

動員民車支援牽引榴砲之研究

壹、作者：呂致中中校

貳、單位：陸軍飛彈砲兵學校兵器組

參、審查委員：

王東祿上校

王道順上校

鄭永隆上校

王述敏上校

肆、審查紀錄：

收件：98 年 10 月 07 日

初審：98 年 10 月 16 日

複審：98 年 11 月 02 日

綜審：98 年 11 月 05 日

伍、內容提要：

- 一、後備砲兵部隊多數車輛須經由動員獲得，如何整合民間資源與軍用需求，為動員業管單位研究之重要課題。
- 二、在物力動員中，車輛動員總是占有一席之地，然供應與需求兩者間，必須相互協調，方能研擬適切之方案，滿足作戰需求。
- 三、本篇針對交通部「道路交通安全規則」中相關規定，結合野戰砲兵部隊車輛需求，探討民用車輛支援砲兵部隊作戰之可行性與適切性，以為未來戰爭動員之參據。
- 四、針對適用車種進行牽引設備研製，可有效提升民用車輛支援牽引火炮之適用範圍，確保火炮機動時車輛與人員之安全。
- 五、研改後可大幅提升民用車輛支援火炮牽引的適用範圍，提供動員編管人員更多的選擇性與作業彈性，有效運用民力為我力，於平時廣儲戰時所需的運輸能力。

動員民車支援牽引榴砲之研究

作者：呂致中 中校

提要

- 一、後備砲兵部隊多數車輛須經由動員獲得，如何整合民間資源與軍用需求，為動員業管單位研究之重要課題。
- 二、在物力動員中，車輛動員總是占有一席之地，然供應與需求兩者間，必須相互協調，方能研擬適切之方案，滿足作戰需求。
- 三、本篇針對交通部「道路交通安全規則」中相關規定，結合野戰砲兵部隊車輛需求，探討民用車輛支援砲兵部隊作戰之可行性與適切性，以為未來戰爭動員之參據。
- 四、針對適用車種進行牽引設備研製，可有效提升民用車輛支援牽引火炮之適用範圍，確保火炮機動時車輛與人員之安全。
- 五、研改後可大幅提升民用車輛支援火炮牽引的適用範圍，提供動員編管人員更多的選擇性與作業彈性，有效運用民力為我力，於平時廣儲戰時所需的運輸能力。

壹、前言

由於老舊 2½ 噸戰術輪車汰除，新式的中型戰術輪車陸續撥發部隊服役，但編裝表中裝備清單部分，仍有多數車輛需徵用或徵購獲得，況且後備砲兵部隊多數車輛須經由動員獲得，如何整合民間資源與軍用需求，為動員業管單位研究之重要課題。

貳、本文

在物力動員中，車輛動員總是占有一席之地，然供應與需求兩者間，必須相互協調，方能研擬適切之方案，滿足作戰需求。本篇針對交通部「道路交通安全規則」中相關規定，結合野戰砲兵部隊車輛需求，探討民用車輛支援砲兵部隊作戰之可行性與適切性，以為未來戰爭動員之參據。

一、專有名詞及定義¹

引用「道路交通安全規則」中相關規定，必先了解其專有名詞及定義，節錄第二條條文中相關名詞列舉如次：

¹ 交通部，《道路交通安全規則》（台北：交通部，民國 97 年 07 月 15 日）。

- (一) 貨車：指裝載貨物四輪以上之汽車。
- (二) 曳引車：指專供牽引其他車輛之汽車。
- (三) 拖車：指由汽車牽引，其本身並無動力之車輛；依其重量等級區分，總重 750 公斤以上者為重型拖車，未滿 750 公斤者為輕型拖車。
- (四) 全拖車：指具有前後輪，其前端附掛於汽車之拖車。
- (五) 半拖車：指具有後輪，其前端附掛於曳引車第五輪之拖車。
- (六) 拖架：指專供裝運 10 公尺以上超長物品並以物品本身連結曳引車之架形拖車。
- (七) 聯結車：指汽車與重型拖車所組成之車輛。
- (八) 全聯結車：指一輛曳引車或一輛汽車與一輛或一輛以上重型全拖車所組成之車輛。
- (九) 半聯結車：指一輛曳引車與一輛重型半拖車所組成之車輛。
- (十) 車重：指車輛未載客貨及駕駛人之空車重量。
- (十一) 載重：指車輛允許載運客貨之重量。
- (十二) 總重：指車重與載重之全部重量。
- (十三) 總聯結重量：指曳引車及拖車之車重與載重之全部重量。
- (十四) 雙軸軸組：兩個車軸其相鄰車軸中心點之距離小於 2.4 公尺，且由廠商宣告所形成之車軸組合。
- (十五) 三軸軸組：三個車軸其相鄰車軸中心點之距離小於 2.4 公尺，且由廠商宣告所形成之車軸組合。
- (十六) 大貨車：總重量逾 3500 公斤之貨車。
- (十七) 小貨車：總重量在 3500 公斤以下之貨車。

