

噴霧救火

蔣山

噴霧救火是美國最新的消防技術，美國各大港多已採用，它的優點是用水少而效力大，減少因施救而受水的損害，基隆港碼頭倉庫過去二次失火，證明貨物受水的浸害，確比被火焚燬還要大，這種新式救火方法，頗值介紹。

西佛吉尼亞、派克斯堡 (Parkersburg, West Virginia) 有座房子失慎，三間房內全是火，通路已被高熱隔斷，那個意外引起火災的小孩和他的父親、姑母、姊姊、都從窗口爬出，這時救火車恰好趕到。

火勢蔓延得這樣快，已經到了燎原的地步，可是不消二分鐘就被撲滅。一個消防隊員用一吋半口徑的水龍管，不要進屋，僅僅用去一百加侖水，就完全把它救熄了。

用水灌救的老法，水龍要用二吋半口徑的水管，通常每分鐘大約出水一噸，二分鐘的話，將有二噸水灌入屋裏，而且只有這樣消防人員或許可以進屋把火實地熄滅，那時似瀑布般的水，會造成與火焚烟炙同等的損害。這種陳舊的方法在許多大城市裡還是很通行。

我們要問派克斯堡消防隊有的，其他地方沒有的，究竟是什麼東西呢？這是一種救火的專門技術，叫做「萊門法」(Layman Method)。

的問題。

噴霧間接應用法的創始人是派克斯堡以前的消防隊長——一個頑長、瘦削、說話誠懇的人，名叫萊門勞合 (Lloyd Layman)，有點像刮光鬚鬚的林背。他在一九三〇年以前擔任派克斯堡消防隊長，使該市每年火災損失自平均每人五元減至四角九分。則後七年在全國消防競賽中為該市爭取最高榮譽，因而名聞全國，現在是美國聯邦政府消防指揮部消防局長。

由於在實際消防工作上有這樣的光榮紀錄，萊門在第二次大戰時被任命為海岸巡防處消防人員訓練學校的校長，校址設在馬利蘭·麥克亨利要塞，他的革命性的觀念，就在這裡發揚。

噴霧救火不能算新，但是萊門研究出來的却是新穎的方法。他的隊員所用的噴霧是由普通的水化成的千萬滴細點。為了敘述它的功效，我們再拿吸墨紙來說明：假使你把捲緊的吸墨紙塞進一個管子裡，然後用滴管滴入一大點墨水，那末僅有與墨水接觸到的表面會吸收一些墨水。同樣情形，如果用管子噴出一股水向火直射，只有接觸到火的那片面積可以吸收熱，也就是說僅有這股水表面周圍一層發生作用，其餘四分之三的水效果很少，非但浪費，簡直祇有損害。

但是倘把吸墨紙鬆開，就可以增加吸墨的面積；同一理由，把水份成細點，也就可以使吸熱的面積擴大起來。萊門曾經發現：用噴霧直接噴到燃燒物上比用管水灌救，耗水量相等而功效則超過十倍到二十倍。

Layman Method)，又稱「噴霧間接應用法」(Indirect application of fog)，這種偶然發現的方法，經過仔細研究發展，並且應用物理學上的基本智識，雖不能看做所有救火問題的唯一答案，但是它到最近為止的輝煌成就，憧憬着未來的遠景，因為我們對火的瞭解越深，救火的必需武器更完備。

人類往往知道用適量的水可以滅火，但是你有沒有問過你自己為什麼是這樣的？或者多少水才算是適量？第一個問題的普通答案是：水能使燃燒中的物體減低溫度到「熾熱點」(Ignition Point)以下。這是一種較為空泛的解釋，含有冷水剋制熱火的簡單說法。

一個工程師會告訴你這是傳熱的關係。水從燃燒物體中吸收熱，猶如吸墨水紙吸收墨水一樣。去掉了過剩部份達到了某一點，火會自燃燒物體中消失，好似紙上的墨水被吸墨紙吸乾。我們會立刻想到這部份過剩的熱是怎麼一回事，由此而領悟多少水才算適量。

