

高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

教師行動研究（專題製作）報告



火燒車最短滅火時間之研究

老師姓名： 洪敬閔 老師

科 別： 汽車科

中 華 民 國 103 年 2 月

中文摘要

近年來火燒的車事故時常發生，火燒車通常造成極為嚴重的災情，甚至車毀人亡，路過的車輛也可能遭受到波及，行駛之中的汽車產生故障，發生火燒車的災情都相當嚴重。假設當駕駛者從發現異狀（如冒煙，火源）時，在驚慌失措的情況之下，行駛中的車子必須停車，才能到車子的後車廂拿滅火器，並開啟前引擎蓋，才可以來滅引擎室內的火源。當完成這些所有滅火動作時，滅火的時機已經拖了許久的時間，造成最佳的滅火時間拖的太晚；甚至大部分火燒車事故的車上都未放置滅火器，無法在第一時間控制住火勢，使得火燒車的災情擴大，因此我們想出『我的車車不火大』這項專題，降低火燒車的發生，所謂星星之火可以燎原，在疑似火燒車的狀況發生時，本項專題能在第一時間點撲滅火源，讓我們的行車更加安全。

關鍵字：火燒車、滅火器

目 錄

中文摘要.....	i
目錄.....	ii
表目錄.....	iii
圖目錄.....	iv
壹、前言.....	00
一、研究（製作）製作動機.....	00
二、研究（製作）目的.....	00
三、研究（製作）架構.....	00
四、研究（製作）預期成效.....	00
貳、理論探討.....	00
參、專題研究（製作）過程或方法.....	00
一、研究（製作）設備及器材.....	00
二、研究（製作）方法與步驟.....	00
三、研究（製作）製作.....	00
肆、研究（製作）成果.....	00
伍、研究（製作）結論與建議.....	000
一、結論.....	000
二、建議.....	000
參考文獻.....	000
附錄一.....	000
附錄二.....	000
附錄三.....	000
附錄四.....	000

表目錄

(表 1-1)	製作流程圖	02
(表 3-1)	火災種類與適用滅火器	07
(表 4-1)	設備器材表	11

圖目錄

(圖 1-1)	火燒車新聞(資料來源:台視新聞台).....	1
(圖 1-2)	火燒車新聞(資料來源:CTV 中視新聞台).....	1
(圖 3-1)	汽油管洩漏會與電瓶搭鐵產生起火燃燒.....	4
(圖 3-2)	機油洩漏會與排氣管的高溫源造成起火燃燒.....	4
(圖 3-3)	剎車油洩漏會與電瓶搭鐵起火燃燒.....	5
(圖 3-4)	電瓶正負極鬆脫容易造成搭鐵產生火花起火燃燒.....	5
(圖 3-5)	電樁頭鬆脫, 容易造成起火燃燒.....	5
(圖 3-6)	啟動馬達電洩漏易造成起火燃燒.....	6
(圖 3-7)	排氣管高溫源與機油殼接近易起火燃燒.....	6
(圖 3-8)	引擎高溫源跟排氣管接鄰, 再與剎車總泵相鄰易起火燃燒...	6
(圖 3-9)	乾粉滅火器.....	8
(圖 3-10)	泡沫滅火器.....	8
(圖 3-11)	二氧化碳滅火器.....	8
(圖 3-12)	海龍滅火器.....	8
(圖 3-13)	本專題機械作動基本理論.....	9
(圖 3-14)	將管路遷至引擎前端.....	10
(圖 3-15)	將管路遷至剎車總泵.....	10
(圖 3-16)	將管路遷至電瓶端.....	10
(圖 3-17)	將管路遷至機油殼與排氣管端.....	10
(圖 4-1)	專題選用車輛.....	12
(圖 4-2)	找尋車輛空間.....	12
(圖 4-3)	量測滅火器尺寸與空間的搭配.....	12
(圖 4-4)	架設滅火器.....	12
(圖 4-5)	架設滅火器鋼索.....	13
(圖 4-6)	架設滅火器鋼索到車內拉柄.....	13
(圖 4-7)	架設車內拉柄.....	13
(圖 4-8)	量取管線長.....	13
(圖 4-9)	將管線長結合滅火器並牽管.....	28
(圖 4-10)	將管線導引至各起火點(一).....	28
(圖 4-11)	將管線導引至各起火點(二).....	28
(圖 4-12)	將管線導引至各起火點(三).....	28
(圖 4-13)	將管線導引至各起火點(四).....	15
(圖 4-14)	檢測拉索是否能作用.....	15
(圖 4-15)	檢測滅火器是否能作用.....	15
(圖 4-16)	檢測專題是否能全程作用.....	15

