

新 中 學 文 庫
防 火 概 論

黃 晉 甫 著

商 務 印 書 館 發 行

書叢小科百

論 概 火 防

著 甫 晉 黃

編 主 五 雲 王

行 發 館 書 印 務 商

序

世界各國，無論其物質文明如何發達，科學發明如何進步，火災總沒法避免。試舉美國為例：其物質文明的進步，和建築的講究，以及防火器具的完備，在各國中，總算比較的是先進了；但是一九二〇年一年間的火災，損失竟達到三千萬金元，平均每人負擔一元半。這不是很可驚恐的事嗎！

火災的影響於物質損失，是大家知道的。美國在一九〇〇年，一年間所燒去的房屋，如果把他連起來，可以從紐約直接到芝加哥。以美國人的富力，力謀恢復，大約尚須三年之久。火災對於物質方面的摧殘力，既若是其大，則為減少損失起見，不可不注意火災問題。

火災不僅摧殘物質文明，其摧殘精神文明的力量，還要比摧殘物質文明的力量大過幾倍。秦始皇的焚書，項羽的火燒咸陽宮，經這兩次火災，春秋戰國兩時代的學問，就從此殘缺，影響到中國後來的文化。近一點就拿近年日本大地震時火災來講，單計日本帝國大學圖書館的損失，已值五

百萬元，有許多圖書，就是要想恢復也恢復不來。所以我們爲欲減少精神文明的損失，也不可不注意火災問題。

火災影響於社會的經濟方面，力量甚大。普通人民，每以爲他人的損失，於我無關。我的房屋只要保過火險，如其失火，有保險公司在。因此對於防火問題，絕不關心。其實保險公司的賠款，一部分出自私人，大部分還是取之社會。所以社會多經一次火災，就是社會經濟多受一次損失，亦就是人民多增一次負擔。火災愈多，社會經濟愈困苦，人民負擔愈加重，這幾成爲正比例的演進。且不特一國爲然，世界各國亦莫不然。假使某一國起了大火，他的出口物品價格必因而提高，各國需用這種物品的人民，頃刻間就受到影響。再從另一方面看，救災恤鄰，爲人類的道德，少不得又要捐款救濟，所以從社會經濟方面講，從國際交通方面講，火災問題，也竟是絕大的一個研究問題。

由前所講，我們可以知道火災一事，不但影響物質文明，且亦影響精神文明；不但影響個人經濟，且亦影響社會經濟；不但影響一國，且亦影響到全世界。因此歐美各國，近年來對此事非常注意，特設火學專科來專門研究這個問題，把他們研究所得，刊爲專書，貢獻給人民，使大家具備防火的

常識，無形中爲國家保存了許多元氣。這真是何等重要的一件事！

民國十二年冬，南京東南大學口字房被焚以後，吾師楊杏佛先生在選科中提出防火概論一學程，同學選習者達二百餘。當時晉父以爲這種知識有普及於我國民衆之必要，故對楊師所講甚爲留心，筆記特詳，後來楊師僅講一半，便屆暑假。晉父因將楊師所開示的幾種西文參考書，借來閱看，並依楊師預定的講義目次，將前半部增加材料，而將後半部亦編述起來。雖不敢謂和楊師所講的一樣，但因爲取材的來源相同，所以內容或能無大出入，便把他付印。但是本書之成，全由楊師給我以資料和指導，這是不得不十二分向楊師感謝的。

黃晉父識 中華民國十五年八月

目錄

第一章	緒論	一
第二章	火災的原因	一〇
第三章	房屋和火災的關係	二一
第四章	火災的根本防止法	三三
第五章	屋內防火設備	五一
第六章	屋外防火設備	六九
第七章	避火路	八四
第八章	火操	八七
第九章	結論	一〇三

防火概論

第一章 緒論

第一節 歷史上的大火

世界各國在歷史上各有極慘痛的大火劫，深印於國民的腦筋中。茲舉其極大者表列於左。

國別地名	大火年月日	歷時久暫	生命	財產	備註
英國倫敦	一六六六年九月二日	四晝夜	死六人	房屋八五%被毀。佔地四三六英畝，價值三萬萬金元。七年後尙未復原。	英人於九月二日為齋戒日，歷百餘年。
德國漢堡	一八四二年五月五日	一百小時	死百人	房屋四千餘所被焚。居民五分之一無家。價值七百萬鎊。	
中國廣州	一八二二年		未詳	全城被焚。	因無統計，故損失未詳。

美國	芝加哥	一八七一年十月八日	三日夜	死二百五十人	被毀地一二四英畝；居一七四〇所；無家可歸的，九八五〇人；損失二千九百萬磅。
美國	院芝加哥某劇	一九〇三年		死六百人	
美國	紐約三角織衣廠	一九一一年		死一百四十五人	
中國	上海祥經廠	一九二四年三月		死三百餘人	

第二節 各國火災的比較

比較各國火災，都以每年每人平均的火災損失做根據。其實社會人民貧富不等，此法尚欠精密。但無更佳之法，故今亦採用之。茲錄一九〇一年前後五年中各國平均每年火災損失，列表如下：

英國	美國	別國
		每年每人平均的損失
	三・〇二元	
四九		

法 國	瑞 士	奧 國	丹 麥	意 國
·三〇	·三〇	·二九	·二六	·二二

美國最富，他的火災損失亦最大。一八七五年至一九〇九年，損失總數爲美金五十萬萬元，防火費用和保險費數目亦差不多。則三十五年之中，美國的火災損失當有一百萬萬元。茲將美國五十年來的火災損失列表於下，可見火災損失幾和國富的增加成正比例。

年	別	火災損失，以美金圓計。
一八七五年		七八、一〇二、二八五
一八八〇年		七四、六四三、四〇〇
一八八五年		一〇二、八一八、七九六
一八九〇年		一〇八、九九三、七九二

一八九五年	一四二、一一〇、二三三
一九〇〇年	一六〇、九二九、八〇五
一九〇五年	一六五、二二一、六五〇
一九一〇年	二一四、〇〇三、三〇〇
一九一五年	一七二、〇三三、二〇〇
一九二〇年	三三〇、八五一、九二五

附註(一)一九一五年，比前五年平均爲少。因當年歐戰突起，人民非常戒備故，這實是例外。

(二)此表錄自一九三三年的The World Almanac。

第三節 火災的直接損失和間接損失

(甲) 生命的犧牲 人類死的方法很多，但是死於火災的最爲慘痛。戲院浴堂和公共娛樂場，這種危險最多。人類的生命，有無上的代價，無端被火燒死，犧牲何等重大啊！

(乙) 人力的虛耗 造一所建築物，必費無數的人工纔得完成。建築物被火焚，要謀恢復，又

要費無數的人工，豈非虛耗人力嗎？

(丙) 原料的浪費 火災愈多，木料的需要亦愈多。但是一樹成材，至少須二三十年。如常有大火，木料的供給，就來不及。其他建築的原料，也有相類的情形。

(丁) 文化的退步 文化是精神產物，是有錢買不到的。每遇火災，其他物質的損失，可以恢復，這精神的文明，竟無從恢復。所以火災有文化退步的恐慌。

第四節 火災損失的負擔

火災損失的直接負擔者，雖為個人；但是間接負擔者，就是社會，就是國家，也可說就是世界。所以火災並不是個人的損失，簡直是人類的損失。現在把火災損失直接負擔者的種類，說明於下：

(甲) 個人或一家 不保火險，個人或一家，就直接受到極大的損失。

(乙) 商業保險公司 有火災發生，保險公司當然對於被保者負賠償的責任。

(丙) 互保火險會社 同行或同一處的商人，組織互保火險公司。這樣組織，贏利不至為外

界取去，賠償亦取之自己團體。

(丁) 國家或市政府 國家或市政府，向人民抽火險稅，積儲起來，以備人民受了火災時賠款給他。

第五節 防火教育的重要

歐戰各國，都認防火教育為公民所不可缺的常識，所以有下列的幾種辦法：

(甲) 通俗講演及小冊子 由保險公司和市政府舉行講演，並發布小冊子，記述防火和救火的簡要方法，使人民大家得到一些常識。

(乙) 學校必修課程 如美國 明拿大拿 (Minnesota) 衣阿華 (Iowa) 內布拉斯加 (Nebraska) 巴西 (Brazil) 等省，都用法律規定。學生不諳防火學科，不得畢業。他們的功課名為火災的化學及火災的危險 (Chemistry and Danger of Fire)。

(丙) 專門學科 專為訓練防火專家而設。如美國 阿穆耳工科大 (Armour Institute

of Technology) 和哈佛大學，都有這一科。專門研究物理、化學、消防等學科，五年畢業，有學位。其他僅有學科而沒有專科的，在美國大學中尤多。

第六節 中國的火災問題

(甲) 中國火災的起火原因，大都如下：

(一) 房屋材料易燃燒。中式的房屋，大都用木料構成。木料又大半用松杉，松杉是最易着火的材料。又貧苦人家，多住草屋，屋內偶一不慎，或屋外偶有火星飛落屋上，都極易起火。

(二) 屋舍相鄰接。我國人造屋，大都鱗次櫛比，而牆壁又不堅實，或僅用木板廬扉作隔層。一家失火，鄰家就易累及。

(三) 燈火。我國人家起火，常因煤油燈潑翻。間有因電燈線走電，此則由於市政機關對於電燈之安設工作，罕有嚴密檢查之故。

(四) 蚊帳。蚊帳是極易着火之物。夏日用油紙燃到帳中捉蚊蟲和臭蟲，這實在是最危險

的一樁事。

(五) 竈下遺火 我國人家，常將薪柴置在爐竈火門之近旁，火星飛落，極易成災。

(六) 救火設備的簡陋 我國救火，除幾處大城市外，仍用舊式救火機。動作既甚遲緩，機械又易損壞。兼之各地又無自來水，單靠太平水缸，真可謂之杯水車薪，無濟於事。就是取用河水或井水，究竟是緩不濟急。

(七) 救火常識的缺乏 救火當防患於未然。即不幸而失火，在室中施救，尚易爲力，若待火已出屋，則百次中難救熄一次。如欲藉救火機的力量，在幾分鐘或幾十分鐘內撲熄一場燎原的火，真是癡人說夢。我國人對於救火的常識缺乏，不但普通人民如此，就是救火夫亦然。臨時不能鎮定，當場不能機警。所以我國每有鉅大的火災。

(八) 防火法律的缺乏 我國無防火法律，這是一個缺點。在歐美各國，對於火災問題，法律上都有規定。譬如有一家起火，這家主必須先受拘留，非至證明失火原因實出意外，不即釋放。情事重大的，更須定罪。因此人民大家小心，深恐一旦失火，自己的生命財產既受損失，還要受法律的裁

判。

(乙) 中國火災損失的重大。我國人民救火知識，極爲幼稚，所以生命的損失最多。又民生窮困，所以一經火劫，恢復甚難。在歐美各國，重建一城，也不過費數年的力量。如一九〇六年美國舊金山的大火，幾乎全城被焚，然經六七年的經營，已恢復舊觀。中國在洪楊時代，遭火劫的地方，至今已六十多年，有的還是瓦礫荒場，至精神方面的恢復，更爲不易。大抵物質文明發達的國家，火災損失，生命少而物質大。物質文明不發達的國家，物質損失小，而生命損失大。歐美各國屬於前者。中國屬於後者。

丙 中國火災損失統計的缺乏。我國每年火災，生命的損失必大，即財產的損失，亦必甚鉅，徒因沒有統計，所以不爲人所注意。查民國十二年一年中燒死的人，至少在百人以上。十三年一月，中燒死的人已超過三百。照這樣看來，可說全世界中沒有一國火災時生命的損失，再比中國大。就是財產損失，單就上海南京兩處言，每年平均至少在一百萬上下，平均每人每年至少負擔一元。以中國這樣的窮乏看來，也不可以算少了。

第二章 火災的原因

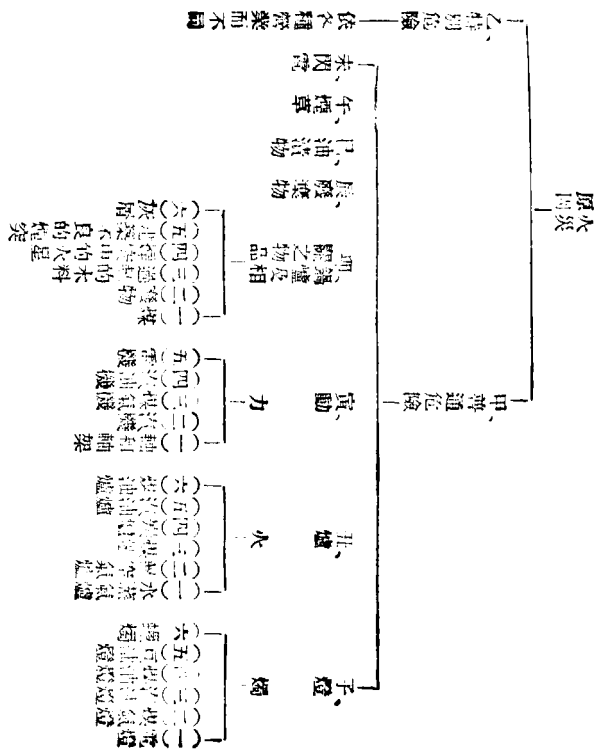
第一節 火災的意義

火災爲大規模的燃燒。燃燒是物體當溫度達到一定的發火點時，和空氣起急劇的氧化作用的現象；同時發生光和熱，因此滅火的方法，最主要之點，在減低燃燒物體的溫度和隔絕空氣的來源。救火用水之故，在使水先變爲熱水，火的溫度可以減低；次變爲水蒸氣，其體積比原來的水增一千倍，可以驅除空氣。這是根本的滅火方法。