如果是間接噴射，它的效果還要大。

萊門在麥克亨利要塞用一艘廢棄的自由輪作實驗。他先在船上裝七千加侖燃料油，放了一把火，再差他的學員去，在幾分鐘內把它救熄。這時他發現火焰遠在霧水噴到以前就熄滅。其他高級人員也注意到這種現象，有一次一座二層樓屋失火，他們把第一層的火救熄以後，二層樓上的火竟跟着自動熄滅。

正當別人對於這種現象感覺詭異的時候，萊門已孜孜研究，經過幾個月試驗與失敗，終於產生了間接應用法的原則。

這個原則，依萊門解釋是以兩種基本事實做根據的：第一、一加侖水的溫度自華氏表六十二度升到沸點的過程中要吸收一千二百五十個B.T.U. (英國熱量單位)，而一加侖沸水變為汽體時又要吸收八千零八個B.T.U. 或六倍以上的熱量。第二、水變為汽體時每立方吋的體積會膨脹到一千六百五十倍。因膨脹而產生的空氣流動，可以把沒有用去的霧水和對流的熱浪，一同排除，遠達實際水注所能及的範圍以外。

「因此，救火的目的是要用適量水點大小相宜的噴霧，吸收火上的全部熱量。」萊門解釋說：

「在百分之十的水耗範圍以內，我們知道一百二十五加侖水約可產生二萬五千立方呎水蒸汽，能够吸收一百萬個B.T.U. 所以在密閉的失火場合，一般估計要產生相當於現場二次流動空氣的汽體，才可以把火焰撲滅。如有出口通路，自然需要多一點予以補充。」

這種水蒸汽可怕的膨脹是不是有衝破密閉房子的危險呢？

「不會的。」萊門含笑說：「事實上沒有一座房子這樣密不通風。許多消防隊長會為此耽心，他們忘了任何建築物免不了有無數縫隙和出口可以流過氣壓。這就是你從來沒有看見我們洞穿屋頂，擊破天窗，和靠其他通風方法的原因了。」

「如果用老法進入屋內直接灌救，很明顯的上述幾種技術必不可少。但是我們在火未熄以前並不進去，我們僅在屋外用噴霧水由極大的口子裡噴入。我們檢火熱最熱的一點，不照傳統的方式對準大烟發生的地方施救，而對準火熱最高的火焰中心噴射。從那裡開始噴霧跟着熱氣走，一路化成蒸氣，打擊火的要求。」

「這種方法的優點很明顯。」萊門繼續說：「最重要的是救火的人在火勢正猛的時候無需冒險進屋。事實上這樣火災最宜於用這種救火方法。因為火燒得這樣熱，無論怎樣人不能進去，老法救火祇有讓它慘遭焚如。在蒸汽自屋裡發散汽壓未減低以前，就是說不再產生蒸汽體的高熱以前，本人決不讓他們進去，除非是地下室或閣樓失慎。」

「第二個優點是沒有水的損害。因為我們事實上沒有水流出來，至少我們噴進屋內的水有百分之九十變成蒸汽。老式用水注射的時候，百分之七十五的用水回籠，自樓梯上流下來，或自天花板上滲漏下來，這樣我們能够以很少量的水救猛烈的火。」

「要完全瞭解這種理論，唯一的辦法就是去看實地工作，和我在早早採用萊門救火法的城市——佛羅里達州，邁亞米市；或有受過這種訓練義勇消防隊的長

漢彌爾頓消防隊救火全靠大小鑰子和旋塔、雲梯、或水槍等大隊伙，這樣一來，噴霧的幅度增大，每分鐘能够噴出二十至一千加侖的水。

噴霧間接應用法自然不適用於施救小火災。它不能施救小火，縱使是大火如果熱度不足也無法施展，所以並不是萬能。它有小缺點，譬如消防人員忘了低身有被蒸汽灼傷的危險；工作時受氣候、風速、風向、通風情形等因素影響。但是不要以為老式的救火方法就沒有新法一樣多的限制。