壹、前言

一、製作動機

近幾年來，看到許多有關於火燒車的新聞，像是 2012 年 5 月 7 日雪遂火燒車意外造成 2 死 31 傷、2012 年 8 月 10 日東西向快速道路因小擦撞造成火燒車駕駛者身亡、2013 年 5 月 6 日中山高基隆隧道疑似基件故障漏油造成火燒車整輛車燒毀殆盡，大多都是駕駛者發生事故後，未能再第一時間拿滅火器撲滅火源，或者本身事故車上未放置滅火器，使得災情擴大造成更加嚴重的悲劇，這些令人毛骨悚然的新聞事件，促使了我們研發『我的車車不火大』這項專題，在行駛中的過程中，引擎室內的機件故障，造成機油、汽油洩漏碰到熱源如：排氣管或小擦撞造成火花，就容易起火燃燒造成火燒車，當發現疑似起火、冒煙時一定無法及時撲滅火源，我們使用簡單的機械構造，驅使滅火器作動，讓駕駛者能迅速的將火勢撲滅，讓這種悲劇不再上演，使得我們的行車更加安全。



(圖 1-1)火燒車新聞
資料來源:台視新聞台



(圖 1-2)火燒車新聞
資料來源:CTV 中視新聞

二、製作目的

(一)降低車子燒毀之情形：

火燒車發生時，有可能因火勢太大而燒毀，若即時能將火勢降為最低，使汽車的燒毀率降低，不讓車子受損的更加嚴重。

(二)有效率抑制火燒車發生之情形：

在發現疑似冒煙、火源之情形時，能迅速作動滅火器，使其達到滅火，不讓災情使得擴大。

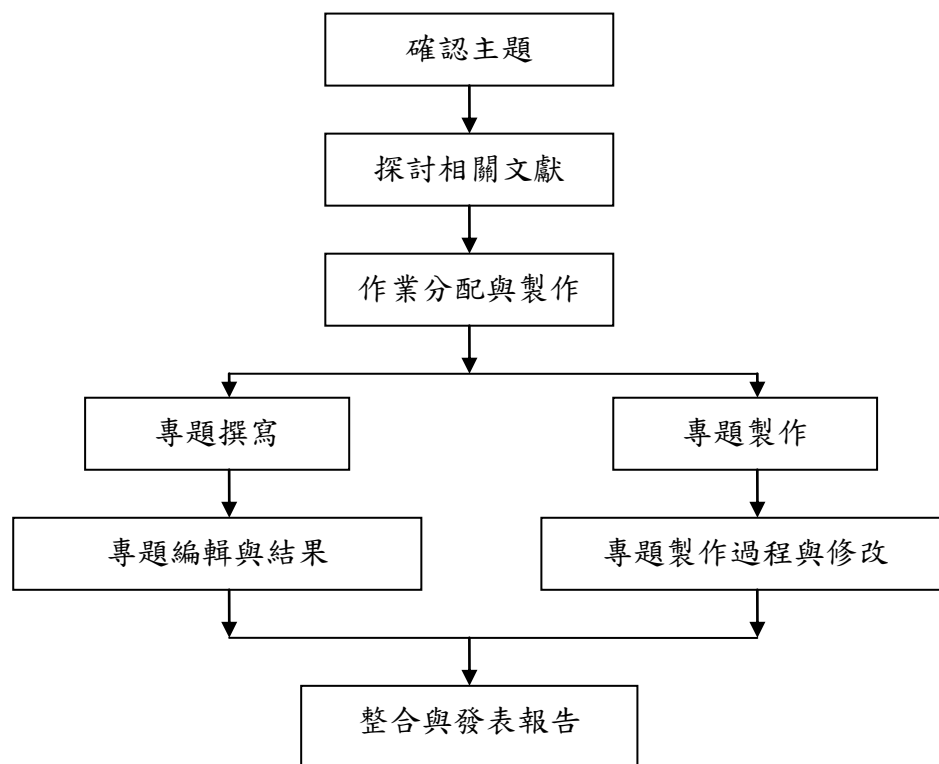
(三)有效率使用滅火器：

通常滅火器都放在後車廂，如發生火燒車時，根本無法及時滅火；而我們這個專題在發生火燒車之情形時，能即時迅速拉起滅火器 的作動線，使滅火裝置啟動，達到滅火的功能。

(四)增加救援時間：

火燒車發生時，能即時拉起滅火器作動線，使火勢降低增加救援時間，讓駕駛者能迅速安全逃脫，不讓駕駛者遭受生命的威脅，使得能確保生命安全

三、製作架構



(表 1)製作流程圖

四、預期成效

- (一)、對於火燒車的裝況處置。
- (二)、火燒車發生情形探討。
- (三)、因選用何種滅火器才能有效率抑制火燒車。
- (四)、本專題為何能增加救援時間與有效率的撲滅火燒車。
- (五)、本專題結合之運用說明與探討。
- (六)、結論與建議。

