甚小，然由地面上之破壞，實不得不顧慮及之，故須有一精確之管理統系及工作迅速之處置方法方可。

其在平時，電廠之中，應組織一修理隊，則敵人空襲時，增加其人數而分配於全網，上使屏除一切電綫上之障礙，担任修理隊之人員，須能隨時通知，使其集中於指定地點，準備參加工作。對於補充破壞之桿綫，宜準備充分之材料，若能將材料分配於各地段，則更適合目的矣，至於修理僅一部被破壞之電綫，宜架設迂迴電綫以救急但執行此項任務之人員，非有相當之訓練不可。

壬、配電綫之措施

關於配電綫上一切問題，須時時與當地行政機關及防空司令部切實合作，配電綫之設計其他重要問題，須由該電氣廠專門技術隊担任之，此種技術隊，當敵人空襲時，除特別任務外，即被損壞之電綫，如有需要亦須應急的修理之。

癸、建築上之設計

欲求動力所對於爆炸彈完全有效之防護，實爲事實上所不可能，但對於爆炸片効力之防禦，在相當範圍內，尙有幾分希望，至對燃燒彈防禦之可能，又以建築材料之關係，隨時隨地詳細檢查之，對電氣廠危險性最大者當爲爆炸彈，燃燒彈及毒氣彈，尙屬較次者也。故第一應先研究對爆炸彈及破片之防禦法，然同時對於毒氣及燃燒彈亦不應忽略。若情況許可，宜先設置一種應急之設備，以作不時之需，如預備綫及控制機件等者是。

動作所內，如用普通之沙囊以作隔牆，則不適宜，蓋恐着彈後沙土飛揚，而各工作之發動機，因以受其影響，若以中間牆分動力所爲多數之小間，則視線受其限制，且須增加工作人數，故不經濟；其最好良法，則莫如化大爲小，小而使整之建築法矣。

機器上最易損壞之部份，如蒸氣輪機上之操縱器，若能以簡單方法保護時，宜特別保護之。

配電所對於爆炸片効力之防護，可築鋼筋三合土（或三土）之牆壁掩護之，其屋頂之加

強，亦爲不應忽略之事件，但因其上有許多電線之關係，往往發生建築上之困難或不能者。

動力所室內，宜以鋼板或木柱築成能容三四之小防護間，以掩護留在室內之工作人員靜坐其中，以監視繼續工作之機器，需要時能迅速跳出管理之，如無防護間之設備，則突出較厚之牆壁處或堅固之牆基處，亦能用爲防護之用。

此外應須注意者，如蒸氣及沸水噴出時，須有自由逃出之道路，而固密材料及小抽水機，均須準備完全，以防導氣管之破裂及水之氾濫。

其在水力發電廠，如水管破壞或壩水閘潰崩時，使機器間內洪水氾濫，故對於此種排水道之建築及修補堤堰之材料，亦應早爲準備。

子、空中視察之防禦

電氣廠之顯露部份，當塗以適合環境之彩色，植以相當之樹木，並採用灰暗色之磚瓦，凡此種種設施，均能使敵機視察困難，即預備電綫桿上，宜避免採用白色之磁礙子

，可收相當偽裝之效果，電氣廠之週圍，宜種植面積廣闊之矮樹，則不致使廠中之建築，禿然的暴露於地面上，經過寬而且直樹林之大道，由空中極易發現，故道上之電桿線，可以適合樹色之顏料塗其上。

又利用水力發動機之電氣廠，其壓力導水管，宜用鉄絲網，或植樹木於其旁以遮蔽之。

丑、關於工人方面者

平時較大之發電廠，以少數之工人已應付裕如矣，然此少數之工人，須選擇可靠而具有判決能力及受相當訓練者，始克担任防空上之重大責任，蓋不如斯苛求，則值敵入空襲時，在困難條件下，使維持電廠之繼續工作，輒不能如願以償也。

電廠中之原有工人，在緊張時期中，往往不敷分配，則可縮小其他人員之數目，使參加工作以補助其不足，或能應急於一時，然亦屬極少見之情況，但在水力發電廠及變壓所等，因須担任修理工作，故此種專門技術人員應宜增加。

此外重要之事件，即準備多數之工人，對於局部或全部停工之電廠，空襲過後須能即時恢復工作。

雖在空襲時，電廠亦須繼續維持現狀，而管理汽鍋及機器工人，又須固守其地位，是以管幫浦工人，及管石板之工人在必要時須設法增加之。

推煤送煤與一切辦公人員以及大工小工及臨時工等，應組織工作隊，以担任一切防空上之任務，假如所有之人數仍不敷支配，則應請外面之專門人員補充之。

寅、警報傳達之組織

在警報傳達之組織上，根本須明瞭者，為直接接收防空司令部之警報，抑由指定之工作處間接轉達之警報也此種措施，當以地方上交通網之擴張程度，及本廠中電話網之設備為標準。

全廠之防空警報所，設立於總配電板處最為適宜，因往各處分配之電流，均可由此處操縱故也。

設在一處內有多數性質相同之電廠，則僅由一廠直接與防空司令部警報所結連，然後由此處將一切重要報告，傳達於各分電廠。

在警備傳達組織上電廠應注意以下事件：

(1) 總配電板處，須與其他共同工作之電廠，以電話作切實之聯絡。

(2) 電廠中之修理隊，以及担任消防，消毒，救護等勤務班，對於所屬之機關及電廠，均須有通信之聯絡。

(3) 汽鍋及機器間之最重要工人及工作隊，均須有電話之聯絡，在水力發電廠處與壩上水閘上之看護工人，尤須有可靠之情報組織。

(4) 住在工廠附近之工人，應有警報之設備，使在緊急時能前來參加工作。

(5) 與本電廠有結聯之用電處，須有傳達警報之裝備。

5. 煤汽廠及自來水廠之防空

煤汽廠及自來水廠，亦爲實業機關，故組織上屬於工廠防空範圍內。

煤氣及水之供給，應滿足民衆民生必需之要求，故於工廠防空範圍，頗佔一重要之位置，但此種事業，通常多非公家所有，而常爲合股辦理，或私人經營，因此只有按國家防空處一定之方針，以統一執行之。