雖然如此，有幾位很好的消防隊長會對此法表

島薩福克鎮 (Suffolk County, Long Island) 或孟斐斯 (Memphis) 波士頓、日佛羅、明尼波利斯，路易士維及其他城市一樣。

最近我去看邁亞米消防隊為防火工程師參觀團舉行的救火演習。一座兩層三十與四十呎見方用煤磚築成的假想失慎房屋，上面每立方呎堆上十磅重的廢木材，點上了火，內面的溫度很快的升高到一千四百度。接着把底層一扇鐵窗拉開，一支小小的裝在一吋半水管上的噴霧鑰子揮進窗檻，頃刻之間，從上層各窗口內吐出來的濃烟多了起來。黑烟很快的趨為灰色，在壓力之下，灰色的烟變成蒸汽，自關着的各窗內逸出，迷漫四週。幾分鐘以後，壓力開始降低，水管停止放水，主要的火勢，已經熄滅。

消防人員事後進屋用小水管撲滅餘燼，這是例行的手續。不過實際工作在七分三十六秒內已經完畢，祇用一個人，耗水一千三百二十六加侖而屋內沒有留

普通像這種情形要用幾支鑰子。在長島我看見一座兩層樓的住屋有六個房間，已經完全被咆哮的火舌所吞噬，但在三分鐘內用三支一吋半的水管就把它制服。

漢彌爾頓，恩泰麗奧 (Hamilton, Ontario) 消防人員已經主動的實施萊門法訓練，據各消防隊長報告：自從採用此法以來，火焰沒有透過屋頂。

這種神奇的阻止房屋燃燒的事情，在漢彌爾頓已經司空見慣。一座三十與五十呎見方的店屋籠罩在火焰裡，三十秒鐘以內就被救熄。一排有七十五年歷史四層樓的衙堂房子遭受回祿，也被噴霧挽救下來。

示不滿，因為他們在錯誤的情況下試驗，或者沒有正確的認識，漢彌爾頓，邁亞米，孟斐斯和其他城市消防隊熱心的證實有志學習萊門法的人可以容易教會，而且可以教得這樣好。當你看見一羣義勇消防隊員救熄熊熊的火災所需的時間比較解釋原理要少的時候，你會突然想去學習。

「各種情形正常而你們都瞭解時，這種方法一定行得通。漢彌爾頓消防隊長斯璜保羅 (R. F. Swanborough) 說：「這不是理論，而是以物理學為根據的事實。」

來鴻去雁

敬啟者一年向盡，歲聿更新，敬向

學長、學嫂拜年，遙祝新猷不展，事業彪炳，交大人日新又新，為國增光，為無量頌！

效附奉美金五元，敬請代繳今年及明年同學會會費，餘款悉數補助「友聲」基金。

每期「友聲」均按時收到，謝謝，國外得之，尤覺寶貴，輒捧誦不釋，敝寓近已遷居，以後請賜寄下列地址為感！

S. S. Hwa
7314 Bryan Street
Philadelphia 19, Pa., U. S. A.

費城校友已推定陳祖光學長為明年校友會召集人，陳學長為滬校一九二五年電機系畢業，現服務於美國陸軍部兵工廠，與費城校友時相過從，正謀加強校友聯繫，促進為母校服務，預期來年有所展佈。

弟來美八月，得商務部之協助，昔年故舊之合作，接洽南美馬毛及海虎毛運臺加工，稍有端倪，明年初可望陸續開始，既增加國內工人就業機會，亦為國家爭取外匯收入，二月間可能邀同美國技術人員返臺作短期技術訓練，再來美洽商長期加工計劃，以圖久遠，尚祈

時惠教益為禱。此上
「友聲」月刊社公鑒
附美鈔五元

學弟華壽嵩謹啟
一九六二年十二月二十日寄自費城