貳、理論探討

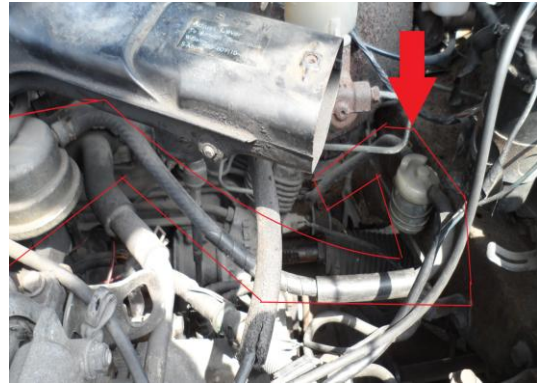
一、造成火燒車之因素

一般會造成火燒車的原因不外乎是：油洩漏與電洩漏之結合、油洩漏與高溫源之結合敘述如下：

(一)、油洩漏

1、汽油洩漏：

一般汽油洩漏都來自於汽油油管管路洩漏所致而這原因不外乎是不正常之原因保養、或油管老化、龜裂造成漏油。



(圖 3-1)汽油管洩漏會與電瓶搭鐵產生起火燃燒

2、機油洩漏：

大致都因引擎本體墊片老化、損壞所致使得機油洩漏。

3、機件老化或路面不平抖動造成漏油，這時在遇上高源、電洩漏…等等就容易起火燃燒而造成火燒車。



(圖 3-2)機油洩漏會與排氣管的高溫源造成起火燃燒

4、煞車油洩漏：

因不正當的使用剎車或重踩煞車，使得煞車油管、煞車總泵損毀，造成煞車油洩漏。

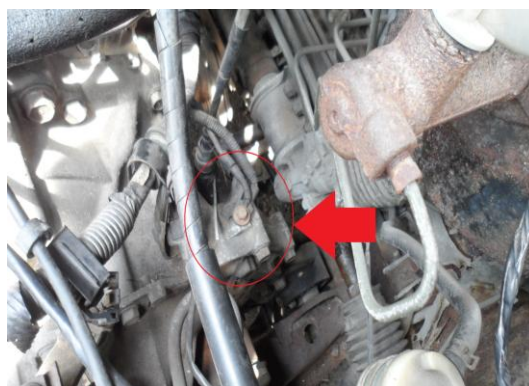


(圖 3-3)剎車油洩漏會與電瓶搭鐵起火燃燒

(二)、電洩漏

1、電路正負極鬆脫：

因電瓶樁頭鬆脫，或是車上其他電線老化或損壞造成漏電，又或是電流量負荷過高造成漏電。



(圖 3-4)電瓶正負極鬆脫容易造成搭鐵產生火花起火燃燒

2、電瓶洩漏：

車輛因事故、擦撞、路面抖動，使得電樁頭鬆脫，電瓶儲存電的地方，能量極為龐大，電瓶可能因此發生爆炸。



(圖 3-5) 電樁頭鬆脫，容易造成起火燃燒

3、啟動馬達洩漏：

馬達機件運轉時，會產生高溫，當某一機件故障造成阻力，使得馬達電路負荷過大，造成電線燒毀而漏電。



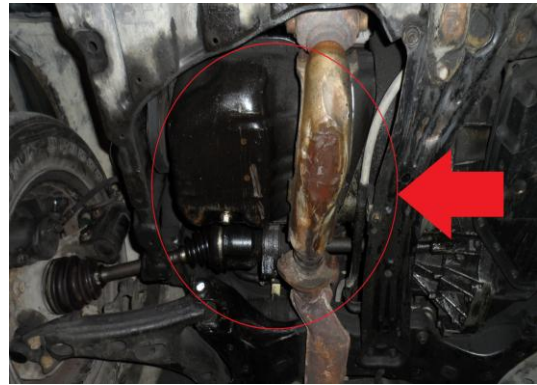
(圖 3-6) 啟動馬達電洩漏易造成起火燃燒

4、當漏電電線短路走火時，會產生火花這時碰到車內的機油、汽油就有極大的可能性造成火燒車。

(三)、高溫源