二、牽引榴砲連車輛需求檢討

就牽引榴砲連而言，除 240 公厘榴砲連為平戰合一之既設陣地外，其餘榴砲連戰時需透過徵用或徵購獲得車輛，以滿足火砲牽引車與彈藥車之需求，以下針對不同口徑之牽引榴砲連作戰需求，進行檢討。牽引各式榴砲需求如次：

(一) 牽引車載重需求：

- 1. 攜行隨砲彈藥。
- 2. 火砲隨裝工具。
- 3. 射擊設備。
- 4. 偽裝設備。
- 5. 50 機槍（含腳架及隨槍彈藥）乙挺。

(二) 牽引需求：

1. 需具備牽引用拖鈎。
2. 牽引榴（加）砲乙門。
3. 氣煞車連結設備。（適用於 155 公厘以上口徑火砲）

統整相關資料經計算，所需在重量及聯結重量如下表所示：

各式榴砲牽引車聯結重量需求統計表				
項目 \ 類型	105 公厘 牽引榴砲	155 公厘 牽引榴砲	155 公厘 牽引加砲	8 吋 牽引榴砲
隨砲彈藥 (A)	1140 kg	1558 kg	1241 kg	3159.2 kg
隨裝工具 (B)	30 kg	40 kg	80 kg	80 kg
射擊設備 (C)	20 kg	30 kg	40 kg	40 kg
偽裝設備 (D)	50 kg	60 kg	70 kg	70 kg
50 機槍 (E)	293 kg	293 kg	293 kg	293 kg
載重合計 (F=A+B+C+D+E)	1533 kg	1981 kg	1724 kg	3642.2 kg
牽引拖鈎	✓	✓	✓	✓
火砲重量 (G)	2260 kg	5800 kg	13800 kg	14515 kg
氣煞車 連接設備		✓	✓	✓
聯結重量 (F + G)	3793 kg	7781 kg	15524 kg	18157.2 kg
資料來源： 一、陸軍後勤司令部，《TM 9-1015-203-12 M101A1 式 105 公厘輕型牽引榴彈砲操作及單位保養手冊》（桃園：陸軍後勤司令部，民國 80 年 5 月譯印）。 二、陸軍後勤司令部，《TM 9-1025-200-12 M114 與 M114A1 155 公厘牽引中型榴彈砲操作手及單位保修手冊》（桃園：陸軍後勤司令部，民國 91 年 6 月譯印）。 三、陸軍後勤司令部，《TM 9-3038 M2 式 155 公厘加農砲操作及部隊保養手冊》（桃園：陸軍後勤司令部，民國 92 年 8 月 15 日譯印）。 四、陸軍總司令部，《TM 9-3004 M2 式 8 吋榴彈砲操作及單位保養手冊》（桃園：陸軍總司令部，民國 74 年 4 月譯印）。				