第二節 火災原因的分類

大概火災初起，是由於一小部分的物品的燃燒。肇禍的物品，不外兩類。一類是發火點較低的，如棉花；一類是發火點雖高，然能在最短時間產生多量的熱，足以助他物起火的，如電。茲據美人費

司克 (Henry A. Fiske) 的火災原因分類，略行增減，述之如下：



甲、普通危險

子、燈燭

(一) 電燈 電燈有弧光燈 (Arc lamp) 和白熱燈 (Incand. sement lamp) 兩種。弧光燈的炭條，平時時常有火灰落下。假使玻璃罩不破，尙無危險發生。但如玻璃罩突然破壞，旁邊適有易於着火的物品，如棉花之類，則火灰飛上，就足以起火。白熱燈的危險，不在燈上而在電線上。因造屋所用木料，大都並不乾透，如電線靠木安設，日後木料因乾透而彎曲，電線勢必被拉長，以至中斷。於是發生走電，火災隨之。所以裝置電線，最好能架空，否則亦應稍寬弛，安設勿過緊張。

(二) 煤氣燈 用戶偶然因事夜出，將煤氣燈熄滅了，但忘將煤氣管關上。室中雖無燈火，煤氣仍繼續由管中放出，致室中充滿煤氣。其後用戶回來，用火柴一擦，變成滿屋是火，這是很危險的事。所以用煤氣燈者，熄燈時務須將煤氣管關閉。

(三) 汽油燈 汽油隨時能化氣，遇火即燃。汽車失火，大概由此。

(四) 煤油燈 煤油的發火點頗低，而煤油燈又易打翻，因此失火的機會多。我國鄉鎮人家

的起火原因，十之七八由於此。煤油爲流體，偶一潑翻，流散極速。此時決不可用水去澆，因煤油比水輕，若把水澆上去，反足以助煤油流開，全火的面積格外擴大，就無法施救了。

(五) 豆油燈 發火點甚低，比較上危險要算少些。但因其並無燈罩，所以失火的機會亦多。

(六) 蠟燭 本身並無危險，但因爲攜帶便利，執之隨處可去。偶遇蚊帳或稻草，火災就因此起。所以蠟燭失火的機會亦多。

卅、爐火

(一) 水蒸氣爐 本身並無危險。但如爲過熱水蒸氣，即熱至華氏溫度計三百至五百度時，貼近氣管的木料或棉花等，易因此起火。又因木能蓄熱，所以水蒸氣管如過近木料，也多危險。

(二) 熱空氣爐 本身並無危險。不過燒炭於地室，苟空氣中有雜質如煤油蒸氣，或酒精蒸氣等，遇空氣熱至華氏溫度計九十度時，這種雜質，能起火。

(三) 煤爐 煤爐起火有三種原因：(1) 爐底與地板之間，不用火磚，僅用薄鐵板。爐火燒至最高度時，鐵雖不燃燒，附着鐵板的地板，已焦熱而失火。(2) 煤爐普通必用煙管通至室外，因

煙管接榫不易嚴密，故煙之煤氣得由罅縫慢慢放出，人不覺察，後來竟能充滿一室。此時如偶因吸煙而擦火柴，則滿室可以變為火燄。(3) 爐管與天花板太逼近，天花板容易焦枯，甚者因此起火。有危險。

(四) 炭爐 炭爐的危險，在無爐蓋上面如有引火之物，就易起火。或者熾炭落在地板上，亦有危險。

(五) 汽油爐 汽油爐的危險，在乎汽油。汽油能化為氣，如充滿室中，一引即燃。

(六) 煤油爐 煤油容易潑翻，他的最危險處在此。用煤油爐者，每不喜開窗，室中空氣污濁，足以悶死人畜。

寅、動力

(一) 軸和軸架 輪軸旋轉極速，他物遇之，則因摩擦而發熱。如棉花等物體遇之，每易起火。紗廠火災，大部由此。即不然，輪軸之上，油積過多。紗廠中棉花飛絮，如果有多量黏着，每易漸變為棉花火，危險亦大。且廠中所用拖引擎的引帶，每穿過地板而通連下層。苟地板與皮帶過於接近，因摩擦發熱，亦易起火。

(二) 汽機 汽機的危險，普通在鍋爐的爆裂。但還有一樁極危險的事，即汽機上的螺旋釘。如其因年代過久，不敵蒸氣的膨脹力時，此螺旋釘必飛射而出。其力大無比，不論觸到什麼物體，都易起火。

(三) 煤氣機 煤氣機如其爆裂，足以起火。

(四) 汽油機 與煤氣機一樣，不過力量比煤氣尤烈。

(五) 電機 走電的危險，固極可怕，但電機本身，如果不好，則易發火花。苟與附近的棉花、木料或油類相遇，就易起火。

即鍋爐及相關的物品

(一) 煤 煤之堆積，必甚貼近汽鍋，故能起火。在堆下層的煤，受上層的壓力，因之生熱。內熱不能發散，因而受爐火的熱逼人，因此煤堆就能自燃。爲避免這種危險，自用通氣管插入堆中，以發散其內熱的，但外面的火星又可從管中落下，仍有危險。

(二) 廢物 廢物像木屑、紙屑、皮屑，貼近爐口，亦有危險。

(三) 過熱的木料 過熱的木料，能變爲炭，炭遇火即燃，所以亦足起火。

(四) 煙突中的火星 工廠或車船的煙突中，冒出火星頗多。如落在木屋或草屋上，極易起火。

(五) 建築不良的煙突 煙突建築不良，每貼近天花板，天花板係木料，能蓄熱。蓄熱多即燃燒。故每有天花板裏已經起火，而人猶不知，便無從施救。

(六) 灰屑 灰屑也能蓄熱，內部熱未發散，和木料接近，亦易起火。

廢棄物 火柴梗擦過未着火，人每棄諸地上，如偶被老鼠偷咬，小兒玩弄，都易起火。

已油漬物 擦油布由棉花織成。棉花與油相合，長時間磨擦，能變成棉花火藥而起火。

午煙草 吸煙草的人，每不經意，竟將煙燼擲入紙籠，頗多因此起火。

未閃電 房屋築在溫處或高處的，有這種危險。

申、其他雜因

乙、特別危險 特別危險要有房屋中事業性質而異。單就工業方面的特別危險來說，其餘可

以類推。

第三節 火災原因的統計

火災原因，細密計之，甚為繁多。且一國有一國的特殊情形，一時有一時的特殊情形，不能從同。因此，火災統計的範圍，就非常複雜。我國的火災，無統計可查。茲錄美國的三種統計於後，以見一斑。

(甲) 美國波士頓一八八一年至一九〇五年(二十四年)的火災統計(包括工廠住宅及其他公共建築)

百分比	總數	原因
1.14	355	用水管烘
1.33	412	油燒
1.48	457	木蓄熱
1.92	591	談火(花)
1.93	596	雷
2.58	798	建不良
2.83	875	自然
4.00	1226	縱火
4.32	1317	煤氣
5.17	1597	過熱
5.75	1777	火星
10.00	3101	不必(要)生(火)作(報)類
10.21	3156	煤油
13.71	4237	柴火
14.06	4347	原因不知
19.56	6046	原因未報
100.00	30912	

附註(一)此表根據 Fire Prevention of Fire Protection, page 29 所載，次序重新排定。

(二)電的失火原因，不過佔百分之一·九，因當時電業在美國尚未普遍應用之故。

(乙)一九一一年，美國住宅保險公司所編的火災原因統計：

原 因	案 數	百 分 比
電 燈 閃	116	3.52
電 線	272	8.25
火 爐	435	13.20
竈 雜	1203	36.50
因 總	1272	38.58
數	3298	100.00

(附註)電燈失火原因仍舊很少，因當時美國電燈業已改良之故。
(丙)一九〇七年美國工業火災原因統計：

原 因	第 一 類	第 二 類	普 通 危 險	特 別 危 險	百 分 比
熱 燈 力 及 餾 料 燃	27-12				26.7
電 煙 的 車 星 火 因 雜 物 油 廢 棄 物		17-3334			17.3334
貯 料 原 成 質 料 原 備 廢 造 製		57-67816			57.67816
總 數					101

(附註)見 Monrime Engineering 1909, Henry A. Fiske 著 Cause of Fire, 次序重新排定。

就各種工業言之，紗廠中最易着火處，在打開棉包間和梳花間。一由於鄉人貪利，包紮棉花，每夾有砂石雜質，增加重量。待棉包到廠，用機器將包打開時，機械和砂石相磨，極易起火。一由於紗廠中飛絮滿室，倘遇走電，就易失火。

麵粉廠火災的原因，如下表所列：

百分比	原因
71	普通危險
12	原料 白灰和 燥濕裂
8	磨粉
4	收台機器
4	運料器
1	其他 危險
100	總數

百分比	原因
51	普通危險
19	膠縫
11	別危險
6	製成
6	上機色
4	原料筒
3	線
	跟總
100	總數

(附註：右兩表根據 Crosby and Mike: Handbook of Fire Production, p. 114, 次序重新排定。)

今將各種易燃物的發火點，列表於下，以備參考：

(附註)煤油因提煉方法不同。所以發火點亦異。

發火點	易燃物
110-120 F	煤油
200-300	燐黃
120 F	炭化硫二
300 F	擊火花棉
430 F	油甘鮮硝
490 F	燐赤
500 F	擊火
550 F	油氣煤
660 F	油器機
715 F	油石
715 F	晶本
780 F	木松燥
800 F	木解燥
900 F	膏煤
930 F	油息安
970 F	油膏煤
1075 F	氣煤用燈

第三章 房屋和火災的關係

第一節 房屋外部着火的危險

建築房屋，在防火上應注意的要點有六：

- (甲) 房屋外部着火的危險。
- (乙) 房屋內部發火的危險。
- (丙) 房屋中之防火設備。
- (丁) 房屋之用途。
- (戊) 房屋之設備。
- (己) 房屋之管理。

本章所要討論的，爲(甲)(乙)兩問題，茲先論房屋外部着火的危險。多數火災，由於延燒。

所以建築房屋，除房屋本身之外，尚須注意到環境。換句話講，就是還要注意到外部着火的危險。從火災的統計看來，內部發火機會，遠不及被鄰家累及的多。所以在有極好的救火隊的地方，兩屋相距，至少須一百呎。在無救火隊的地方，相距愈遠愈好，至少須一百二十呎。這還是就尋常情形言之，苟遇天氣亢旱，或狂風怒號的時候，房屋相距百呎以外，火星還能飛來，仍能延燒。

一地方的風向風力和房屋的外部危險，也有極密的關係。一八七一年，美國芝加哥全城大火。起火原因，不過是一個牛棚裏的一隻牛。這牛不知爲何，踢翻一盞油燈，頓時燒着草料。因風力和風向的關係，捲連着燒去。其後同時有好多處所起火，延燒三晝夜，芝加哥全城便變爲灰燼。一九〇一年，美國南方查克桑維爾 (Jacksonville) 全城的大火損失有美金五十兆圓。起火原因，但在一所小木廠藉着風力，由庫葛，終成燎原大火。這都可見房屋自己失火的機會，遠不如砂人家及的多。亦可見建築房屋時，對於外方着火的危險，不可不特別注意。茲擇最重要的幾種，一一說明之如下：

(一) 鐵路和輪船 中國鄉下房屋，普通都用草蓋頂。如這在鐵路附近，機車煙囪裏飛出來

的火星，如落到屋上，就有起火的危險。靠河邊居住的房屋，如河中有輪船來往，有同樣的危險。

(二) 森林和草場 人造的森林起火，最不容易撲滅。因為造林的目的，在供給建築材料，而建築材料，松杉最多。松杉的發火點較低，易於着火。美國芝加哥舊金山兩處，曾燒去大森林數次。最近美國又燒去六七十哩長的大森林一處。因此美國人對於森林的失火，最為驚恐。因為森林起火，極難撲滅。除非救火機能從高出於火燄的空中射水，纔可奏效。但這事在今日，還是理想。終是無法可施。如其房屋造在森林近旁，就有失火危險。

(三) 成列的木造房屋 成列的木造房屋，一屋起火，每易連燒過去，極為危險。

(四) 成列的磚牆木架房屋 兩屋中間，至少要有厚十八吋的防火牆，保護木架的前後。屋簷屋頂，最好用金屬製成，不使木料露出於外，那麼危險尙少。尋常磚牆木架的房屋，危險和成列的木造房屋同。

(五) 磚牆屋或石牆屋的位置成直角的 這種排列式樣的房屋，中間雖有防火牆遮隔，然而近角的窗戶相對，危險仍多。最好窗格用自閉防火門，那麼危險可少些。

(六) 在狹窄街道或沿狹窄河道的房屋，狹窄街道的房屋，屋簷兩兩相對，僅隔二三呎的距離，一面的屋失了火，對面的屋容易延燒。沿狹窄河道的房屋，有同樣的危險，有句俗話說：「隔岸觀火」，好像是隔河的房屋，遇着對岸有火災，絕無危險似的。其實這話頗有討論餘地。如河而不闊，對岸失火，遇着順風，火星飛過來，亦足使這邊房屋失火。

(七) 石油池、棧煉廠或碼頭，石油是發火點極低的油類，最容易起火。所以附近煉石油廠或石油碼頭的地方，危險的機會較多，不宜居住。去年上海浦東要想造石油廠，終以有人反對而作罷，也是這種原因。