1、排氣管高溫源：

排氣管本身就是高熱源，或是排氣管的觸媒轉換器發生阻塞時，將產生更大量的高溫，易使旁邊機件起火燃燒。



(圖 3-7) 排氣管高溫源與機油殼接近易起火燃燒

2、引擎高溫源：

汽車引擎在正常運作中因為跟排氣管接鄰，本身就是高溫源。路面不平抖動造成油洩漏，再觸碰到引擎高溫源或排氣管高溫源，就有極大的可能性會起火燃燒造成火燒車。



(圖 3-8) 引擎高溫源跟排氣管接鄰，再與剎車總泵相鄰易起火燃燒

二、火災的種類與適用滅火器

(一)、利用本表簡易分類與適用於哪一種滅火器來滅火。

類別	火災名稱	火災分別	適用滅火器
A類 火災	普通火災	普通易燃物如木製品、紙、塑膠、棉布等發生之火災	泡沫滅火器 海龍滅火器 乾粉滅火器
B類 火災	油類火災	可燃性液體、氣體如石油、天然氣、乙烷氣、乙炔等發生之火災	泡沫滅火器 海龍滅火器 二氧化碳滅火器 乾粉滅火器
C類 火災	電器火災	電氣設備如、家電、電線、配線等引起之火災	二氧化碳滅火器 海龍滅火器 乾粉滅火器
D類 火災	金屬火災	金屬物質如、鎂、鉀、鋰、鈦等物質引起之火災	乾粉滅火器

(表 3-1)火災種類與適用滅火

(二)因此發生在車子上的火燒車歸類於B類油類火災與C類電器火災，所以我們探討之滅火器主要針對這二類來進行研究。

(二)、滅火器種類

1、乾粉滅火器

乾粉滅火器可適用於 A、B、C 類火災用途很廣是目前最普遍的滅火器。

缺點：在溫度劇烈變化之下容易造成藥劑成分改變造成粉末變質固體化，粉末沉澱，噴發時還會引起鼻子的過敏，難清洗等擦拭等。



圖(3-9)乾粉滅火器

2、泡沫滅火器

泡沫滅火器適用於：A、B 類火災泡沫滅火器是將泡沫劑加入氣中令泡沫能浮在燃燒液體之上隔絕火及燃燒液體能快速撲滅 A、B 類火災。缺點：有導電之顧慮、瓶身有生鏽可能性會影響泡沫變質。