三、「道路交通安全規則」中相關規定

依交通部「道路交通安全規則」中規定，將各式牽引榴砲可區分為以下拖車相關等級：

（一）105 公厘牽引榴砲（2260 kg）：屬單軸重型半拖車，單軸容許軸荷重不得超過 10 噸。

（二）155 公厘牽引榴砲（5800 kg）：屬單軸重型半拖車，單軸容許軸荷重不

得超過 10 噸。

(三) 155 公厘牽引加砲 (13800 kg)：屬前單軸後雙軸重型全拖車，單軸容許軸荷重不得超過 10 噸，雙軸軸組軸荷重每組不得超過 14.5 噸。

(四) 8 吋牽引榴砲 (14515 kg)：屬前單軸後雙軸重型全拖車，單軸容許軸荷重不得超過 10 噸，雙軸軸組軸荷重每組不得超過 14.5 噸。

就火炮本身而言，均符合相關規定與荷重設計；另依據「道路交通安全規則」中附件 11-車輛總重量及總聯結重量限制規定²：

(一) 除曳引車、半拖車及拖架以外之大型車輛總重量限制

最遠軸距 \ 軸組型態	前 單 軸 後單軸車輛	前 雙 軸 後單軸車輛	前 單 軸 後雙軸車輛	前 雙 軸 後雙軸車輛	全 拖 車
2.0 公尺	16.0 公噸	16.0 公噸	16.0 公噸	16.0 公噸	16.0 公噸
2.5 公尺	17.0 公噸	17.0 公噸	17.0 公噸	17.0 公噸	17.0 公噸
3.0 公尺	17.0 公噸	18.0 公噸	18.0 公噸	18.0 公噸	18.0 公噸
3.5 公尺	17.0 公噸	19.5 公噸	19.5 公噸	19.5 公噸	19.5 公噸
4.0 公尺	17.0 公噸	20.0 公噸	20.5 公噸	20.5 公噸	20.0 公噸
4.5 公尺	17.0 公噸	20.0 公噸	21.5 公噸	21.5 公噸	20.0 公噸
5.0 公尺	17.0 公噸	20.0 公噸	22.5 公噸	22.5 公噸	20.0 公噸
5.5 公尺	17.0 公噸	20.0 公噸	24.0 公噸	24.0 公噸	20.0 公噸
6.0 公尺	17.0 公噸	20.0 公噸	25.0 公噸	25.0 公噸	20.0 公噸
6.5 公尺	17.0 公噸	20.0 公噸	26.0 公噸	26.0 公噸	20.0 公噸
7.0 公尺	17.0 公噸	20.0 公噸	26.0 公噸	27.0 公噸	20.0 公噸
7.5 公尺	17.0 公噸	20.0 公噸	26.0 公噸	28.0 公噸	20.0 公噸
8.5 公尺	17.0 公噸	20.0 公噸	26.0 公噸	29.5 公噸	20.0 公噸
8.5 公尺 以上	17.0 公噸	20.0 公噸	26.0 公噸	30.0 公噸	20.0 公噸
附 註	一、本表係依車輛最遠軸距及軸組別，表列車輛總重限制值。 二、查表方式為表列最遠軸距採下限值，及無條件捨去公尺為單位之小數點後第 2 位數字。 三、例如：車輛實際最遠軸距值為 4.53 公尺，軸組別為前單軸後單軸，則應查最遠軸距欄位為「4.5 公尺」之列，再查前單軸後單軸車輛之欄位，即可查得其車輛總重限制值為 17 公噸。				

² 同註 1。

(二) 曳引車及半拖車總聯結重量限制

1. 曳引車總聯結重量限制：

(1) 前單軸後單軸曳引車：35 公噸。

(2) 前單軸後雙軸曳引車：43 公噸。

2. 半拖車總聯結重量限制：

軸組型態 軸距(公尺)	後單軸半拖車	後雙軸半拖車	後參軸半拖車
2.0 公尺	25.0 公噸	25.0 公噸	25.0 公噸
2.5 公尺	26.0 公噸	26.0 公噸	26.0 公噸
3.0 公尺	27.0 公噸	27.0 公噸	27.0 公噸
3.5 公尺	28.0 公噸	28.0 公噸	28.0 公噸
4.0 公尺	29.5 公噸	29.5 公噸	29.5 公噸
4.5 公尺	30.5 公噸	30.5 公噸	30.5 公噸
5.0 公尺	31.5 公噸	31.5 公噸	31.5 公噸
5.5 公尺	32.5 公噸	32.5 公噸	32.5 公噸
6.0 公尺	32.5 公噸	34.0 公噸	34.0 公噸
6.5 公尺	32.5 公噸	35.0 公噸	35.0 公噸
7.0 公尺	32.5 公噸	36.0 公噸	36.0 公噸
7.5 公尺	32.5 公噸	37.0 公噸	37.0 公噸
8.0 公尺	32.5 公噸	38.5 公噸	38.5 公噸
8.5 公尺	32.5 公噸	39.5 公噸	39.5 公噸
9.0 公尺	32.5 公噸	40.0 公噸	40.5 公噸
9.5 公尺	32.5 公噸	40.0 公噸	41.5 公噸
10.0 公尺以上	32.5 公噸	40.0 公噸	43.0 公噸
附註	查表方式同第一項。		