(八) 中空的木簷，木簷中空，在平時本無危險。但遇附近房屋失火時，這中空處就易於聚煙，有時亦足以使房屋延燒。

(九) 屋後的空木箱、木桶和藥物，較為交通便捷的地方，像上海南京等處，屋後每置有垃圾箱。偶不小心，將尚未冷熄的灰燼傾入，有時足以延燒家屋。

(十) 牛棚馬廄，堆草料過多，頗覺危險。

(十一) 其他危險 如火柴廠、兵工廠、麵粉廠、及棉花堆棧等附近，危險也多。

(十二) 抗火式建築 危險最小。

第二節 房屋的分類

第一等爲抗火式 (fire-resisting) 房屋，建築全用抗火性質的材料。層數在十二層以下，或高度不過一百五十呎的，門窗和上層地板，尚可酌用木料。如過此限度，皆不得用。地板的結構，須以鋼鐵或以鋼骨三和土做樑，中間填以火泥，或以類似火泥的材料製成拱臺，方爲安全。

第二等爲緩燒式 (slow burning)，又名工廠式 (mill construction)。外牆和隔壁都用磚石、鋼鐵、三和土或鋼骨三和土等材料造成。樑柱及桁的木料，至少須有十二吋厚。地板的底板，至少厚三吋。面板厚一吋。爲什麼要這樣粗厚呢？因依救火的經驗，柱料粗至十二吋，他的緩燒性質，反比鐵柱來得大。鐵柱遇高熱，要變彎曲，柱曲則上層重量壓下，即使火能幸熄，損失亦已甚大。木柱遇火，苟周圍燒去三吋，中心尚賸六吋。六吋之柱，猶足以勝上層之重。且木柱而燒去三吋周圍，爲時必

已長久，此時救火者或已可將火救熄。卽就木柱的本身說，外面周圍三吋已變爲炭，面積愈大，傳熱不易，仍能支持上層的重量。所以緩燒式的建築，用木料木柱，比鐵柱尤好。

第三等爲尋常的木料房屋瓦屋，不合以上的建築式樣的。這種房屋著火的危險最大。

第三節 抗火式房屋

(甲) 常人對於抗火式房屋的誤會 二十年前的美國人，都有一種迷信，以爲抗火式的房屋，極難失火。其後科學發明家愛迪生所辦的工廠，是屬抗火式的房屋，不幸竟至失火，愛迪生就研究防火問題，將他所得的結果，報告大眾。於是美國人方知道抗火式房屋，如其用得不得謹慎，也有極大的危險。因爲房屋的建築材料，固然是足以抗火，但是房屋內部的物品，未必能抗火。儘有室中極小部分的物品，失火時能發生極多的熱量，將鐵石統行燒毀。因鐵石本來不是不可燒的東西，因此抗火式房屋，著火延燒的危險，或者比尋常瓦屋還要來得大。又因抗火式房屋，牆壁非常牢固，一時不易傾倒，所以既已著火之後，常有極高的溫度，和極久之燃燒時間，非至屋中物品統已燒完不止。

所以對於抗火式房屋，還是要謹慎，切不可稍涉大意，否則危險更多。

(乙) 抗火式房屋的特點

(一) 牆壁須用磚石、火泥、或三和土等材料造成。

(二) 樓梯、樓梯間和門，須完全用磚石、三和土、或鋼鐵等材料造成。

(三) 頂板、隔壁都不得用木。僅在不及十二層或高不過一百五十呎的房屋，地板、樓梯和門窗等，可以酌用木料。

(四) 隔壁統須用抗火材料造成。當建築在抗火房屋的地面上，直抵防火樑之上。壁上一切的門窗洞頂，至少須距頂板十二吋。

(五) 樓板當用鋼筋和火磚、火泥鑄成的拱形。樓板既成以後，不得有八吋方的穴洞。如果必須穿穴，須填以抗火材料，使他和樓板隔離。

(丙) 抗火式房屋其他應注意之點

(一) 抗火式房屋的牆壁，最好用磚砌成。因磚係泥土經火所燒成，燒成後若再加火力，他的

硬度，只會格外增加，比三和土爲可靠。且三和土起初混合時都爲流體，若用作極大面積的牆壁，難得同時結硬，因此有部分的軟處，而易於倒塌。所以抗火式房屋的牆壁，第一應注意用磚來砌。

(二) 凡用鋼鐵做樓梯或柱之類，在樓梯和柱的外面，都須用三和土包裹。否則如遇烈火，鋼鐵燒軟，不能載重，仍不能收抗火的功用。

(三) 屋頂宜平不宜尖。因尖頂屋的上層，空洞地位必多，下面鋪天花板後，上層卽有火星入內，亦無從察見。即使有人發見，已難施救。若平頂屋，則無此危險。

(四) 門窗都須有自閉器。設因地位狹窄而不用，則應用鋼絲玻璃。

(五) 遇兩所相通的抗火式房屋，於相通處應該用抗火材料建築。其兩面相通的門，都須裝有自閉器。兩門不得相對成直線，以免失慎時火燄直穿而過。

(六) 抗火式房屋中，仍須有適當的防火設備，如水管、布帶水管、滅火藥水、自動灑水器及防火夫之類，以備萬一。

第四節 緩燒式房屋

(甲) 緩燒式房屋概論 緩燒式房屋，是美洲新英格蘭 (New England) 諸紗廠五十餘年防火經驗的結果。這種式房屋的目的，在用極廉的價，得比較的效力極大之防火保護。在一八五〇年至一九一〇年間，美洲的森林多，木價廉，故得充量利用粗厚的木料。今則情形已大異，世界各國，都感木料的缺乏，因此緩燒式房屋的造價日昂。且以建築工程知識進步的緣故，抗火式的房屋造價反日低。所以近年來，緩燒式房屋不加多，抗火式房屋卻日見其多，就是這個原故。

(乙) 緩燒式房屋的特點

- (一) 樓板間不得穿穴，以容納皮帶樓梯升降機軸等。
- (二) 地板、樓板、牆壁間，都不得有隱藏不見的空間，因此橫樑須極厚，約十二吋徑或十二吋見方以上。相距應在八呎至十二呎之間。上置厚三四吋的樓板。

(三) 地板不但須無穿穴，並須不透水和空氣。所以木料須極乾燥。

(四) 外牆須用磚或三和土做成，以防火之穿出。兩間屋的牆壁須高出屋頂至少三呎，以防火由屋邊躍出。

(五) 各部間的通穴，都須用鋼絲玻璃窗，及自閉防火門，使火不至蔓延。

(六) 一切升降機、樓梯、及他種樓上下交通設備，都須設於特造的牆壁間內。各層交通之處，都有隨手關閉的防火門。

(七) 原動力間為堆煤和安設汽鍋的處所，危險頗多。須與工廠本身分隔，且不得高過一層。用鋼料構成的屋，因鋼板防火能力較薄，且一經燒軟，不勝重壓，房屋有傾倒之虞。因此高不得過五層，或離地面不得過六十五呎。

(八) 煙突煙管都須用磚或其他抗火材料造成。

(九) 屋頂須平，材料須用金屬或砂礫等類。

(十) 全屋須分成若干防火段落。每段落不得過五千方呎。(惟備有自動灑水器者，可逾此限。)

(丙) 緩燒式房屋其他應注意之點

(一) 圍牆在最高層苟用磚築，至少常厚十二吋。以下每層當增加四吋。

今將美國紐約市建築條例所規定工廠堆棧的高度和牆的厚度列表如下，以資參考。

屋之高度	四〇呎	四〇至六〇	六〇至七五	七五	八五	八五	一〇〇
牆之最小厚度	一二吋	一六吋	二〇吋	二四吋	二八吋	二八吋	二八吋
	至四〇呎高以上，一二吋	至四〇呎高以上，一二吋	至五五呎高以上，一二吋	至二〇呎高以上，二〇吋	至二五呎高以上，二四吋	至五〇呎高以上，二〇吋	至七五呎高以上，一六吋

(二) 天窗外面當有鋼絲網架保護。內面亦當有鋼絲網，以防玻璃破碎落下。

(三) 屋內不應有複壁，如其必不得已而有，不得近樓梯或升降機。

第五節 抗火式房屋和緩燒式房屋的比較

今將抗火式房屋和緩燒式房屋的比較，列表如下：

式燒緩	式火抗		
料材火抗	料材火抗	牆料	建 築 特 點
內磚裝 間於	料火可鋪 材抗鐵	樓梯	
有不好最	木用得不	複壁	
不得有穿 穴	抗有方的不 火上的得穿 材須血穿八 料以如時	地 板	
平 宜	平 宜	屋頂	
細有內外 保鋪須	門防自須 火閉有	門窗	
八五	一〇〇	成 本	
〇・二二四圓	〇・一二三四	對一價值一 千的保險費	
衰	盛	趨 勢	

第四章 火災的根本防止法

普通火災原因，有電、煤氣、汽油、煤油、豆油、蠟燭、爐火、水蒸氣、煤、燃料、閃電等等，第二章中已略說過。茲再擇其重要者分言之，務使讀者於火災發生的原因，十分明瞭。那麼，預防與急救自易。西人有句俗話說：「醫治就在原因之中。」現在我們講防火，格外着重發生火災的原因，亦是此意。下面分普通火災、電火災、化學火災三類說明之。

第一節 普通火災的根本防止法

尋常日用的一切設備，在在足爲起火之源。不過大家對於危險大而易見的，曉得注意；對於比較的危險不易見得的，便忽略了。例如爐竈裏的火，危險易見，大家曉得注意；若對於有同樣危險的洋燭，便不去注意。其實炭火所起的火，與洋燭所起的火，結果有何分別？火柴、香煙、紙張所起的火，與爐火、燭火所起的火，又有什麼差異？同是星星之火，可以燎原罷了。或者因爲輕忽不注意，起火的機

會，反而容易，這是人所應格外當心的。美國紐約城中，在一九〇一年至一九〇二年一年間共有火災一三九六次，其中八三五次（約佔全數百分之六十），全由疏忽而起。而此八三五次中，因不注意於火柴而起的，竟達四三九次（佔起火原因約二分之一）之多。足見普通火災的不容忽視。茲分兩項述之如下：

（一）生熱的設備 無論人家或工廠，爐竈氣管等類的生熱設備，是日常生活所不可少的。既為日常所不可少，而又為普通火災的危險物，自不得不有相當的防範。

甲 爐竈類

（一）熱的傳佈 熱的傳佈共有三法：（子）傳導：即熱由物體中經過之謂。如取一銅桿，一端浸入冰中，一端置於火上，冰即融解。這是因火的熱由銅桿傳至冰中之故。（丑）對流：即因熱的物引起運動作用之謂。如以一手置於鐵上，就覺熱。這是因上升的熱空氣，觸於手之故。（寅）輻射：即熱不藉物質的媒介，而向外射出之謂。如以一手置燈燄旁，亦覺有熱。並非由於熱空氣而由於熱的向外射出傳導則熱聚，熱聚則增加失火的原因。輻射則熱散，熱散則減少失火的原因。因此

之故，凡有熱之物，四周宜有空隙，愈多愈好，使所有的熱，不與旁的易燃物接觸，不由傳導作用傳佈，而由輻射作用傳佈，則熱易散而無危險。

(二) 爐壁最忌破裂。生火之爐，底部密接地板，普通都不用法去隔開，或即用一塊熱磚爲已足，這實是有危險的。因爲爐中之火，燒得溫度極高，或經過很長的時間時，爐底部就能有同樣的溫度，如木質的地板上無物爲間隔，難免令地板變爲焦炭而燃燒。然則用熱磚何以亦有危險呢？這理由亦易說明，因爲爐火極熱時，熱磚盡身燒紅而使地板焦枯，與無物爲間隔同。且熱磚久燒則碎，煤灰炭層能從熱磚的裂縫中而直達地板，所以爐底與地板間如無物隔開，或僅用熱磚，都是不妥。最妙莫如於熱磚外再用錫（三）片保護。錫片不畏強熱，用以保護爐底之地板部，最爲可靠。近爐之壁，必不可有破裂，使壁中的木條暴露。因木條露出，近火易焦。因設有不慎，火星能飛入壁內，甚屬危險。爐之煙管，接入煙突處，不宜隱藏，或在不用之室內，以防火花及積聚煤屑之燃燒，難於覺察。連接之法，宜橫接，不宜直接，使火經一重曲折，以免煙火直衝煙突。至煙管之通出室外，尤不宜經過窗壁或屋頂，因其附近皆屬易燃物的原故。

(3) 煙突不宜用薄磚 用薄磚做煙突，有三種危險：(子) 熱煙可經磚壁漏出，燃燒附近的木料。(丑) 附近積聚的煙煤，本身亦易燃燒。(寅) 或由大風，或由煙突基礎不固，或由屋的全部壓力不平均，煙突會生裂縫。一生裂縫，熱煙及火燄就能由此直達屋的内部。此用雙層鐵管做煙突，實較用四吋厚的磚突爲可靠。

(乙) 汽管汽鍋

(一) 汽管 用爐取熱，人都知其有危險。用汽管取熱，在常人視之，必以爲較火爐爲安全。然細考之，汽管的危險，和火爐的危險，實不相上下。因爲易燃物與汽管相近，或空中有可燃的飛屑，沾滯汽管，因此而失慎的，實在很多。在冬令因爲汽管的熱，受冷空氣的包圍，易於消失，或竟致凝凍，所以每有用炭屑或木屑包裹汽管的，亦是起火之源。此所以美人丁鐸爾 (Mr. Dindall) 主張用石膏屑代替，價比炭屑木屑爲廉，而危險較少。松木器物，脂油甚多，若逼近汽管，松木受熱，松脂即蒸發下滴；熱汽管遇着油脂，立刻能發火燃燒，延及松木器物，危險以起。如汽管經過地板間及壁內，因爲鼠類欲取暖，喜近管營穴，每自他處，嚙取敗草腐布，堆積管旁，故多危險。安全之法，宜加金屬中空的護蓋，

