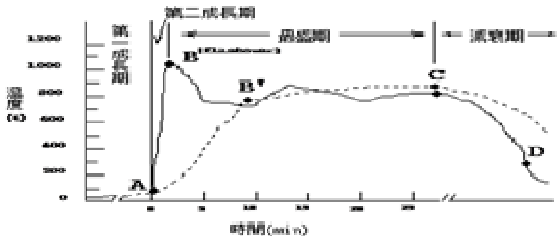


臺北市府創意提案會報提案表

提案類別	☒ 創意點子獎： <u>精進</u> 組 ☐ 市政金頭腦獎
提案年度	102 年度
提案單位	☐ 個人提案 ☒ 團隊提案（臺北市府消防局第三救災救護大隊）
提案人員	主要提案人：呂振榮 貢獻度：80 % 參與提案人：陳俊豪 貢獻度：20 %
提案範圍	有關各機關業務推動方法、作業流程及執行技術之改進革新事項
提案名稱	水帶束著走，搶救佈線好順手
提案緣起	一、 臺北市人口持續成長，土地幅員有限，加上科技快速發展，促使都市建築日趨向高空及地下化延伸，城市構造隨之多元及複合化，如發生火災，因容留人數眾多、財物集中，場地複雜化，易造成重大人命傷亡及財產損失，影響層面既深且廣。 二、 高樓火警一直以來是消防人員所面對最辛苦的災害之一，不但要背負很重裝備及攜帶許多器材，還得使用樓梯一層層爬上高樓，造成消防人員遇到高樓火警體力容易透支而且比一般火警耗費比較長時間控制火勢。 三、 依據火災學理論，由起火至最盛期至最後燒盡為止，其時間長短雖與起火原因、火源大小、著火物種類、開口部是否開啟、牆壁之材質(木材或石壁)，以及建築物之構造，室內火載量，風速大小等具有密切關係。惟一般建築物自室內裝潢起燃後，火勢在 8 分鐘內即可達到最盛期（陳弘毅，<火災學>，90 年 2 版），消防單位唯有及早到達，利用攻擊水線做有效救災，火勢才有可能被侷限在起火房間。  一般室內火災溫度與時間變化關係圖

	四、提案單位參與多次高樓火警搶救的經驗，以及研究各種的佈線方式，因此發展出「Z 型梯間佈線結合 U 型水帶延伸」的方式，來提升高樓火警搶救速度，因而設計出「Z 型及 U 型專用束帶」，讓裝備好攜帶、操作很簡易及佈線很快速。 五、健全本市消防救災工作是本局努力的目標，秉持著「有方法可以做的更好」、「好還要更好」的工作理念，研提本次「水帶束著走，搶救佈線好順手」提案，期設計改善現有裝備器材及作業方式，爭取更多的救災時間，守護民眾生命財產。																		
	一、本市火災類型次數自 98 年起至 101 年統計如下表： <table border="1"> <tr> <th></th><th>99 年</th><th>100 年</th><th>101 年</th><th>平均數</th></tr> <tr> <td>建築物類火災次數</td><td>172 次 (約佔 72.88%)</td><td>143 次 (約佔 80.79%)</td><td>114 次 (約佔 83.21%)</td><td>143 次 (約佔 0.78%)</td></tr> <tr> <td>火災總次數</td><td>236 次</td><td>177 次</td><td>137 次</td><td>183 次</td></tr> </table> 資料來源：臺北市政府消防局救災救護指揮中心 二、分析本市火災類型、消防人員任務編組及常用梯間水帶佈署方式如下： (一) 查本市建築物類火災平均佔所有火災類型 78%，而建築物火災搶救，除發生於一樓之火災外，不論發生於地下層或是 2 樓以上之火災，目前均需利用樓梯連結，由梯間佈署水線，以達起火樓層有效攻擊火點並進行搶救。 (二) 目前本局建築物火災搶救水帶佈線方式大多以「雙捲佈線」及「單捲佈線」方式進行，惟雙捲佈線時，水帶甩開時易因本身重量下滑而打折，甚至在梯間打結，放水時造成水損，影響救災；而單捲佈線時，水帶在滾動時，容易卡在把手，佈線較為不順，影響救災人員體力損失。 (三) 上述這兩種攜帶及佈線方式主要依賴救災人員手臂力量，以完成梯間的佈線，很容易力量耗盡後造成呼吸急促，所以在戴上空氣呼吸器後能在火場使用時間非常的短，因此效率不佳。 (四) 除此之外這兩種佈線方式的水帶堆積在樓梯間，造成多處水帶凹折，影響瞄子的出水壓力，也很容易造成水帶破損。					99 年	100 年	101 年	平均數	建築物類火災次數	172 次 (約佔 72.88%)	143 次 (約佔 80.79%)	114 次 (約佔 83.21%)	143 次 (約佔 0.78%)	火災總次數	236 次	177 次	137 次	183 次
	99 年	100 年	101 年	平均數															
建築物類火災次數	172 次 (約佔 72.88%)	143 次 (約佔 80.79%)	114 次 (約佔 83.21%)	143 次 (約佔 0.78%)															
火災總次數	236 次	177 次	137 次	183 次															