(三) 兼供曳引之大貨車總聯結重量限制

1. 前單軸後單軸大貨車：34.0 公噸。

2. 前單軸後雙軸大貨車：46.0 公噸。

3. 前雙軸後單軸大貨車：40.0 公噸。

4. 前雙軸後雙軸大貨車：50.0 公噸。

(四) 拖架總重量限制

1. 單軸組拖架：12.0 公噸。
2. 雙軸組拖架：20.0 公噸。
3. 參軸組拖架：22.0 公噸。

另外在第 38 條「尺度之限制」中，明令限制全聯結車全長不得超過 20 公尺，半聯結車全長不得超過 18 公尺，小型車附掛之拖車不得超過 7 公尺。

四、可供支援之民用車輛探討

筆者從網路上蒐羅國內各汽車公司所生產之大貨車及曳引車型錄中，針對其載重性能進行統計，區分車種及噸級並取平均值，其載重性能歸納如下：

民 用 車 輛 載 重 性 能 一 覽 表					
(資料來源:作者製表)					
車種	噸位型式	聯結總重 GCW	總重量 GVW	空車重	全長
曳引車	43 噸級	43000 kg	26500 kg	8180 kg	6609 mm
	35 噸級	35000 kg	20100 kg	6633 kg	5836 mm
貨車	45 噸級	45500 kg	25750 kg	7906 kg	10652 mm
	27 噸級	27092 kg	17000 kg	5001 kg	9909 mm
	22 噸級		21500 kg	8275 kg	7280 mm
	15 噸級		15727 kg	4955 kg	9211 mm
	10 噸級		10769 kg	3361 kg	7695 mm
	8.5 噸級		8500 kg	2488 kg	6398 mm
	>7.5~8 噸級		8030 kg	2523 kg	6242 mm
	7.5 噸級		7400 kg	2215 kg	5570 mm
	>6.5~7 噸級		6833 kg	2673 kg	5998 mm
	6.5 噸級		6500 kg	2236 kg	5525 mm
	3.5 噸級		3490 kg	2162 kg	5118 mm

參考資料：

一、中華汽車工業股份有限公司網站資料（中華汽車工業股份有限公司，民國 98 年 9 月 22 日），<http://www.5230.com.tw>（民國 98 年 9 月 22 日）。

二、裕益汽車股份有限公司網站資料（裕益汽車股份有限公司，民國 98 年 9 月 22 日），<http://www.fusotruck.com.tw>（民國 98 年 9 月 22 日）。

三、和泰汽車股份有限公司網站資料（和泰汽車股份有限公司，民國 98 年 9 月 22 日），<http://www.fusotruck.com.tw>（民國 98 年 9 月 22 日）。

四、台灣五十鈴汽車工業股份有限公司網站資料（台灣五十鈴汽車工業股份有限公司，民國 98 年 9 月 22 日），<http://www.hino.com.tw>（民國 98 年 9 月 22 日）。

五、永德福汽車股份有限公司網站資料（永德福汽車股份有限公司，民國 98 年 9 月 22 日），<http://www.scania.tw>（民國 98 年 9 月 22 日）。

六、環宇汽車有限公司網站資料（環宇汽車有限公司，民國 98 年 9 月 22 日），<http://www.30.com.tw>（民國 98 年 9 月 22 日）。

將上表中各式車輛載重性能、本軍需求與道路交通安全規定做一比較，可調製出下表：

各式車輛載重性能結合本軍各式火炮之聯結總重（總重量）表						
（資料來源：作者製表）						
聯結總重 （總重量） 車種		砲種	105 公厘 牽引榴砲	155 公厘 牽引榴砲	155 公厘 牽引加砲	8 吋 牽引榴砲
43 噸級曳引車			10440 kg	13980 kg	21980 kg	22695 kg
35 噸級曳引車			8893 kg	12433 kg	20433 kg	21148 kg
45 噸級貨車			11699 (9439) kg	15687 (9887) kg	23410 (9610) kg	26043 (11528) kg
27 噸級貨車			8794 (6534) kg	12782 (6982) kg	20505 (6705) kg	23138 (8623) kg
22 噸級貨車			12068 (9808) kg	16056 (10256) kg	23779 (9979) kg	26412 (11897) kg
15 噸級貨車			8748 (6488) kg	12736 (6936) kg	20459 (6659) kg	23029 (8577) kg
10 噸級貨車			7154 (4894) kg	11142 (5342) kg	18865 (5065) kg	21498 (6983) kg
8.5 噸級貨車			6281 (4021) kg	10269 (4469) kg	17992 (4192) kg	20625 (6110) kg
>7.5~8 噸級貨車			6316 (4056) kg	10304 (4504) kg	18027 (4227) kg	20660 (6145) kg
7.5 噸級貨車			6008 (3748) kg	9996 (4196) kg	17719 (3919) kg	20325 (5837) kg
>6.5~7 噸級貨車			6466 (4206) kg	10454 (4654) kg	18177 (4377) kg	20810 (6295) kg
6.5 噸級貨車			6029 (3769) kg	10017 (4217) kg	17740 (3940) kg	20373 (5858) kg
3.5 噸級貨車			5955 (3695) kg	9943 (4143) kg	17666 (3866) kg	20299 (5784) kg
說 明		一、藍字代表無牽引所需拖鉤，需額外加裝拖鉤。 二、黃色網底代表除牽引功能外，無法載運其他物資。 三、粉紅色網底代表超出聯結總重（總重量）。				