使管之四周空氣，可以流通。至熱水管接近木，亦極危險。切勿以爲水之沸點溫度不能使木燃燒。如在六七十呎高屋中，壓力增至二十三倍大氣壓力時，水的沸點，升至二百十二度以上，頗有危險機會。

(2) 汽鍋 汽鍋的危險，繫於鼓風法及用煤的性質。鼓風法有自然鼓風法和機械鼓風法兩種。自然鼓風法效力不大。尋常都用機械鼓風法。機械鼓風法又有強迫法與引誘法兩種。強迫鼓風法常使高熱氣體從管縫和爐門逸出，故易起火。引誘鼓風法力量較緩，無強迫鼓風的弊病，故危險少。用煤宜用揮發質最少的無煙煤。煙煤揮發質較多，故煙亦較多，不如無煙煤爲佳。有時汽鍋炸裂，亦可引起火災。

(二) 其他普通危險

(甲) 燈

(1) 掛燈 掛燈的頂上，必須要有金屬蓋，以阻熱燄的直上。燈與天花板之間，至少須有三十六吋的距離。如燈燄距離在十二吋以內，則不宜將燈掛於木板，但蓋上留有空隙的，又當別論。店

中所用的燈（非電燈）掛的地位，宜在貨物之上，方為安全。

（2）煤油燈 普通人家，用得最繁，即俗所稱為「美孚燈」者是。這種燈的危險，全在用的不小心。每有人把這種燈執入帳中捉蚊蟲，偶一不慎，將燈罩跌翻，或將帳布熏焦，便因此起火。夜間點燈在牀側看書，亦是疏忽之源。

（3）壁燈 掛於壁上，真頗極重，且易於潑翻，最好以不用為是。

（乙）火柴 尋常磨擦而燃的火柴，實最危險。老鼠偷咬，小兒玩弄，都足以致火。為安全計，宜用安全火柴（*safer matches*）。兩者的異點如下：

（1）普通火柴 普通火柴的主要原料為黃磷，有毒而易於發火，製法將黃磷及氫酸鉀的粉末，和膠水塗於木條的端，在粗糙的紙面磨擦，這黃磷受磨擦所生的熱，發火燃燒。

（2）安全火柴 主要原料為赤磷，無毒而不易發火。製法將氫酸鉀、二氧化錳、及硫化錫的粉末，和以膠水而塗於木條的端，再將赤磷和硫化錫的粉末，和以膠水而塗於火柴匣的側面。二者磨擦時，赤磷的一部分，受磨擦的熱，變為黃磷，發火燃燒。

(百)閃電 鄉間的房屋，常易遭電火，惟在城市中卻少些。爲什麼呢？因爲城市中人煙稠密，熱氣上騰，足以使帶電的雲飛散，所以不至爲害。不過高屋和煙突，仍不可不防。防閃電的器具名避電桿。法用銅桿或鐵桿高樹屋頂上，尖端鍍以不銹的金屬，由銅絲數條連絡於埋入地中的銅板。當雷雨時，金屬尖端就易引導雲的電到地下。有了這樣裝置，高屋煙突，就不畏閃電的打擊。茲錄城市房屋、鄉間房屋和牲口的被閃電打擊成災的統計如下：

城市房屋	百分之一
鄉間房屋	百分之二五
牲口	百分之五

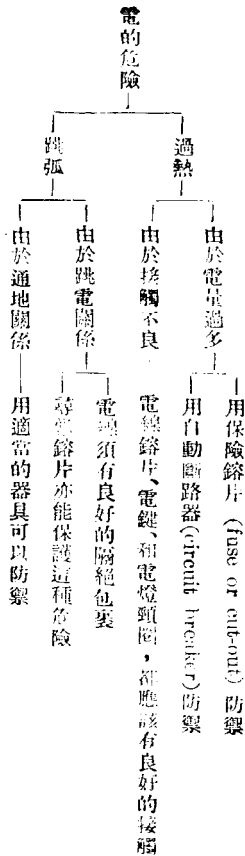
第二節 電災災警根本防止法

第一項 電器的火災和防禦

電器的用途很大，利益也很多。然裝置不當或不善用，亦能發生危險。且比火柴、燈燭，或燃燒體

所發生的危險格外厲害。

電器的發生火險，不外過熱和跳弧兩種。其原因和防禦方法如下：



第二項 電器裝置和保護

電器裝置，完全是專家事業。在美國所用材料，必須經過火險公司研究所 (Underwriter's Laboratory) 所許可的，方纔安全。良好裝置，須依下列四項：

- (一) 用經許可的材料。
- (二) 易受檢查。

(三) 給電線和電鍵以極大的保護。

(四) 由有經驗之工人所作。

房屋內部電線裝置，約有下列的四種：

(一) 明裝 一切電線，都暴露在外面。這種裝置的利益為省費和容易移改，而其弊在不雅觀。

(二) 槽板 電線裝在槽板裏面。這種裝置的利益為容易移改和較為美觀，而其弊在費用較大。

(三) 護線管 潛藏而不甚費，抗火式房屋，都用這種裝置。

(四) 鐵管或有甲電纜 這種裝置，算最好而最安全，但費用最大。

電器裝置應注意之點，詳說如下：

(一) 變壓器有變高壓電為低壓電的功用，不當設在屋內，或牆上。如萬不得已須設在牆上時，應有適當的隔電的支架。

(二) 電線進屋處經過牆壁地板，須加不燃燒不吸水的護線管。

(三) 凡引入線上都須有電鍵，安置的所在，最好在電線入屋處。如爲弧光燈的電流，尤其要緊。應裝在不能燃燒的箱內，放在屋外邊警察或救火夫能看見處。

四 凡引入線上，都須有保險鎔片安置在入屋的牆內。切不可用銅線代鎔片。凡電線的大小更換時，鎔片亦應更換。

(五) 不用管包的電線，至少須距離所附着的頂板或牆壁半吋。且須用磁墊支架，不可用木。兩不同極（正負或來去）的電線，相隔至少須兩吋半。如爲弧光燈的電線，則距所附面積至少須一吋。兩線相隔，至少須六吋至八吋。一切電線須用不傳導體如磁管之類，以使與相近的煤氣管或水管相隔，至少一吋。

(六) 無論何時，不可用通地的電車電流。

(七) 凡不用電時，須將屋中全部電流關斷。不但可以節省費用，且可避免危險。

(八) 高壓（在五千伏特德以上）電線桿不宜近屋。如不得已須近屋，宜按距屋的遠近，定

電線距屋簷的高度列表如下：

電線距離屋的遠近	電線距離屋簷的高度
二十五呎	〇呎
二十呎	二呎
十五呎	四呎
十呎	六呎
五呎	八呎
二呎六吋	九呎

用白熾燈時應注意之點如下：

- (一) 除非時時要移動的燈，切勿用可以捲轉的電索。商店窗簾中尤不可用。
- (二) 切不可將電索掛在鐵釘、煤氣管、或水汽管上，以防包皮破裂跳電。
- (三) 勿將電索打結。
- (四) 燈頸銜接旁，不宜放裝飾品。

(五) 白熾燈所放熱量極大，舊燈尤多。故不可近商品或其他易燃物。如必須相近時，宜用鋼絲罩。

(六) 商店窗飾中之電燈，切不可接近可燃的物體。

電報和電話線，有時亦易發生危險。這種危險，大抵由於和別種電線接觸而起，防禦的方法，只宜不和他種電線同放在一架。如在地下，宜不和他線同居一孔。

傳遞消息的電線，他的危險和電話線率相同。保護方法，在用保險銘片和地線。

第三節 化學火災根本的防止法

第一項 引起火災的自燃

無數不可思議的火災，在無知之人看來，輒疑為天火，其實是由於物體的自燃。起初由燃燒物體中的碳質和空氣中的氧質，逐漸起緩性的氧化作用，使燃燒物體成為焦炭，其後如略增高溫，火即自行發生。是以可以影響到自燃的要素有三：

(一) 含碳質的物體，大抵爲固體或液體，如煤及菜油之類。

(二) 能儲蓄熱量的可燃物，大抵爲固體，如棉花、布、絲團、煤堆、木屑之類。

(三) 經過一定的時間，受有一定的溫度。

熱的發生，不一定由日曬、火烘，祇要有動作時，都能生熱。例如機器的摩擦，鋸機的削鐵等是。熱力加於焦炭上，足以引起自燃而成火災。茲將普通的自燃，說明如下：

(一) 菜油 易乾的菜油，吸氧最速，危險最大。危險不在於整桶的油，而在於沾染破布及棉花上的油，因後者極易自燃之故。

(二) 胡麻子油 木屑和胡麻子油混合，數小時內能自燃。廢棄的棉花浸透此油，在二小時至十小時以內，能自燃。自燃時間的長短，視環境而異。

(三) 棕櫚油 棕櫚油浸透廢棄的棉花，可於五小時至六小時內自燃。

(四) 橄欖油 性和棕櫚油差不多。如浸透廢絲，較廢棉自燃尤易。

(五) 鐵屑和銹鐵 吸氧很速，亦足引起自燃。

(六) 煤鑛 煤鑛的自燃，往往由水和黃鐵鑛石的化學作用而起。其自燃的遲速，視水分的多少，煤的細度，和出鑛的時間而異。

(七) 煤堆和草堆 煙煤和溼草堆，都能自燃。煤堆須小而散，上加遮雨的蓋。堆中可用管通氣，使堆內的熱向外發散，同時并須用溫度計以驗溫度。

(八) 炭屑堆 炭屑成堆，能起自燃作用，和煤堆草堆同。依法政府的實驗，據稱燃燒起於堆的中心，在表面下約五六吋。另有一實驗，把少許細炭，散置在十呎方四呎深的炭堆內，考得他的溫度遞增情形。第一日爲華氏五七度。第三日爲華氏九〇度。第六日爲華氏一五〇度。第七日則數處已起自燃現象。防制自燃的方法，有下列三種：

- (1) 掃除廢棄物，置入有蓋的鐵箱中。
- (2) 危險的固體物，不宜堆積。
- (3) 菜油用時宜與百分之五的鑛質油相和。

第二項 引起火災的氣體

氣體引起火災的最大危險者為炸裂。炸裂的原因，由於氣體的膨脹。這種氣體在空氣中足致炸裂的成分，視情形而異。今擇最普通而最重要的幾種氣體，錄其成分如下：

氣 體 名 稱	在 空 氣 中 的 成 分
二 氧 化 碳	二一%
煤 油 精	二一六%
煤 油 汽 體	二一六%
煤 油 蒸 氣	二一六%
煤 油 氣	三一五%
煤 油 氣	八二二%
一 氧 化 碳 氣	一三一三五%
水 氣	九一五五%

第三項 引起火災的液體

引起火災的液體，可從他的放熱點、着火點、沸點、和比重四項去研究。大抵油類的放熱點愈低，

起火的危險愈大。比重愈輕，放燄點愈低。沸點愈低，危險愈大。普通油類的着火點，約比放燄點高華氏十度至五十度不等。不過兩者絕不相關。放燄點視油中所含揮發物的多寡而定；着火點卻視油的全體性質而定。着火點和比重，都不足以定油類的安全與否。惟放燄點最爲重要。

油類中以石油的功用爲最大，危險亦最大。石油是一種暗綠色的液體，主要成分爲石蠟系的碳化氫混合而成（約含八十五分碳質，十五分氫質）。這種物質的分子量愈增，沸點和融點愈高。在常溫度，一分子中含碳原子四個以下的爲氣體，含碳原子五個至十六個的爲液體，含碳原子十七個以上的爲固體。地中原產的石油，經過蒸餾作用，則得精煉石油、汽油及石腦油。茲分述之如下：

（一）精煉石油 精煉石油的安全程度，應以其放燄點做標準；着火點是不可靠的。美政府規定精煉石油的放燄點至低當在華氏一百十度以上。他處有定爲一百二十度的。因爲油類的着火點，約較放燄點高十度至五十度。尋常夏天的溫度可高至百度，故以放燄點在一百二十度的爲最安全。

（二）汽油和石腦油 此兩種油，在尋常溫度中，繼續散放可燃的蒸氣，近火即易燃燒。精煉

石油，亦有這種危險。因此石油燈添油，不宜在夜間。油的灌裝，不可在近爐火或燈火的處。貯藏不可在有燈火的室內。否則易遭危險。應注意。

用汽油或石蠟油點燈，大概總有貯油箱和壓氣機等物。壓氣機尚無危險；貯油箱須特別注意，應埋於地下。其與房屋的距離，在尋常住宅，應有三十呎至五十呎；在旅館或工廠，應有五十呎至七十五呎。油的蒸氣，如在空氣中約佔百分之五以上，就能燃燒。至百分之二十七，就有爆裂的危險。如加氯酸化合物 (chloride) 於汽油，則可減燃燒和爆裂的危險。