圖(3-10)泡沫滅火器

3、二氧化碳滅火器

二氧化碳滅火器適用於 B、C 類火災無拆封可永久使用。缺點：隨者零件老化，有洩漏的可能性，當車內溫度達 40~50 度時，內部 CO₂ 膨脹，極可能產生爆炸的可能性。



圖(3-11)二氧化碳滅火器

4、海龍滅火器

海龍滅火器適用於：A、B、C 類火災。海龍具有不導電、防震、體積小、免換劑、會追尋火源。缺點：使用不當，會造成暈眩、窒息，直接接觸會造成皮膚灼傷、凍傷。



圖(3-12)海龍滅火器

三、結合之運用

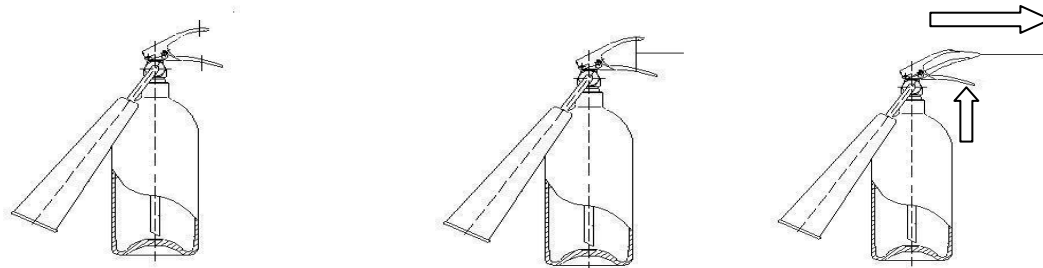
(一)、本專題滅火器之選用：

- 1、因此專題是把滅火器放置在引擎室內，而乾粉滅火器在引擎高溫之下使藥劑容易變質，因而不適用於本專題來選用。
- 2、泡沫滅火器之所以不適用汽車之原因，因為泡沫滅火器會導電的，如果使用時剛好噴到電瓶等電器系統反而使汽車有爆炸的可能。
- 3、二氧化碳滅火器適用於B類火災，但是火燒車什麼時候會發生我們並不知道，而二氧化碳滅火器放置時間一久會洩漏，又因高溫時可能會使二氧化碳滅火器爆炸因而不適用。
- 4、海龍滅火器可用於A、B、C類火災，體積小、不導電、防震、免換劑，又因滅火器放置於引擎室內，所以並不會發生使人暈眩、窒息等等…影響人體的情形，所以我們選用海龍滅火器來製作本專題。

(二)、本專題機械控制與構造原理

我們把滅火器固定於引擎室，使用鋼線穿上滅火器把手，再將鋼線拉置於駕駛室，滅火器管會接上我們所接好的管路，此時拉動鋼線，鋼線會帶動滅火器，使滅火器作動，這時滅火器所噴出的藥劑將隨管路噴向各個起火點再加上海龍滅火器有追火的功能，故可有效滅火。

故滅火器經拉動作動後，滅火器海龍藥劑將從管噴口噴出，透過專題所設計的管路到達容易起火燃燒的起火源，將導致電瓶端、引擎與排氣管交接端、啟動馬達端…等，容易起火燃燒的位置。