實施方法、過程及投入成本

- (五) 最後在起火層實施雙捲水平延伸時，礙於梯間的空間狹小，水帶無法甩直，除造成上述第 4 點之問題外，水帶可能勾住障礙物，無法延伸到室內。
 - (六) 綜合上述各項發現，佈線方式往往決定搶救整體時效，如何提升佈線速度，實為當前必須突破之困難點。
 - (七) 因此改用 Z 型水帶佈線可以有效提升佈線效率，但水箱車無 Z 型水帶收納空間，在佈線過程亦容易滑落，因此動手改裝水箱車收納空間，並且研發固定用束帶解決佈線過程 Z 型水帶容易滑落的問題，以提升佈線的效能。
 - (八) 在水平延伸部分利用 U 型捲水帶收折法替代雙捲水帶的延伸，並且利用扁帶加快扣的束帶，加以固定好攜帶。
- 三、為模擬前述火災類型、救災人力(體力)及水帶部署方式，突破以往佈線速度難以再提升之困難點，本案以 8 樓建築物(地上 8 樓，每層高度約 3.2~4.5 公尺，總計樓高 30 公尺)為實驗環境條件，由一組 25~30 歲消防救災人員分別執行下列三種梯間佈線方法及驗證最便利之水帶部署方式：
- (一) 雙捲：
瞄子手攜帶攜行袋及雙捲水帶 1 條，袋內有渦輪瞄子一支、水帶 2 條、2 吋轉 1 又 1/2 吋雙叉 1 支；副瞄子手攜帶雙捲水帶 2 條。兩人由 1 樓開始向上佈署第一條水線，並至 4 樓佈署第二條水線，到 7 樓佈署第三條水線，至頂樓出水 1 線加 1 延伸；司機人員由建築物外開始佈一線雙捲水帶，協助將水帶拉至建築物內 1 樓梯間，並接上 1 樓梯間的水線，回到車後方準備放水加壓至 7 公斤。
 - (二) 單捲：
瞄子手同上述雙捲方式攜帶攜行袋及單捲水帶 1 條；副瞄子手攜帶單捲水帶 2 條，佈線過程與雙捲的方法一樣。
 - (三) Z 型梯間佈線+ U 型水帶延伸：
瞄子手攜帶攜行袋(內只有雙叉 1 支)及 Z 型水帶 1 條及 U 型捲水帶 1 組；副瞄子手攜帶 Z 型水帶 2 條，佈線過程與雙捲的方法一樣。
 - (四) 過程中所有水帶接頭部分利用 C 型扣環固定，以確保水帶接頭處不脫落。
 - (五) 所有人員均穿著消防衣、帽、鞋、頭套，全程背負空氣瓶含面罩。
 - (六) 由人員自一樓開始佈線至頂樓平臺放水，記錄人員看到出水時，下達水線加 1 後再出水完成計時。

實際執行(未來預期)成效

一、8 層樓建築物實驗結果：(花費時間/秒)

	雙捲+雙捲延伸			單捲+雙捲延伸			Z 型+U 型		
計時點	梯間 佈線	雙捲 延伸	梯間佈線 的耗氧量 l/min	梯間 佈線	雙捲 延伸	梯間佈線 的耗氧量 l/min	梯間 佈線	U 型 延伸	梯間佈線 的耗氧量 l/min
第一次	338	130	102	310	139	95	275	45	74
第二次	317	138	118	308	125	98	222	48	86
第三次	340	140	126	295	118	102	240	51	80
平均	331	136	115	304	127	98	245	48	80