尋常石油的放熱點為華氏三十二度，着火點為一百五十二度。

第四項 引起火災的固體

能引起火災的固體，如含炸裂性的物品，氯酸鹽類 (chlorates) 和棉花火藥等都是。

尋常應用品的最危險的莫過於假象牙、假明角一類的物品，如影戲片、照相軟片等是。其故如

下：

(一) 能自燃；

- (二) 尋常救火方法和設備都無用；
- (三) 燃燒極快；
- (四) 不必從外間求氧質；
- (五) 所生的氣體有毒。

第五章 屋內防火設備

火行的遲速視近火物放燄點的高低和空氣供給的充分與否而定。因此滅火之道，不外：

(一) 降低燃燒物的溫度，使燃燒作用不能發生。

(二) 隔絕空氣的來源，以減少燃燒的原料。

一切滅火設備的優劣，統以適應此兩種目的的情形而定。茲分節述之如下。

第一節 水桶

最簡單、最可靠、最便利、而又最省費的滅火物，莫過於水。每遇火起，必定是用水來澆。考澆水於火上的功用有三：

(一) 水化爲水蒸氣，吸收大量的熱，可以使燃燒物的溫度驟然減低。

(二) 水蒸氣的體積，約一千七百倍於水的體積，所以水蒸氣膨脹，逐開空氣，使着火處有止

熄的機會。

(三) 射水的力量，足使火燄離開着火的面積；使已燃的氣體產物，自己滅熄。

澆水時有極應注意之點：

(一) 不可澆水於火燄的中心。因水少熱多，將分解而成氫和一氧化碳氣。這氫氣和一氧化碳氣與空氣相合，性易炸裂，危險非常。

(二) 澆水時應該將門和窗關閉，以斷絕空氣的來源，并且增加水的滅火效力。

(三) 逢着油類或其他液體失火時，切不可用水澆，使火蔓如常用沙土或被服遮盖以隔絕空氣，火即自熄。

(甲) 水桶的構造

(一) 我國普通城市所備的救火水桶，大都係籐製的筲斗。經久不用，極易壞爛，非但救火時效力薄弱，且亦不甚經濟。如用鍍鋅鐵片製造，費雖稍昂；然經久耐用，而又靈便，比其他質料為佳。

(二) 水桶的容量應有一斗。

(三) 桶外加紅漆，上寫『火』字或『專爲火用』字樣，使人一望而知爲救火水桶。

(四) 最好作圓底，使不能供別用。否則難免有需用時水桶無着的危險。

(乙) 水桶的位置

(一) 當置於專備的木架上。

(二) 桶底不宜着地，離地板至少須在二呎以上。

(三) 桶面離地板至高不可過五呎。否則急切時難於攜取。

(四) 盛水桶的處所，應設在最便利的地方。

(丙) 關於水桶的其他事項

(一) 水桶盛水，最好每隔一星期換一次。

(二) 置備水桶的多寡，視地板面積的大小而定。列表如下：

每層地地板面積	桶數
一〇〇〇呎以下	二
一〇〇〇至一五〇〇方呎	三
一五〇〇至二〇〇〇方呎	四
二五〇〇至三〇〇〇方呎	六

(三) 在冬令防水結冰，可稍加食鹽，其分量視天氣而定。列表如下：

鹽的成份	冰點	每加倫水中應加氧化鈣之磅數	冰點
1%	31.8°F.	$\frac{1}{2}$	-29°F.
5%	25.4°	1	-27°
15%	18.0°	1 $\frac{1}{2}$	+23°
15%	12.2°	2	-18°
20%	6.5°	2 $\frac{1}{2}$	+3° -4°
25%	1°	3	-1° -4°

	$3\frac{1}{2}$	-8° — -11°
	4	-17° — -19°
	$4\frac{1}{2}$	-27° — -29°
	5	-39° — -41°
	$5\frac{1}{2}$	-50° — -54°

(四) 食鹽有時能使金屬上面生鏽，故有人主張用氯化鈣 (calcium chloride)。

(五) 水桶若置於房間或近火爐的地方，經過長時間，每易變成熱水，宜時時注意其溫度。

(六) 另有安全水桶箱，專為免水桶暴露不雅觀而設。箱中可疊置水桶六隻，亦頗便利（環與底可相連）。

第二節 沙桶

遇着油類失火之時，切不可用水澆。應用沙去掩蓋。盛沙之桶，名為沙桶。關於沙桶的注意事項

如下：

- (一) 構造和水桶同；但須外加鐵杓一具，備澆沙之用。
- (二) 每千二百方呎面積置一具。
- (三) 貯沙不可過滿，過滿則過重，不易運用。大約貯滿桶的容量三分之二已足。

第三節 藥品滅火器

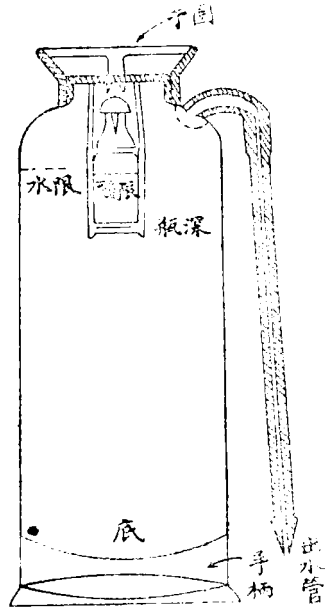
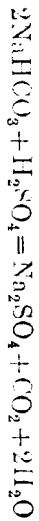
最近二三十年來發明的藥品滅火器，種類很多，但成績並不大好。茲列表比較如下：

品名	化學品	裝置	效率	弱點	型	備註
藥粉滅火器	二氧比連八二六〇% 氮五二四% 氧化矽八四%	裝於十二吋直徑，二十吋長的圓筒內。	效力甚小	(一) 用時不易分佈。 (二) 藥品本身吸水蒸氣成塊，易於封結。		
無壓力的藥水滅火器	食鹽或鹽腦及氯化鈣的液體	裝於彈形的玻璃瓶，或玻璃桶中	效力甚小	(一) 容量大小不大生效。 (二) 化學作用極微。		
Lycopodium 滅火器	磷酸氣，阿摩尼亞氣，及小鹽。	裝於筒上，附一抽氣柄。	冬令不凍，滅火效力甚大。	容量太小		居家及鐵路車多用之

器	碎瓶式滅火器	酸性碳酸鈉及硫酸	用玻璃瓶	效力不大	(一) 瓶有時不易碎，致不可靠。 (二) 碎玻璃往往阻水的出路。
器	雙塞二加倫半倒用滅火器	酸性碳酸鈉及硫酸	鋼筒中盛有碳酸鈉的水。筒喉玻璃瓶貯硫酸。	水力極強，可射至二十五呎。愈打愈力。	硫酸易吸收水分，致失效力。

右表所列諸種滅火器中，其應用之最廣者，為雙塞二加倫半倒用滅火器。其構造如下圖所示。

筒腹貯酸性碳酸鈉的水溶液，至水限線為止。筒喉有玻璃瓶，中貯硫酸至酸限線為止。瓶上有鉛塞，防硫酸溢出。用的時候，把筒倒持，其底向上，硫酸遂和外間的水相接。酸性碳酸鈉和硫酸化合，發生碳酸氣。其化學方程式如下：



這種氣體的壓力極大，水受逼自管口出，有似噴泉。此氣性不助燃。與水相和，尤足滅火。惟購買

此器，宜向專廠選購，購時須驗其效力。購後每年至少宜試驗二次，使屋中人都知其用法。用後可自換藥水，其配合的分量如下：

酸性碳酸鈉

一．五磅

清水

二．五加倫

硫酸

四．〇盎斯

加藥水時不可過限。筒宜懸於壁間與門相近易見之處，俾用者有出險之路。用時筒愈近火愈有效，萬不得已，則在二十五呎以內，水力尚可及到。此種滅火器，外觀既不惡，運用尤簡易靈便，無論居家商店或其他種屋宇，都宜備之。

第四節 常備水管

諸種屋內防火設備中，常備水管的效力亦甚大，尤以屋頂水管為最。述之如下：

(一) 位置 當裝設於不易毀損，不易冰凍，而又便於運用之處。

(二) 容量 在尋常屋宇中，水管用四吋的直徑已足；若房屋高度在百餘呎以上，水管直徑當有六吋；若高度在百五十呎以上，水管直徑至少須有八吋。

(三) 強度 水管及閥的強度，以尋常能受每方吋三百磅壓力，最高時能受每方吋九百磅壓力爲足。

(四) 效力 效力甚大。

水的供給，爲水管有無效力之所繫。如果水的供給快而量多，則水管效力大，反之則否。今述水的供給方法如下：

(一) 由家用自來水管供給 將自來水管與救火機相接而使用，但壓力太低，水量不足，射水僅及數尺，故祇能用於矮小之屋。

(二) 由水池供給 美國紐約防火設備條例規定，凡屋高在百五十呎以上的，須自備水池，或抽水機水池的位置，至少當較最高的水管口高二十呎，因爲高度大則壓力亦大，水池容量當在三千五百加倫以上。

(三) 由自備抽水機供給 這種抽水機，為高大的房屋所不可少。在高百五十呎以上的屋，應備有容量為每分鐘二百五十加倫的抽水機一具。

(四) 由屋外水管供給 城市專備救火用的尋常水管及高壓水管，都可和自備水管相連

第五節 自動灑水器

自動灑水器，為最新式之救火器械。在各種救火器械中其滅火效力最大。

(一) 自動灑水器的種類

(1) 自動潛管灑水器 即尋常室內所用的灑水器。以格麟涅爾自動灑水器 (Grinnell automatic sprinkler) 為最佳。其裝置和構造，有如下述。

於室中天花板下，安裝水管，每隔適當的距離，裝置此器一具。器有短管，連接水管，短管具彈性膜，蓋膜的中央為玻璃塞。管中的水所受高度壓力，由彈性膜而傳至玻璃塞，當有推開玻璃塞之勢。但是玻璃塞之上，有柱支着，故不至脫去。柱用金屬所造，分作兩部，上部與一蓮頭狀的物體相接，

下部在壓着玻璃塞；兩部之間，用合金銻合。合金的銻點約為華氏溫度計上一五五度，在尋常溫帶中，雖在盛夏，溫度亦在一五五度以下，故不至於無火自熔。倘若室中發火，溫度高至一五五度，合金熔斷，上下柱分折，玻璃柱失其支承，遂被彈性膜彈出。管口既開，水直而上，過遂頭折而四射，可澆一百平方英尺在一室之中，需用此器幾具，隨水管制度與室的容積而定。此器雖需多量的設備費，然其防險，不恃人力，且出水即在被焚之處，效用的優良，不是別種防火器具所能及。

(2) 自動乾管灑水器 用於易凍之屋。

(3) 開管灑水器 藉人力開水閘或舌管，供屋外用。

4) 地室灑水器 卽有孔水管制 (perforated pipe system)，專為救人不能至的地室中
火災而設。

(二) 用自動灑水器應注意之點

(1) 房屋之建築，須能得灑水分配充分的功效。

(2) 須顧到全屋。

(3) 水量要足；水力要強。

(4) 灑水器全部須經過專家檢察。

(5) 裝置妥貼後，宜隨時檢查。

(6) 須加警鐘開門以促人注意。

(7) 水的供給，應用水池。其位置至少要高出最高的水管二十五呎。容量以一萬加倫為宜。

小屋可減至五千加倫。

(8) 應另有抽水機或城市水管之類，以為水源。

(三) 自動灑水器的分佈

凡屋頂用兩梁分隔的，每兩梁間的中天，必須有一排灑水器。兩器間的距離，視橫梁間的距離而定。如下表所列。

兩梁間的距離	兩器間的距離	灑水器的排數
六至八呎	一二呎	一排
九呎	一一呎	一排
一〇呎	一〇呎	一排
一二呎	九呎	一排
一二呎	八呎	一排
一二至二三呎	不得過八呎	兩排

(四) 自動灑水器的成效

茲將美國防火協會之統計列表如下，以見自動灑水器成效之一斑。

六〇六四次火災		
用自動灑水器 撲滅的	四〇三九次	六六·六%
用自動灑水器 後未至是火的	一六四七次	二七·一%
用器後不能救 而致蔓延的	三七八次	六·二%

此百分之六的失敗並非由於灑水器的無效，大都因為水或備不齊所致。

(五) 自動灑水器的經濟

房屋中裝有自動灑水器的，保險費可減少四七·五%。以所省與裝置費比較，其利息約為百分之四七%。

第六節 自動警鐘及防火夫

房屋中設自動警鐘或用防火夫，均為發覺火災的重要方法，分述如次：

(A) 自動警鐘 自動警鐘的原理，完全根據於一種偵熱器 (Thermosist)。火起時，因室中溫度增加，足以影響電門的開閉，使警鐘發聲。先傳達到火警站，火警站中有人日夜看守。接警訊時，立將警報房屋的號數和發火地段起載，并通知救火站。救火站得報，可以於極短時間中，施行救火，使不致蔓延。

因為逆用電流方式的不同，自動警鐘可分兩種：

1 一 通電自動警鐘 有電流時，鐘不能鳴；如果火起，電流即突然停止，警鐘鳴聲大振，藉電

線直接傳遞於火警站。

(2) 停電自動警鐘 平時電流不通，火起後電流始通，警鐘亦振動發聲。
偵熱器的種類亦有兩種：

(1) 鍍片式 藉白鑲受熱至華氏溫度計一百六十度時即熔化的原理製成。

(2) 膨脹式 藉金屬或液體（如水銀以脫之類）受熱後的膨脹原理而製成。

此種警鐘的裝設，在美國各大商店工廠中已甚普通。雖價值頗貴，但保險費用因此省去一〇至一五%，所以是值得置備的。

(B) 防火夫 普通房屋的防火，和通知救火站的方法，除設自動警鐘外，厥為用防火夫。茲分段說明之：

普通防火夫 防火夫係特定的夫役，用以防備和發覺火災的。有人極端反對防火夫制度，以為防火夫不但因為睡覺忽視他的青職，或是費去很多的時間，去防衛不十分重要的房屋；並且有時因自己的不小心和私吸捲煙等等，反足以增加發生火災的機會。這種論調，不無一部分的真理，

然此是人的問題，在防火夫制度的本身，並不可採行的理由。除非舍此或另有更好的方法外，防火夫制度是不可苛議的。防火夫長時間站在指定的處所，最大的需要，在乎謹、勤、勇。我們使防火夫能盡職，一定選擇很聰明而又很忠實的人。老邁頹廢的人，無論他怎樣可憐，決不可用。苟其雇傭體力不勝和智能平庸的人，則防火夫制度，便根本失敗。美國防火協會對於防火夫的選擇，有下列的規定：