(1) 把滅火器固定引擎室內 (2) 將鋼線穿入把手 (3) 拉動鋼線使其作動

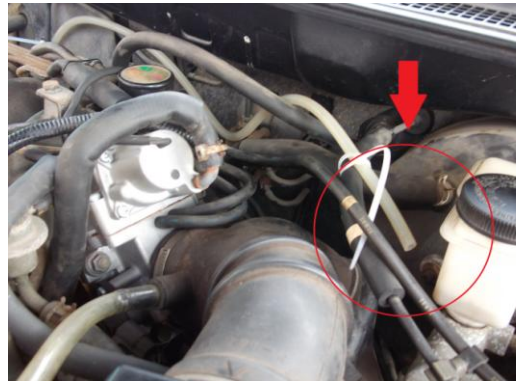
圖(3-13)本專題機械作動基本理論

(三)、本專題管路架設至各個起火點

我們把管路遷至容易起火燃燒的地方，這時滅火器所噴出的藥劑將隨管路噴向各個起火點再加上海龍滅火器有追火的功能，故可迅速滅火，達到快、狠、準的滅火方式。



(圖3-14)將管路遷至引擎前端



(圖3-15)將管路遷至剎車總泵



(圖3-16)將管路遷至電瓶端



(圖3-17)將管路遷至機油殼與
排氣管端

(圖3-14)把管路遷至引擎前端各個起火點，例如：進氣歧管

(圖3-15)把管路遷至有油路的起火點，例如：剎車總泵

(圖3-16)把管路遷至電路容易的起火點，例如：電瓶

(圖3-17)把管路遷至引擎後段的高溫源，例如：排氣管、油底殼

參、專題製作過程與方法

一、設備及器材：

設備及器材名稱	規格	數量
汽車一輛	88 天王星	1 台
滅火器一只	新型海龍滅火器	1 支
銅管	依狀況裁切	N 尺
三通接頭	銅質	6 個
四通接頭	銅質	2 個
十字起子	一般	1 支
銲槍、銲錫	一般	1 支
電工鉗	一般	1 支
尖嘴鉗	一般	1 支
束帶	一般	1 包
剪刀	一般	1 把
拉柄	一般	一個
鋼索	88 天王星(油門)	1 條

(表 4-1)設備器材表

二、製作方法與步驟

(一)、製作方法的順序：

1. 探討火燒車之原因將所搜尋的資料進行整理, 並研究討論其資料的可行性。。
2. 探討火燒車的種類。
3. 選取適用滅火器。
4. 本專題操作之適用性。

(二)、製作步驟如下：

1. 將所搜尋的資料進行整理, 並研究討論其資料的可行性。
2. 將鋼索從駕駛室穿至引擎室內。
3. 固定滅火器。
4. 將鋼索與滅火器結合。
5. 接上管線。
6. 專題呈現、作用正常撰寫報告。