將上表中各式車輛結合本軍各式火炮之總長度與道路交通安全規定做一比較，可調製出下表：

各式車輛結合本軍各式火炮總長度表				
(資料來源:作者製表)				
砲種 聯結後 總長度 車種	105 公厘 牽引榴砲	155 公厘 牽引榴砲	155 公厘 牽引加砲	8 吋 牽引榴砲
43 噸級曳引車	9189 mm	13744 mm	17839 mm	17581 mm
35 噸級曳引車	8416 mm	20351 mm	17066 mm	16808 mm
45 噸級貨車	13232 mm	25167 mm	21882 mm	21624 mm
27 噸級貨車	12489 mm	24424 mm	21139 mm	20881 mm
22 噸級貨車	9860 mm	9540 mm	18510 mm	18252 mm
15 噸級貨車	11791 mm	11471 mm	20441 mm	20183 mm
10 噸級貨車	10275 mm	9955 mm	18925 mm	18667 mm
8.5 噸級貨車	8978 mm	8658 mm	17628 mm	17370 mm
>7.5~8 噸級貨車	8822 mm	8502 mm	17472 mm	17214 mm
7.5 噸級貨車	8150 mm	7830 mm	16800 mm	16542 mm
>6.5~7 噸級貨車	8578 mm	8258 mm	17228 mm	16970 mm
6.5 噸級貨車	8105 mm	7785 mm	16755 mm	16497 mm
3.5 噸級貨車	7698 mm	7378 mm	16348 mm	16090 mm
說明	一、藍字代表無牽引所需拖鈎，需額外加裝拖鈎。 二、黃色網底代表除牽引功能外，無法載運其他物資。 三、粉紅色網底代表超出聯結總長度。			

參、結論與建議

綜合「各式車輛載重性能結合本軍各式火炮之聯結總重（總重量）表」及「各式車輛結合本軍各式火炮總長度表」之內容，在不違反交通部「道路交通安全規則」，又能有效滿足本軍現行作業方式（以一車攜行隨砲所有裝備，並牽引火炮），在不改裝之狀況下，適用之民間車種為：45 及 27 噸級具聯結功能之大貨車，可用以牽引 105 公厘牽引榴砲；多數車種無法運用於支援火炮牽引任務。

檢討相關車種無法支援火炮牽引任務之因素，概分以下三點：

- 一、其餘車種多數無牽引之拖鉤。
- 二、聯結總重量超出規範。
- 三、聯結後全長超出規範之項目。

為有效提升民用車輛支援牽引火炮之適用範圍，建議針對適用車種牽引設備進行研製，研製項目區分如下：

一、牽引拖鉤研製

針對適用車種進行牽引拖鉤研製，研製概念如下：

- （一）於貨車大樑外側進行結構強化(如圖 1 紅色部分)，並延伸至後擋板處。
- （二）橫向加裝附有拖鉤及牽引功能之保險桿(如圖 1 橘色部分)。
- （三）附加結構須能承受牽引火炮重量以上之拉力，並滿足限制的聯結總重而不變形。
- （四）拖鉤研製若由民間取材，其標準應依「CNS 7029 全拖車用拖桿環首形狀、尺度及活動範圍」中相關規定(如圖 2)；建議由汰除的 2½ 噸戰術輪車拆卸拖鉤，運用於民車之牽引拖鉤研製，可有效節約成本，且不需另為拖鉤強度進行設計及計算，縮短研製時程。