(甲) 要十分可靠，年齡在二十一歲至五十歲之間，身體強壯，目光敏銳，聽覺和嗅覺部無損傷，無有嗜好，尤其是不吸煙。

(乙) 要能夠說很流利的國語。

(丙) 要有很豐富的關於機械的知識，又對於曾受平常救火器的使用，有充分訓練。該會因防火夫每因睡覺之故忽視業務，而致失事，故有下列的規定：

(一) 防火夫對於雇主，每天至少須有半小時的報告。

(二) 機械停止工作時，須立刻去查察，查察時要留意，要周到。

(三) 第一次查察後，於每一小時起始時，再到工作地帶去巡視，如此直至天明。

(四) 星期日，或節假，或工廠停止工作時，每兩小時巡視一次。

(五) 兩屋間的火門，除非是能自動關閉的，最好不開啓。

(六) 每次巡視後，防火夫應有十五分鐘至二十分鐘的休息。

(七) 如地面很大，每次巡視，一小時不足時，須雇兩人輪流巡視。

(八) 發覺火災時，第一要敲警鐘，第二設法速用救火器。

爲防止防火夫的貪懶或作虛僞報告起見，須有監督的方法。卽利用防火夫時鐘，能將巡視的時間和次數，不須賴人力而能刻顯示在鐘面上，使人一見卽知某時間內曾去巡視。於是防火夫的功能，格外增加了。防火夫時鐘有移動與固定二式，分述如下：

(一) 移動防火夫時鐘 防火夫巡察時，移動防火夫時鐘要算最簡單的記時器了。他的大小和外觀，很像皮匣內的警鐘，用皮帶繫住，掛在人肩，在這時候插了鑰匙，旋轉一周，就能將巡察的時間，很正確的用鑰匙孔記載在鐘的紙表面上。防火夫的勤惰，卽從此察出。

移動防火夫時鐘，優點為價值公道，機件簡單，便於保存。缺點為玻璃面易破，機件易壞。故為周密計，最好有兩隻，且備一隻壞時，尚有一隻可用。

(二) 固定防火夫時鐘 移動防火夫時鐘的改進，就是固定防火夫時鐘。他的外表，很像辦公室用的時鐘。這時鐘放在房屋的中心點，其內部的機械和轉動的紙表面，都和移動防火夫時鐘一樣。但表面記載，不是用鑰穿孔的，是藉電器的動作發生電流而記載的。在防火夫開始巡視時，把隨身帶的鑰匙，插於鐘內，旋轉一周，因電流的發生，即能在紙面記出號數來。於某時間內巡視一次，記載的數字就記有巡視的號數；於是可察出防火夫的勤惰。

用固定防火夫時鐘，優點是機件不易壞，玻璃面亦不易破，又機件較大，故製作亦得精美。缺點是價值昂貴，電線磁石易有弊病。

第六章 屋外防火設備

防火設備，最重要的在屋內，因為微火初起，撲滅較易，室內有水桶、沙桶、自動灑水器等，滅火效力，往往可得充分。若至火已穿屋，當然是賴救火機關的救火隊來撲滅。但吾國各地，救火隊全恃人力抽水，水勢不猛，撲滅小火，尚易奏效，苟遇大火，則難為力。即以美國救火機關所發水的效力而論，亦不過百分之二十五。有時層樓高聳，為雲梯所不能及，水力所不能達，亦祇有束手旁觀而已。故防火的最要一着，在屋內；屋外設備，僅為輔助。今略述其救火機關、警報、和防火行政三項如次。

第一節 救火機關

救火機關為管理地方火政的總機關，一切關於救火方面所應用的器具都存置其中。平時為防火行政和施行火警的主要機關；臨警為出發救火的大本營，所以在屋外的防火設備上，救火機關極為重要，故宜設立在交通便捷之處。且應分區設立，一旦遇警，可以在極短的時間中，施行救火

技術論到救火器具，在大城市地面遼闊，救火車是決不可少的；在內地則僅有手壓水龍、水管、水桶等，亦是應用。

救火機關內部組織關係火政亦鉅，除主持全機關的事務由會長或主任負責外，其他事務，應設總務、消防、調查三科，分別掌理。

(甲) 總務科 本科應行處理的重要事務如左：

(一) 計劃火政進行和擴充的方法；

(二) 管理救火機關所有的財產；

(三) 辦理一切關於火政的雜務。

(乙) 消防科 本科應行處理的重要事務如左：

(一) 管理救火事宜；

(二) 研究施救技術；

(三) 臨警指揮本區人員妥慎救護。

(丙) 調查科 本科應行處理的重要事務如左：

(一) 調查關於火政各事；

(二) 調查區內狀況；

(三) 調查臨警施救情形；

(四) 臨警到場幫同糾察。

第二節 警鐘

大城市人煙稠密，火災最易發生。如果沒有警鐘報告失火的地點，（警鐘鐘聲的數目，表示失火的地點。）則救火隊難免不走入歧路，進退來往虛耗時間，關係至鉅。在小城市，街道曲折狹窄，遇有火災，往往因消息傳遞不靈，致救火人員趕救稍遲，已成燎原之勢；此皆是缺少警鐘的弊害。故為求救火的迅速起見，警鐘是必不可少的設備。茲述上海市警鐘樓的建築概況如次，以供參考。

上海市警鐘樓，高十丈五尺八寸，分作六層。第四層掛警鐘，高三十九寸，下口六十寸，重四千

餘磅，鳴時聲響數里外。樓的建築材料，全用鋼骨三和土。樓內有螺旋梯，迴環上升。梯的四圍，都用鋼柱，重重密在，好像魚網。內裝警鐘關鍵，因鐘錘重大，故敲鐘須用機器。上透瞭望室，四周都是玻璃窗。樓頂又有臺，可以俯瞰全市。上海救火聯合會專派望警四人，日夜在樓上駐守。遇災鳴鐘報警，預防很爲周密。

第三節 火災報警號誌

火災報警號誌 三三三三三是一組的號誌設備，用以報告火災的地點，以便召集救火自馳往撲滅。

火災報警號誌，在城市中用之，是複雜的電報設備，有幾分自動性質。報警箱遍佈於城市各區適當的地方，相距不宜過遠，使人易於覺到。如在紐約城，自無論何處，到最近的報警箱，不過四百英尺的遠。報警箱用電線與救火機關總部相聯絡。總部接到報警號誌後，卽即轉遞到數百救火隊，派其前去撲滅。

一、簡單的火災報警號誌 現在先述式樣最簡單的火災報警號誌以便講明他的布置運用的原理和方法。安設在各處的報警箱中藏有一種由轉輪管理的電鑰，以開閉與救火機關總相連的電路。轉輪是用銅製的，聯接在電線之一端，輪上有若一個缺口，長短不等，中與不能導電的物質。安置一個接觸彈簧，與輪邊相抵，當輪轉時，便與輪周的銅齒及不能導電的物質，避換接觸。彈簧聯於電線的別一端，故轉輪時，電流時通時斷，令救火機關總部，有號誌發現。輪上的銅齒及缺口間隔，排列之法，如爲首兩齒，次一間隔，復次三齒，復次一間隔，終兩齒，則號誌便表示二二三號。每一報警箱，有一個特別號數，故由此可知火災的所在。此方面轉輪迴旋幾次，則他方面號數重報幾次。轉輪或用柄執着旋轉，或用彈簧及時計的設備，使其一經撥動後，即能自動迴旋，到所需之次數而停止。報警的時，開啓報警箱的門，或用鑰匙，鑰匙係藏在小玻璃匣中，擊碎玻璃，將鑰匙取出用之；或其箱無鎖，但將箱門扭轉即啓；有置鈴與箱相連的，開箱則鈴鳴，如是，可以防人亂弄此重要之器。在救火機關總部所收號誌，或是用普通模斯（Morse）收報機，或是用特製之機。將收到的號誌，在紙條上用直線表出。如用旋轉之紙筒及時計的設備，并可將收報的時刻記出。

(二)改良的火災報警號誌 報警箱安置於電路中，係數具公用一電路，以省電線設備修理的費。但逢有兩箱同時報警，則如用上述簡單之式，必將互相妨礙，而在總部不能得清楚的報告。若在一道電線中安設的報警箱，為數愈多，則此弊便愈著。於是有不相妨礙報警箱的發明，逢數箱同時報警時，祇選擇一箱，許其作完全報告，而暫停別處號誌的收接，以免所得號誌，分辨不清。將此式復加改良，則能使同時發出的若干號誌，由收報機上前後相繼記錄，既無遺漏，亦無混亂，此法是極為重要而且有用的；因為節省電線起見，常有在一道電線中安置報警箱二十具以上的，必須有了此式樣的箱，乃能無妨報警。惟在一道電線上，設箱過多，究不是好的方法，以在七具至十二具之間為宜。

一九一三年時，紐約城中，有一種新式改良的報警箱，備有令電流由地中回歸的布置，使逢電線發生阻礙時，即可如此傳電，以免運用失效；同時收報機發出一種表示，令收報的人立時察覺即撥入一強有力的電池入電路中，以便利號誌的傳遞。火災報警號誌，係用常通電流，電由電池發出，故電路若有阻礙，電流即斷，隨時可以發覺了。

號誌傳到救火機關總部時，如在小城市，卽行自動轉傳於各處救火隊，或用人力撥動機件以做此事。號誌的自動轉傳，是用繼電器做的，以由報警箱來的電流，管理往救火隊電路的開閉，故其轉傳需時極短，救火隊接到號誌，在小電鈴上發警兩回，而在別一電路的大警鐘上發警一回，如是則雖有一電路斷壞，不至於誤事了。自撥動報警箱之時，到救火隊中警鐘尾聲之時，歷時不過一分鐘，在警鐘停響的時候，救火車多已可出發前往起火的地點了。

各處所發火警號誌，自動的傳到各處救火隊，不問其是不是應當去救火的，在小城市中尚無不便。在大城市中卽覺紊亂，故常須用人管理，或作半自動式的轉傳。總部管理員，收到號誌後，卽在與救火隊相連的發報機中，置入一號數與來報相同的齒轉輪，撥動機件，傳遞號誌；或用普通電報機，以手按電鑰，發出號誌。總部發出號誌，或傳布全城市，或僅傳於火災近處的救火隊。

在美國，有多數城市的救火機關，於火災報警號誌外，復有電話以聯絡總部與衆救火隊，以使消息靈通，其電話或係自辦，而與當地電報機關聯絡，或卽利用當地電話機關的設備，在火災報警號誌損壞時，卽用電話替代；在平時亦用此爲補助。如遇一處發火，救火隊馳往後，立時用電話報告

總部知悉，再逢該隊附近發火，則總部可作適當的處置，調撥別處救火隊來救，而不至於誤事。

(三) 電源及電路 火災報警號誌，各處電路所用的電源，向來多用重力性電池；但在一切重要的供給電流處，則加用蓄電池，以資補助。電線多埋置於地下，這樣便不至因為氣候的變化而有折斷等事，故較為安全。然因高壓電線多埋於地下，間或有受其感導影響的阻礙為避免此項危險及雷擊的危險起見，須有甚為複雜的避雷器設備纔好。

(四) 屋內用火災報警號誌 火災報警號誌，除用於全城市外，又可用以保護學校工廠等居人衆多的地方。對於學生工人等平日予以訓練，俟至火災時，聞號誌報警，即能作有秩序的逃避，而不至張皇失措。一遇火災，房屋內各處火災報警箱，有一處撥動時，則電鈴大鳴，人乃列成隊伍，次第行向太平門而出，自不至有喪失生命的危險。報警箱可與工廠或學校的主管人員的居室相聯絡，并可與外方救火機關相聯絡，以便火災時，隨即有救火隊來撲救。

又如公私房屋，欲得周密的防火設備，均可設法與城市火災報警設備聯絡。在其內部設備若下式樣簡單的小報警箱，視當地情形而定其安置的地位與數目。其箱與外方街道上最近處的火

災報警箱用電線相通。在內方的報警箱發出號誌，即令外方報警箱動作，而傳遞消息於救火機關。總部或救火隊內方小報警箱，常用玻璃作蓋面，遇有警時，將玻璃擊碎，拉動一鏈條，或扭轉一鑰匙，即發出號誌了。

第四節 救火機

射水以滅火的機械，總名曰救火機 (Fire engine)。救火機的安於車上的，名爲救火車；安於船上的名爲救火船。

(一) 沿革 用機械以滅火，起自遠古。普林尼 (Pliny) 嘗謂羅馬人有救火的機械，但未詳述其構造。亞坡婁斗勒 (Apollonius) 是羅馬帝國拉真 (Trajan) 的掌理營造事務的官，曾經說及救火的方法。法是盛水於皮囊裏，連附於囊的有水管，擠壓皮囊，則水由管口射出。亞歷山大里亞 (Alexandria) 的學者希洛 (Hero) 在西元前約一百五十年的時候，著書論及一種機械，謂有救火的用。這機械具有兩筒，筒藏鞞輪，兩鞞輪的上方，用桿相連。桿之支點居中。故兩鞞輪遞換升降。筒