三、專題製作

- (一)、挑選車輛，本次製作挑選此輛車而專題製作的車子，因為需模擬火燒車狀況，故選老舊車子一台。



(圖4-1) 專題選用車輛

- (二)、就所挑選車輛，尋找合適的空間，能否架設滅火器，選定空間後，尋找合適空間之滅火器。



(圖4-2) 找尋車輛空間

- (三)、挑選滅火器，依本次選定的空間量測滅火器的長、寬、高，是否能在實車上裝置



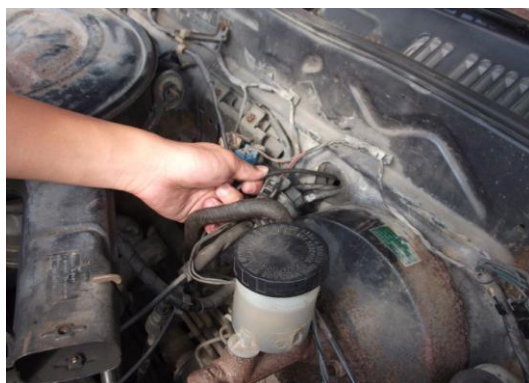
(圖4-3) 量測滅火器尺寸與空間的搭配

- (四)、在引擎室內尋找最合適空間架設滅火器已防汽車行駛時震、抖動使滅火器翻覆，而使引擎室內各機械故障而影響引擎運作狀況。



(圖4-4) 架設滅火器

- (五)、在引擎室內架設，
以免汽車行駛時，機件
運作而使機件卡住鋼索
，然後將鋼索從引擎室
內遷至駕駛室內。



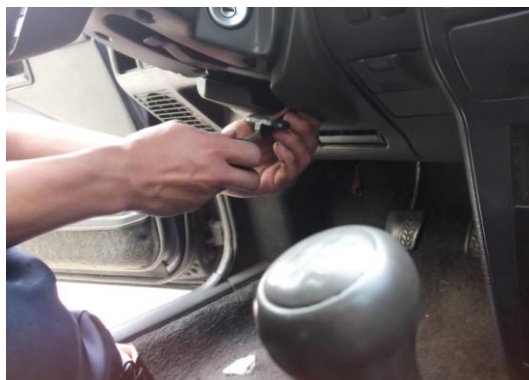
(圖4-5) 架設滅火器鋼索

- (六)、在駕駛室內尋找銅環、
鋼索遷出處，讓駕駛方
便使用，也不妨礙駕駛
行車。



(圖4-6) 架設滅火器鋼索到車內拉柄

- (七)、將鋼索於引擎室遷至駕
駛室，於引擎蓋開關位
置相似，讓駕駛者可方
便使用，既方便也不占
用駕駛室內空間。



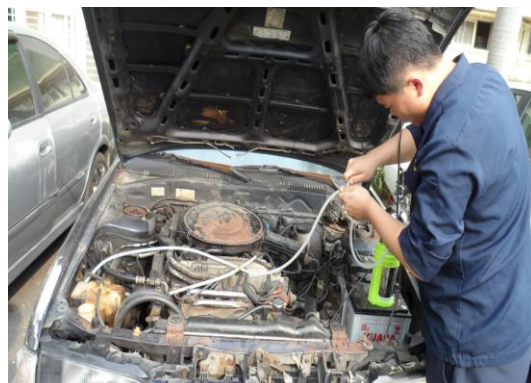
(圖4-7) 架設車內拉柄

- (八)、將管路測量至等長，再
裁切，以免按壓滅火
器時，以免因管路長短
不一而使藥劑噴發不均
，而影響到滅火的效能。



(圖4-8) 量取管線長

(九)、將銅管、鋼索、滅火器結合，讓滅火器噴出範圍為廣大可噴至整個引擎室讓滅火效果大幅提升，將管路遷至各個容易起火點



(圖4-9) 將管線長結合滅火器並牽管

(十)、在引擎室內架設鋼索，以免汽車行駛時，機件運作而使機件卡住鋼索，然後將鋼索從引擎室內遷至駕駛室內。



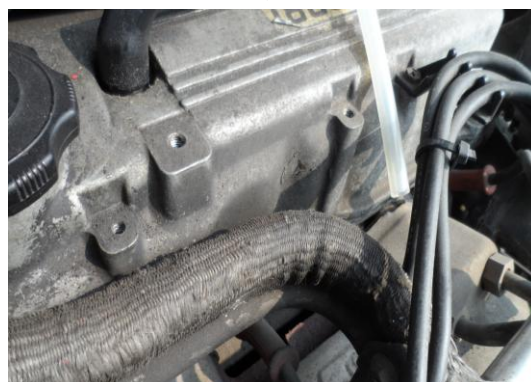
(圖4-10) 將管線導引至各起火點(一)

(十一)、電線、電瓶等等，因擦撞、老化、造成損壞使其漏電，油箱漏油遇到電將造成火燒車，所以將管路遷至此處，針對電瓶進行滅火。



(圖4-11) 將管線導引至各起火點(二)

(十二)、駕駛因長途行駛，使引擎排氣管過熱，這時，再遇到汽油之洩漏就將造成火燒車，所以將管路遷至此，針對排氣管、引擎滅火。



(圖4-12) 將管線導引至各起火點(三)

(十三)、全車管路架構圖針對高溫源、油路、電路所架設。



(圖4-13) 將管線導引至各起火點(四)