煤氣廠及水廠，已屬於工廠防空範圍，於其防空設備外，尙有保安勤務，補助勤務，及技術隊等之設置，空襲時，水管汽管之被損壞而有危險者，應即刻設法補救或除去，煤氣管發生損壞時，其補救辦法，於小管用泥，黏土，大管則用沙泥塞住，若水管損壞，則關閉就近之安全栓，將來技術界擬計畫將各管綫網，分爲多數單個獨立之部分，并於建設新管時，用『環式導管』，是於某部水管損壞，即將該小部分阻塞，至於各技術班之設置，及工作詳情，應於他書詳述。

警報解除後，即設法修理汽管水管之損傷，故工廠須設修理隊，由熟諳裝置汽管水管者組成，且須較技術班人員數目少而力量強，並用汽車裝載必需之器材，若工廠內裝

管專門工人之數目不足，技術班除班長外，亦可充當修理班，或將多數技術班合成爲一修理隊，隨時待防空區長之命而出發，技術班之車輛，應停止修理班之位置，以備不時之工作。

公共燈火之熄滅，即所以形成街市燈火之管制，由防空處長命令防空區長轉知煤汽廠執行。於該區之燈火，若有應用壓波燃熄法者，則其燈火管制，自較容易實施，所須努力者，只爲多設此種燃點法之燈火是，若他區之街燈，其燃熄全用人力者，則亟需多數之人員執行，故須注意戰時受空襲威脅之區域，燃點之街燈數目，宜儘量減少之爲要。

該種工廠之防空設置執行法，一如其他實業機關同，其人員亦分爲積極及消極工人，工廠防空指導，即在積極人員內，至消極防空人員，則分爲消防班、衛生班、（救護班）毒氣搜索班、消毒班、整理班、清掃班、工廠監視崗、及其他人員，倘遭空襲則須留置於工廠之重要部位，而此諸人員所守衛之地位及監視崗，宜設防空設置，其他積極

部份防空人員，一如消極部分者然，惟避於防毒室內之積極防空人員，必備防毒面具，該面具須能防毒及防炭酸氣，又工廠燈火管制，須能以迅速爲要，此須預先注意。

煤氣廠宜特別注意者，爲社會上之煤氣供給，於空襲時，宜時時注意其持續，城市內之煤氣管，由壓力管制機關，以減低管內之壓力，而尤須注意者，爲汽管絕不得使其一部成立低壓，致將空氣吸入，倘煤氣供給良好時，對於住民不至發生危險，若街上汽管破壞，其未經燃着之煤氣，因其比重較空氣爲輕，向上飛散，漸次稀薄，故無危險之可言，或以炸彈擊中時逸出之煤氣被其引燃，因壓減低關係，其火焰亦不能超出彈痕漏斗之外也，此外接到警報之技術班，於短時間，即能將煤氣流阻塞，空襲時將煤氣供給斷絕，於安全上，亦不認爲必需，尙須解述者，在空襲中間室，其煤氣管於主活塞（火塞）關閉時，則煤氣必注入地下室，務須阻絕，此則爲防空室等守望人責任範圍內之事項，警報解除後，必先證實各房所有煤氣活塞，皆已關閉，而不致有煤氣流出時，乃可開啓主活塞。

於空襲時，煤氣生產之持續或停止，通常不能規定，須視地方之關係，此則由工廠防空指導員決定之，最宜注意工廠之情勢，氣管之大小，設置之種類，工人之力量，煤氣需用者之重要及種類等，至於大量煤氣可以放出之處所，如機器室，過濾室，氣表室，煤氣貯藏所等，須有多數門窗頂窗，可以開啓，當生產持續時，其駛動設置，不計生產如何，凡能停者應停止，例如煤炭及骸炭供給所，及預備處，礮精蒸溜所，及錘水製造所等，欲除去注入之煤氣，以多方製造蒸汽，或竟用吸收器，於空襲時，若欲不礙其生產，以消除煤氣，則所費時間甚多，故暫不執行，煤氣儲藏筒，若用安全筒，則爆彈擊入時，可不爆炸，一爆彈擊入之結果，可使煤氣於擊入處所噴出時間太少，以至儲藏筒全部空出，毒氣及空氣之混合量，遇空量即爆炸，此種混合量，於筒內只有煤氣時，不致發生此種爆炸。

自來水廠內所宜注意者，必須準備大量用水，以備滅火之用，故須於一種機器不能
用時，（蒸汽機器，電氣自動機，蒸汽自動機，）將準備機器，即時開動應用，而濾水塔

，尤須注意防護，純水總儲存筒，務必常使充盈。

廠內之工廠防空計畫管制，必須周詳，對於人員問題，原料問題，工作之程序問題，皆宜列一詳細計畫，於危急時，工廠防空組織，始能照常工作，宜於平時人員之訓練，及各特別班隊之演習，加以注意。



(0.20)