裏的閘，向出水方面開啓，是以韜韜升降，則壓水外射，便可以滅火；但是水流不能連續，在韜韜行程上下改易的交界處，就無水射出。

古語相傳，在西元前一二百年間，埃及人發明用桿聯合唧機兩具的動作，射水以滅火。此說不知信否。自後歷千餘年，至一五一八年時，今屬德國境內之奧格斯堡（Augsburg）地方，建築塔頂，傳有記載述及救火的水鎗。六五七年，勾特（Kasimir Schott）記勞連堡（Nuremberg）城所用的救火機，形式與希洛的機相似。這機有一水箱，用兩馬引之，由二十八人司其動作，射出水柱的直徑，有一英寸，而射水之高度，可得八十英尺。救火機的氣室與軟管，在十七世紀的末葉，始加附件一六八四年時，佩洛（Perrault）述及氣室而軟管及吸管，則是在一六七〇年的時候，爲凡得亥得（Van de Huid）所發明的。英格蘭於十六世紀以前，均用銅製小噴水鎗。在一六三四年時，有人著書，詳述當時用水鎗及小救火機的情形，謂其載於車上，拖至各處，灌救房屋火災，用起來頗爲便利，不問大小城市，無不相宜。法國巴黎於十八世紀之初，使用救火機。當時英人所造的救火機中，最著效用的，是紐沙謨（Newsham）所發明。但在此後五十餘年，救火機始用銅鐵製閘葉，以代皮製

的閘葉，置閘葉於閘室中，與小笛及氣室不相連接。轉動式唧機及半轉式唧機的發明，亦在此時。至於手動的小救火唧箱，發明頗遲，猶在汽機救火機行用於歐美以後。救火船在十八世紀之末葉，英國倫敦泰晤士（Thames）河上，即已有了，是用人力運用的。至一八五〇年後，在英國乃有用汽力運用的救火船。

第一架汽機救火車，係布拉斯威特（Braithwaite）在一八二九年或一八三〇年時設計製造的。同時有厄立克孫（Erickson）亦用心研究，相傳他曾於一八三〇年及一八四〇年時，先後造成兩架。一八四一年，紐約造機一架，係依荷幾（Hodgkin）設計的式樣。但這救架器械，成效均不著。一八五〇年時，辛辛那提（Cincinnati）市，有拉塔（Latta）所造的機，始可施於實用。辛辛那提，便有汽機救火車隊的組織，在美國可算最早了。以後他城紛紛仿效，其射水的能力，取自汽機，而車身的轉動，或用良馬牽引，或亦用汽機推進。現在多將機械設於汽車的上，成爲油機救火車，或名救火車。救火車使用便捷，優點甚多。

（二）汽機救火車 汽機救火車的主要部分，爲汽鍋、汽機、唧機，以及承機的車架、車輪等。汽

鍋通常用發汽捷速的直立水管式汽鍋。汽機及唧機，亦常用直立雙作式。有種的機，不用普通往復式汽機及唧機，而用旋轉式的汽機及唧機。汽機救火車不用時，置於屋中，備有熱汽管供給汽鍋，使常保持其溫度。當火警報到之際，隨將汽鍋與熱汽管拆開，同時將汽鍋下爐格上的易燃軟煤用乾木材引燃，救火車隨即出發，在途中爐火盛熾，汽鍋的水隨即沸騰化汽矣。汽機救火車的射水能量，每分鐘少者四百加倫，多者可至一千三百加倫。最大的汽機救火車，每分鐘射水一千三百加倫，沖汽鍋中的水稱之，重有一萬一千磅，用馬三匹牽引。

在用馬牽引的汽機救火車發展至有標準式樣的時候，復設法利用汽鍋發出的水蒸汽，以推進其車。曾有若干救火車，依此式樣改造，將汽機的曲軸上，用兩鐵鏈，連於車の後輪軸上，就可利用汽機發力行車。駕駛機關，係用駕駛盤桿，以輪齒聯接於前輪軸。御者執盤左右旋轉，則車向左右轉變。機中有一四鍵，去此四汽機不與行車的機件相連，乃用以運動唧機射水。用汽機自行推動的救火車，不甚通行，美國有多處救火機關，仍用馬駕車，說是較覺便利可恃。

(三)救火汽車 自汽車的製造發展以後，用馬牽引的救火車，多改成汽車的式。受訓練的

馬，雖能指揮如意，然論其效率與經濟，究不能與汽車相比。故在今時，救火汽車，已成了最通行的式樣，如在上海的救火車，可算全用救火汽車了。

汽機救火車改易爲救火汽車的第一步，是棄去引車的馬，而在車的前輪處，設引車的機械以代之，會有用電動機爲轉動車輪的用戶，所需的電由蓄電池供給。改良的方法，是採取普通汽車的式樣，以內燃油機爲駛車之用。第二步的改易，爲唧機的轉動，不用汽機而改用汽車的內燃油機，唧機由油機的主軸推動，中間安置齒輪機，以使油機旋轉的速度減小，適合於轉動唧機的用。

(四) 救火船 船上安置救火機，供在水面救火的用，名曰救火船 (Fire Boat)。在城市臨河的地方，以及海港之濱，常爲埠頭、貨棧、木廠、工廠等所叢集，若有火災，延燒易而損失巨，故必須用救火船以備不虞。救火船射水的量須大，進行須速，而駕駛須靈便，三樁事，不可缺一。救火船射水的能力，較之救火車，應大過數倍，故其唧機須爲強有力的。救火船速度須大，一聞火警，即時出發，不可遲緩誤事，故其發動機，當較尋常同大的船爲加強。救火船往來港中，出入於衆船之間，故須駕駛靈便，悉如人意，乃算盡其效用。救火船泊於河港中，常時生火，遇火災發現，立即駛往，與陸上大救火車的

聞警出發相似。救火船既有強大的唧機，故常能在河港中向岸上遠處噴射水流。

救火船的構造，須與上述的種種重要條件相合。其式樣屢次更改，到今有如下述的式樣，略可作為定式。

船的長度可自一百二十英尺至一百二十五英尺，寬可自二十五英尺至二十八英尺，深可至十五英尺，吃水深至九英尺半，排水量可自四百五十噸至五百噸。推進機可用雙螺旋輪，直徑是六英尺。船行速度是每小時十四英里至十六英里。唧機宜用離心力式唧機，以汽鍋輪運轉，此種布置，用汽祇為往復推動式唧機用汽的一半，而其占地亦省，故頗合算。有用發電機發電，復用電動機以轉動推進機者，在駕駛室中，可以節制行船的速度，故較便捷。船中燃料通常是煤，日夜生火不息，以備遇警，隨時有汽行船，而不至誤事。

聞火警後，即將爐旁的吹風機開動，向爐中送風，使汽壓升高，至每平方英寸二百磅至二百二十五磅之譜。亦有用油作燃料的，備有幾具燒油器，平時僅用其一，使汽鍋中不缺乏蒸汽。聞警的時候，燒油器全開，立時全燃。取水的機，係用兩副唧機。取水用十四英寸徑進水管，安置在與船腹相平

的地方。唧起的水，送入十二英寸或十四英寸徑的總水管，環列在船的周圍。總水管中水壓，可有每平方英寸一百八十磅以上，出水之量，每分鐘可有九千加倫至一萬一千加倫。兩副唧機，亦可聯用，以增加水壓至每平方英寸在二百五十磅至三百磅之間，每分鐘出水五千加倫。出水口分布於船的周圍，與總水管相聯結。主要的出水口有二，一在駕駛室之頂，一在船後，其口徑有四英寸半至五英寸半。其餘的出水口，有八處至十二處，口徑有二英寸至三英寸半。救火船常備具一千五百英尺長的軟管，分粗細兩種：粗者口徑為三英寸半，用於灌救被火物的外部；細者口徑為一英寸半，用於灌救被火物的內部。因救火船所具唧機強有力，所以其軟管可以引至岸上五百英尺之遠，灌水救火，仍是甚有效用的。

第七章 避火路

在樓屋遭火災時，尋常到地的出路，已經燒毀，或被火堵塞，就要別尋出路，使屋中的人得以逃生。這種出路，或原附屬於房屋，或是臨時所設備，統名曰避火路（Fire escape）。

第一節 固定避火路

普通固定避火路，是屋外避火梯。避火梯的布置，是於各層樓間一門或開一窗，外面造小平臺，上下諸臺，用梯沖絡平臺與梯，全用鐵製。避火梯或是一具，或是數具，視房屋的大小與居人的多少而定。這種式樣的避火梯，美國最爲通行，有若干城市，在建築條例中，限定建築樓房，均須有這種式樣的避火梯。

密封避火梯，是與近年房屋式樣和火災情形相適應的避火路。其梯築在獨立的一座塔內，在正屋各層樓外，有伸出的長平臺，與塔相通，或以用抗火材料造成的門作間隔。塔內梯面，頗寬而長，

且有欄干，以便行走的人，在遇火災時，屋中樓梯如發生阻礙，居人立可由此捷速逃出。

第二節 活動避火路

活動避火路，有自內出的與由外來的之分。自內出的，式樣很有種種。最簡單的是用有結的繩，自各室窗口下懸，人可緣繩滑行而降。下複雜的有帆布所製的筒，螺旋形的長管，有鉤的繩索等。自外來的活動避火路，有活動梯，可伸縮的長管，以及擲入樓窗中的繩等。最有效果的，要推附有大鉤的梯，其長至少與樓高一層相等，一端附有大鉤，插入樓窗的檻中，他端上伸在上一層樓窗處。用時將第一架梯置於地上，第二架梯接置其上，第三架梯接置第二架之上，如是層層上接，以抵最高的一層。居人可沿梯而下，或遇有張望失措的，則由救火者負之而下好了。

第三節 結論

避火路救人的效用，視失火時溫度是低抑是高，屋中人是穩定抑是驚惶，救火者的膽量如何，

經驗如何，以及避火路是否安妥等等而定。單恃避火路，尚非安全策。欲保火災時無生命的損失，仍當注重於房屋建築的優良，其抗火的性質，而用上述最佳的固定避火梯，以備不虞。居人平時應有訓練，曉得在火災時行動有序，魚貫下梯，而不會爭先恐後，奪梯而降，以致發生擁擠跌落的危險，那就好了。

第八章 火操

火操的目的，在使人受有規律有系統的訓練，養成習慣，以免至危急時手足無措。

要計劃出防火訓練的制度來，對於兩種人要最先顧慮到，第一種是常常出席一處地方的人，如工人學生之類；第二種是大商店裏的顧客和常到戲院及游藝場去的人。前一種是有永久性的，後一種是暫時的。

關於第一種的人，只要供給有規律的訓練，演習的機會，並使他十分明瞭怎樣進出的方法，這個問題就容易解決了。最易產生悲劇的，卻是第二種人。這種人在人數很多的大商店裏，常發生擁擠的情形，所以這種店裏，對於大多數婦孺的生命，要儘量的供給防衛機會。現在一般的人，以為有防火的房屋，就不必有防火的訓練，這是錯的。茲將關於工廠、學校、大商店和戲院四項的火操組織和訓練情形分節敘述如下：

第一節 工廠中的火操

第一項 組織和職務

工廠火操的組織，應當有下列各員：

(一) 總隊長；(二) 底層隊長；(三) 室內隊長；(四) 樓梯守衛員；(五) 巡查員。

(一) 總隊長 他的地位，應當能引起一般人的敬意。對於火操的各種規則，固當十分遵守；而於演習時的各項情事，怎樣調度，怎樣規劃，怎樣組織等，都須負全責。各執事人員，由他指派；操演的時間，由他規定。執事人員，有不遵守規則時，他要設法使之嚴守。倘人視察時，如工作房有擁擠情形，應加以糾正。走廊邊廂，應留出很空闊的地位，以便衆人到出口處時，得以捷速。

(二) 底層隊長 底層隊長應當慎擇；因為演習的成效，他是很有關係的。大商店裏的頭目，工廠裏的監工，加以相當的資望，最能勝任。當火操時，關於底層人員的全部動作，他負全責；他並要能實踐火操的規條。遇無論何人，對於職守有疏忽時，底層隊長，應報告於總隊長。遇有火警信號

時，他的行動須很敏捷很有秩序，親自把底層的警鐘打着走廊邊廂也都要他負責。

(三) 室內隊長 房屋的底層，如果再分幾部，則底層隊長，須得室內隊長之援助。在很廣大的底層房屋中，要維持必要的管理和訓練如每五十人，底層隊長一定要委派一個演習監督員。室內隊長一定要從工人中的有權力者選出。其職務受底層隊長的指導，盡與底層隊長同樣的責任，但對於指定出口地方，他是沒有權力改變的。除非受了底層隊長的命令時，室內的警鐘他是不得敲的。

(四) 樓梯守衛員 樓梯守衛員的地位亦重要。它須強健而細心。遇危急時，行事須極敏捷。每層每具樓梯，必須有兩人。其職責在受底層隊長或室內隊長的命令注意室內進行和下梯的秩序。進行的速度要一致，不可擁擠。兩行間要保持相當的距離。要特別留意傾跌事，預防踐踏。遇必要時，有權止人進行。守衛員所站立的地方，一在從室內走到樓梯的門口，一在樓梯當中。樓梯上如果燈光暗淡或有其他障礙，守衛員應設法改良或除去。逃避火災時，守衛員須站在洋臺或月臺上，不可站在房屋兩層的中間。

(五) 巡查員 巡查員從全體人員中選出。每晨應巡查樓梯，防火設備，及屋頂出口等處一次，把有障礙物的處所，報告總隊長。如巡查員遇樓梯的各個向外開的門戶有封鎖或障礙等情事時，應速報告總隊長或底層隊長。在冬季，如逃火的處所有冰雪堆積，應當特別留意，立即把他移去。此外每晨還要查察警鐘和信號機械的情形，報告於總隊長。

第二項 演習

工廠裏的火操，每週均應舉行，事前並不關照，時間亦無一定。警鐘鳴時，屋內全體人員，都要演習。

每次報告演習的警鐘，頂好不要置在一定的處所，如此可以隨時變更方法，跑到樓梯或旱可以避火的場所去這種辦法是很好的。

演習之法，和兵操要很相像。動作要向出口處進行，步伐要和鑼聲和合。第一次警號是在鑼上連續敲擊，至能顯出警號的聲音與處所為止。各演習人員，聽到警號時，應全體停止工作，把機械的發動機即刻關閉，愈速愈好。待底層隊長或室內隊長將小鑼一記一記敲下去，工人就連續的動作。