二、實驗結論：

(一) 依前述數據顯示，Z 型梯間佈線+ U 型水帶延伸平均所需時間僅需其他 2 種佈線方式之 63%~67%，可提升整體救災時效；同時 Z 型梯間佈線節省了 23%~43% 的耗氧量，降低救災人員的體力耗損，進一步分析其節省時間及體力的原因如下：

1. 相較雙捲佈線方式，使用 Z 型水帶佈線之同時已將水帶拉直，而且水帶重量是落在救災人員的雙腿上，並不是在雙手上，因此人員雙手可以騰出方便其他作業(如固定水帶接頭或調整水帶)，不需耗費時間及體力往返確認水帶是否拉直，可有效避免水損及同仁體力損失。(梯間佈線時水帶如未拉直，放水時可能造成水帶糾結，危及救災人員安全)。
2. 相較單捲佈線方式，單捲佈線雖然利用支點讓水帶自然滾動，惟水帶滾動時造成水帶卡在提把處，而且也是利用救災人員的雙手在完成佈線，無法節省同仁體力損耗。Z 型水帶佈線最大的優點是利用人體最強壯的肌群，把重量落在雙腿上，讓人員輕鬆又方便。除此之外，單捲最大的缺點是多餘的水帶必須整個拉出，很耗費時間，因此 Z 型水帶可以變化成克里夫蘭捲(水帶繞成多圈的圓形)或者直接拉開，所以快速又有效率。
3. Z 型水帶增加束帶讓整個佈線過程順暢，不需像雙捲一邊佈線一邊將多餘的水帶往上拉，而且解決 Z 型水帶整個會滑落的問題，使得空出雙手可抓握扶手來穩定自己，或者攜帶其它器材如撬棒，因此讓同仁喜愛用 Z 型水帶作為佈線的首選。

	4. 相較在水線延伸的方面，使用 U 型捲水帶延伸，早已將 2 條水帶及渦輪瞄子接好。使用時將母接頭接上雙叉開關後往前延伸到相對安全區域，再變成克里夫蘭捲，當在需要往前延伸時，不須將水線中斷增加 1 條水帶(此時很危險)，直接將瞄子往前延伸，很適合在狹隘的空間作業。 三、火場應用及實際效益： (一) 當火災發生時，民眾自然期望火勢發展越小越好、或消防人員能越早滅火以降低火災帶來的損害，為達成此一分秒必爭之目標，應用本提案之「Z 型梯間佈線+ U 型水帶延伸」於建築物火災搶救時，輔以 Z 型及 U 型專用束帶的設計，讓火場佈署水線較以往傳統佈線方式時間節省約達一倍，並有效改善傳統佈線易打結卡住及較費力、費時的缺點，有效提高整體救災效率，當火勢有效壓制，自然大幅減少財產損失，提高火場內受困民眾獲救機會。 (二) 使用「Z 型梯間佈線+ U 型水帶延伸」方式所節省之佈線時間，就實驗數據上看來也許僅較傳統佈線方式節省數分鐘，但對於消防人員而言，這數分鐘卻是阻止火勢擴大的關鍵時間，因火勢隨著時間與室內可燃物的燃燒不斷成長，當火勢擴大後將需要更多的消防人力及裝備投入救災，如何提升災害搶救效益，讓搶救工作做的更好更快，實為消防人員面對日益複雜之災害類型及環境下，需不斷精進的目標。 (三) 有關本案研究及實行的結果，係針對同等環境條件(樓層高度、水帶數目等)所進行之實驗，同理可推，樓層數愈高或所佈署水帶數目愈多、佈線距離愈長，其所得之時間差距即愈多，故本案對於高層或超高層建築物、大面積空間火警、長距離佈線(如山林火警)，將可獲致較佳之應用成效。 四、上述所用固定 Z 型水帶的束帶，所用料材利用分隊廢棄水帶製作而成，將廢棄的材料利用創意回收再利用，所需成本低廉能節省公費支出，正符合市府在推動節能減碳，開源節流的政策。
相關附件	附件 1:各種高樓佈線照片說明。 附件 2:Z 型捲水帶照片說明。 附件 3:U 型捲水帶收折法照片說明。
聯絡窗口	姓名：呂振榮 電話：27297668 轉 7353 Email：monkeyboy3268@hotmail.com