(十四)、拉下拉環。拉還進行機械原理使滅火器作動。



(圖4-14) 檢測拉索是否能作用

(十五)、滅火器作動。滅火器藥劑因管路噴至各個容易起火點。



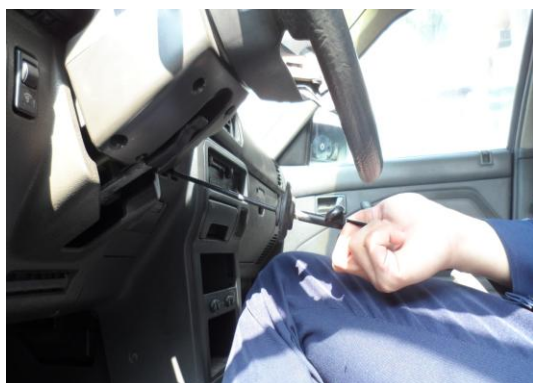
(圖4-15) 檢測滅火器是否能作用

(十六)、因拉環、滅火器、管路結合，使滅火器藥劑可完美的，噴至整個引擎各個起火點



(圖4-16) 檢測專題是否能全程作用

肆、製作成果



動作一



動作二



動作三



動作四

動作一 駕駛者拉動滅火器拉柄。

動作二 滅火器則被拉索拉開作動。

動作三 滅火器藥劑透過管路噴至引擎室可能會產生火燒車的火源處。

動作四 末端滅火

本專題的完成，對於現今的車輛真地是一大貢獻。不管在車子行進間還是停止間，只要駕駛者拉動拉柄就能第一時間來滅掉火源。跟目前的傳統方式，車子行進間須將車子慢慢靠路邊停，至後廂蓋拿取滅火器，再開引擎蓋，再過來才能開始滅火。若是停止的車輛就只是少了靠路邊的時間，但還是很耗時間。看著自己少則四、五十萬，甚而好幾百萬的名車，因火燒車而損毀，真會心痛。

伍、結論與建議

一、結論

- (一)、本次專題目的是火燒車現象第一時間能順利控制火勢、節省拿滅火器的時間、降低火燒車的情形、增加救援時間，我們用簡單的機械原理驅使滅火器作動，讓火燒車的悲劇不再上演。
- (二)、本專題可用於預防火燒車，在駕駛者疑似火燒車因素時，能及時滅火，以免造成更嚴重的災情，並改善現今汽車滅火器大而笨重、使用繁忙的缺點，並成功研發出了汽車安全裝置，可有效預防火燒車之災情。
- (三)、當駕駛者發現異狀時，及時扣上拉環，使機械構造造成槓桿原理，讓滅火器迅速的作動，立即撲滅火勢，因本項專題不是經由電路控制，而是手動機械式的，所以不用擔心因火燒車而造成電路上的故障，滅火器隨時隨地能確實的作動，不用擔心火燒車造成汽車的損毀。

二、建議

本項專題屬於初步階段，未來還需要更多的構想來讓這項專題進步。例如：

- (一)管路可遷至全車(含車內空間與後廂)，使滅火範圍擴大。
- (二)不分車種、廠牌型式都可裝設。
- (三)亦可機械操作，也亦可電路操作，增加其安全性及可靠度。

參考文獻

- (1) 張育銘 (2013)。背負式細水霧滅火效能測試研究。中台科技大學：碩士論文。
- (2) 吳宜洲 (2006)。大客車主動式滅火系統之研究。雲林科技大學。
- (3) 郭清雄 (2004)。智慧型汽車消防技術之研究。大葉大學：碩士論文。
- (4) 廖乾期 (2005)。撞擊後智慧型車輛安全防護技術之研究。大葉大學：碩士論文。
- (5) 王宗盛 (2009)。航太科技應用於車輛之可行性探討。台北科技大學：碩士論文。
- (6) 劉祥輝 (2012)。消防工程手冊—理論與實際 (第三版)。台北市：全華圖書。
- (7) 劉書勝、廖進聰 (2008)。消防設備與電氣技術。台北市：全華圖書。
- (8) 高雄市政府消防安全教育宣導研習手冊。高雄市政府消防局。
- (9) 陳博文 (1996)。防災、消防設備的技術。台北市：千華圖書公司。
- (10) 謝景旭 (1996)。消防萬象，中央警察大學消防學系。
- (11) 鄧子正 (1994)。消防戰術-理論與實務，中央警官學校。
- (12) 吳振權 (1988)。消防設備，台北市：新科技書局。
- (13) 陳昭富 (1989)。緊急滅火知識及技術訓練班講義。高雄煉油廠。