聽敲鑼第一記以後，每人就要把最近走廊的物品如椅檯之類，急速移至機器上或機器下。在敲第二記鑼之前，走廊裏都要收拾得清清爽爽，無任何障礙物。第二記鑼敲後，各人即排隊集合，分成兩排，各人將自己褲子提起，使後面的人防止踐踏。第三記警號發時，就要進行到出口處的門口，一個一個進行，兩人的距離都要平均，不可接觸。看底層隊長或室內隊長做手勢，就應當停止在門口，否則繼續前進，下樓梯，受樓梯守衛員指揮。

演習的目的，就在依這許多信號的意義，做出相當的動作。演習的機會，愈多愈好。演習的時間，愈速愈好。這樣可以免得臨時手忙腳亂，引起誤會。

演習的人，到了街口，就應散到安穩的處所去，免除出口處的擁擠與凌亂。室內隊長或演習監察員負有引導羣衆到各處去的責任。

還有一種訓練，亦可採取的，就是工人散工時要經過出口處的門。

第三項 出口處的指定

出口處應該怎樣指定，須視人數、容積、地位和組織而不同。一個出口處，一直可以通到別的房

屋，或是通到這房屋的別一部分。這一部分和那一部分如有防火牆相隔的，則定要比普通的出口處優勝些，因為人可以容得多，危險發生得少。

普通出入的地方，因為用得熟練的緣故，在某種情形中，很可當作出口處用，不過選擇時對於環境，不能不顧及。與鍋爐室或發動機室接近否？與工廠的出產有無關係？演習時，最好於出入的門口，留一二人的地位，使救火人員可以不發生困難。根據各層的容積，把出口處酌量的規定，使得各人逃走時消耗的時間可以相同。種種出口處都要照此審慎的指定。

在上層的人，如使用習常的出口處。則到下層時，往往可以更安穩更敏捷的逃避。

第四項 通知

凡工廠都要在電箱上裝置閉電式警鐘。因為這種警鐘，可以應用電流發聲。除此之外，每層房屋還要有電機鐘通電流和警鐘連接。這種鐘，可大可小，但總要發聲能較動作的機械聲音高為宜。這每層的鐘，還要用敲的次數把警鐘發聲的層數顯示出來。敲了一次再敲一次。

除掉一室中的警鐘，每層（頂好每室）都要備鐘作演習之用。這種鐘，要很貼近底層隊長或

室內隊長。上面已經說過，在敲警鐘後，這種鑼常常可作爲此後各種動作的信號。

供火操用的各種鑼，聲音定須非常清晰；除演習外，不作別用，亦不許無事亂用。

爲通知全體人員便利計，關係火操的種種細則，要貼示在各室，文字要清楚明白，使大眾一目了然。工廠中的工程師，聽了警鐘後，應立刻把室內的發動機等關閉，水龍、升降機等，如有必需，亦宜預備使用。

第二節 校中的火操

第一項 組織和職務

學校中的火操，組織比工廠爲簡單。重要的人員，大概爲（一）校長，（二）教員，和（三）管門者三種人。

（一）校長 由校長定出火操的時間，使全校停止上課。遇教師或學生有不守規則時，須加以必要的勸告。他可指定教師一名做助手。助手要服從校長的命令；要熟悉學校中防火規律，對於

演習時出口處的指定，要負全責。

(二) 教員 一校中舉行火操，成績良否，和教員很有關係。教員自身，須遵守防火的規律。如學生有不遵守規律時，教員須加以訓誡。這種責任，非常重大；因為如不注意，任學生自由，一旦危險發生，全校的安寧，就要受影響。

(三) 管門者 管門者受校長的命令，做下列各事：(1) 於全體集會後，查察校中避火處和樓梯；(2) 除去所遇障礙物；(3) 查看主要出口處，考察室內的門是否向外開；(4) 遇有鎖閉之門，要設法立即開啓；(5) 查察避火處的窗，是否有障礙物；(6) 時時到屋內去巡邏；(7) 學校裏如有警鐘的，每天須試驗一次，報告校長。

第二項 演習

火操須每星期舉行演習時間無定，可在學生上課或集會時行之，不用預先通知教員或學生。演習時不必慌忙，只要與鐘聲相應，向出口處走就是。

開始火操的警訊，是用大鑼通知。學生聽鑼聲，就要停止工作，很靜心的留意着。待教員桌上的

鐘一記一記敲着，學生就做出一種一種動作來。

教員發敲第一次鐘，學生就立在課桌旁。第二次鐘，學生就要排成兩隊，一級中的領袖，站在出口處的門口，等教師發前進的命令。此時教師站在教室的出口處，直到二分之一或三分之二的學生都走出教室，知道樓梯上一級學生已經過了，於是整隊走向樓梯去。因欲避免擁擠，保持樓梯上的秩序，事前要預定不准兩級或兩級以上的學生同時下樓梯。在樓梯上也有一個或兩個教員站着，直至學生完全通過為止。

當演習時，學生都不准離開隊伍去尋衣帽等物，或做別事。教員所應注意的，除秩序外，還要留心一隊中的一致速率，和前後兩人間的平均距離，最好不要相接觸。在樓的最低層，要有一兩個教員引導隊伍出校。

演習用的警鐘，每次演習不能專在一處打的，如此就不致專門在指定的出口處演習，而可有旁的機會到別的出口處去練習，一旦發生意外，就能應付裕如。演習的時間，除在上課時間外，休息時間和集會時間，亦是最好的。平常散學時，學生最好從出口處走出。

假使一校的班級多，全體學生可組織救火團，便可使用藥品救火器或水管，但須選擇體格強健的學生，受特別訓練，方能勝任。演習時，宜受管門者的指揮。

第三項 出口處的指定

對於很幼的學生，要特定一出口處。除去特定的出口處外，旁的出口處亦要指定的。如此一有火警，許多學生，就可分向數處逃避。

第四項 通知

凡學校的各室，一定要備鐘一面或數面。鐘和警鐘，除火操外，不作別用。各教室裏，都要有揭示牌，把火操的規條寫在上面，使學生可常常觀看。

第三節 大商店中的火操

第一項 演習目的

大商店中火操的目的，是在防備遇火災時，店員對於顧客能有很妥當的處置。欲達此目的，就

要於店中未有顧客時，常常演習火操。

第二項 組織和職務

大商店裏的火操的組織，應有下列人員：

(一) 總隊長，(二) 副總隊長，(三) 底層隊長，(四) 統領員，(五) 守衛員，(六) 巡查員，(七) 滿十八歲的全體人員。

(一) 總隊長 以商店裏地位高而又受人尊敬的人充任。他須明瞭管貨的方法，須熟悉火操的規律。關於火操的各事，他負全責。各種執事人員，由他指定；演習時間亦由他規定。如演習人員不遵規律時，他應嚴加訓責。

(二) 副總隊長 副總隊長宜由商店房屋管理員或其助手任之。受總隊長之命，幫辦火操的各事。遇總隊長缺席時，代理其職務。

(三) 底層隊長 底層隊長應由某部商品的主管員任之。在火操時他對於底層方面種種事情，有直接管轄權；對於底層人員，有指揮權。遇店員不遵守規則時，得報告總隊長。通到出口處所

必經的走廊，由他維持保管；所必經的門戶，須常向外開，由他負責查察。

(四) 統領員 統領員應由某部商品的主管員或其助手任之。他負有與底層隊長同樣的責任，但受底層隊長的監督和指導。

(五) 守衛員 守衛員應由強健活潑的人任之。樓梯之不連續者，從上層下來的樓梯的底部，每邊應有一守衛員，到下層的樓梯的頂部，每邊亦應有一守衛員。兩樓梯有彎曲肘，每一彎曲處加一守衛員。他於全隊人員進行時，應盡力維持樓梯上的秩序。有人傾跌時，應特別留意。

(六) 巡查員 巡查員應有一人或兩人，由有救火經驗的人任之。專司日間巡邏之事，按時的到房屋的各部巡視。如避火處，樓梯出口處，防火門窗等，應格外注意。遇有障礙物或非常情事時，當立即報告房屋的監督者及總隊長。此外尚須每日試驗各種信號。凡大商店的地基面積在二萬呎以上時，最好每層有巡查員一名。

第三項 演習

爲了火操的便利起見，商店中每層須分爲數區，區的數目和商品的部數相同，惟面積不可超

過七千五百方呎，最好是五千方呎。每兩星期間，舉行一次，其時間宜在通常辦公時間之前後。演習時要秩序井然，毫不擁擠。動作要簡單，次數愈少愈妙。

一聽到火操的第一聲警鐘，一區裏的演習小隊，就要立刻停止工作，除去走廊中的障礙物。於是在通到出口處的走廊兩邊排成兩排，指定立的地方時，須在主要走廊離火區的一邊，防止擁擠。此時樓梯守衛員，要盡力維持隊伍，到出口處自秩然有序。無論何時，守衛員對於婦孺，當特別注意。樓梯守衛員和出口處守衛員俱應勿使隊伍的各個人相接觸，以免傾跌或踐踏。

無論何區的警鐘一鳴，最近的兩防火小隊（每隊至少有四人）就應齊集，做應做的事情。普通出口處，如果因火截斷，這許多小隊，就宜利用機會，隨時應變，領眾人到別的出口處去。

第四項 出口處的指定

依現在大商店的情形，數層房屋共有一個出口處，是很危險的。最好能於每層指定幾個出口處，火災發生時，可以分令羣衆向各出口處走。若定令羣衆從一個出口處走出，結果是有害無利的。數層樓房的屋頂，最好亦有出口處，以防樓梯被火燒斷時，得由屋頂爬往鄰近屋頂上逃避。

在走廊裏邊，把各層樓梯的避火處出口處的地點，用記號指示出來，於顧客避火方面，是很有益的。

第五項 通知

在大商店裏的火操警鐘，聲音須很清晰，但又不可為公眾所認識。所以普通警鐘是不常用的，因為羣衆心理最容易連想到真正的火災，商店裏用以報警的，最好為小鈴（比電話上的鈴大些），有時亦用警笛。

全體屋屋的火災信號，都要有電流通到總隊長的辦公處和救火團長處，再由救火團把信號傳達到救火區。

第四節 戲院的火操

第一項 演習

戲院演習火操的目的，重在怎樣防火，而不在于火起後的怎樣去規定觀客的行動，因為戲院

裏的職員和觀客，人數懸殊，所以規定觀客的行動，無論怎樣周到，總是不大有效力的。但如辦事人平時受有訓練，萬一院中失火，對於觀客，不無幫助罷了。

從據戲院失火的統計，可知戲院的起火地點，大都在掛有佈景的戲臺上，所以火操亦以戲臺部分為最重要。

第二項 組織

戲院裏的火操，可分全部人員為兩隊。以辦事處招待處的人員為第一隊，由戲院的經理或地位比經理稍低而有權力的人為隊長。以在戲臺上辦事的人員為第二隊，以戲臺的總理或戲臺辦事人員中最能幹的人為隊長，分任管理水管、水道、救火機、滅火器等職務。

第三項 火災通知

戲臺的管理人，一經接到警訊，或是在敲警鐘之前，臺上已經着火，這臺上的布幕應立即落下，而管理戲臺的人就要即刻通知觀客以戲劇停止。因為通知者的語言態度，對於觀客的心理，是極有關係的，所以這種通知書應當平時預備好，或是油印，或是用打字機印，放在戲臺辦事員的身邊。

以應急需。通知書的內容要極簡明，大略謂：『我受戲院全體的囑咐，到這裏來通知諸君，現在即停演戲，請觀客安坐，暫時勿離席。』

第四項 出口處

通知既畢，在正廳、月樓的招待員和管門員，都要到走廊裏，口頭報告各觀客以何處有出路。大概改良的戲院，每層的座位應當分成幾段，依地面的大小，每段有幾出口處；所以遇到危急時，各段的人，就可均勻分散。如此可以免去擁擠傾跌等事，減少危險。

除出口處應備燈火外，還要有種種很明顯的記號，掛在每層的牆壁上，指出出口處的地點。

第五項 火災警箱和防火夫

火災警箱，要放在很便利的地方，卻不可令觀客見到。大概戲院正廳的每邊，座位末排的後方，及近門口的招待所，都要備一隻。在座位末排後方的月臺和廂樓，都要有兩隻，一邊一隻。戲臺的前後，亦要各備一隻。戲臺上和戲院中的主要辦事處亦都要裝一隻，最好能與城中的警鐘相連接，尤為便利。

第九章 結論

防火一事，我國人素來忽視。其最大原因，實由於人民科學知識之太缺乏。惟缺乏科學知識，故迷信觀念，牢不可破，凡百不幸之事，輒委之鬼神，委之天數。如火災為個人身家性命之所關，而都忽於防範，甚者且以淫祠（如火神廟）木偶為護符，切膚之痛之事尚如此，其他更不必言了。

欲求國事之修明，要以保全身家為第一義。而身家之保全，尤以防火為最要。因其他足以妨害身家之事如兵災，如匪劫等等，其範圍尚限於富家巨室，且其機會亦較少，非若火災之不論貧富不限時候之危險多也。故吾人直接為保全個人之身家計，間接為保持國家之元氣計，自不得不急起注意防火之法。

著者今以最誠懇之意志，對於國人，在防火方面而有最小限度之要求三項：

- (一) 百家以上，宜合資購辦救火器械，組織救火隊，按期訓練。
- (二) 宜時集居民，講究防火的方法，庶至臨時無倉皇失措之虞。

(三)商店居家，宜備一防火專書以資參考；且宜略備水桶等簡單的防火器具。右列三項，實爲極輕而易舉的事情，深願國人急起實行，那便是記者編述這書的最大希望了！