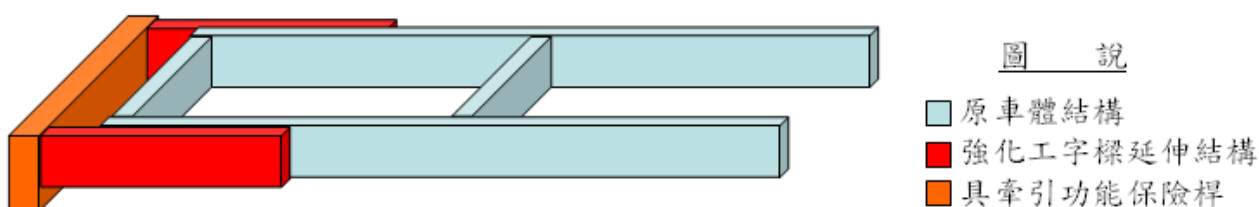


圖 1、牽引拖鉤研製示意圖

（資料來源：作者繪製）

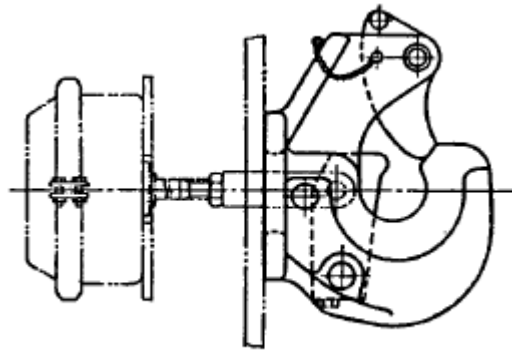


圖 2、與火砲牽引環連結之拖鉤

資料來源：CNS 國家標準，〈7029 全拖車用拖桿環首形狀、尺度及活動範圍〉（台北：經濟部標準檢驗局，民國 78 年 10 月 16 日修訂）。

二、氣煞車連接器及電線連接器研製

除 105 公厘牽引榴砲外，其餘各型牽引火砲均須連接氣煞車，以確保火砲機動時車輛與人員之安全。參酌 CNS 國家標準中所訂定之連接方法及接頭規格，摘錄如下：

（一）貨車牽引車及拖車間煞車連接器及電線連接器之裝置方法（CNS 8237）³

本標準適用於貨車牽引車及拖車間煞車系統連接使用之連接器及電線連接器之裝置方法，配置說明如后：

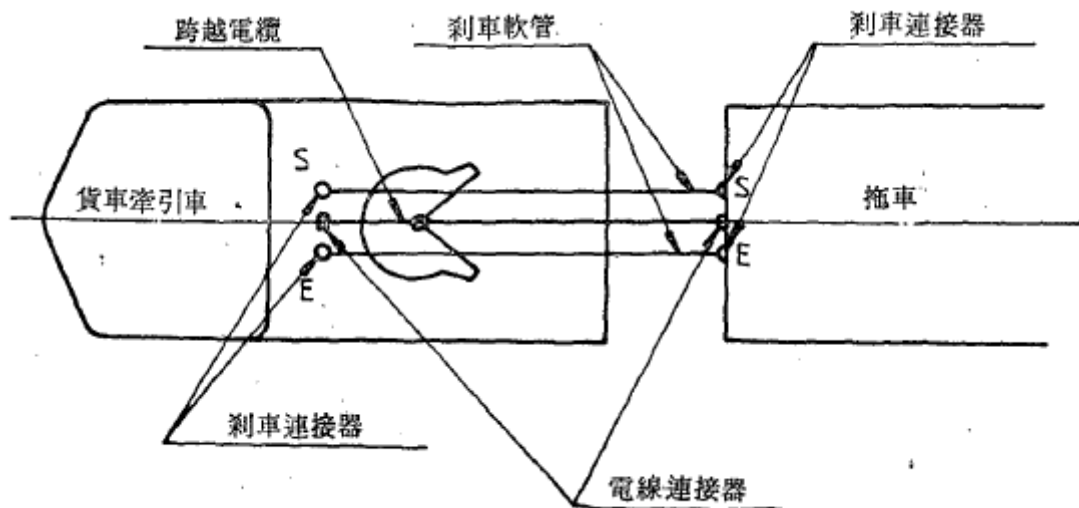


圖 3、貨車牽引車及拖車間煞車連接器及電線連接器之配置

（資料來源：同註 3）

³ CNS 國家標準，〈8237 貨車牽引車及拖車間煞車連接器及電線連接器之裝置方法〉（台北：經濟部標準檢驗局，民國 71 年 1 月 13 日公布）。

貨車牽引車及拖車間煞車連接器及電線連接器配置說明

(資料來源：同註3)

車之區分 連接器之配置	貨車牽引車	拖車
右 部	常用煞車管路用煞車連接器或煞車配件 (S)	常用煞車管路用煞車連接器 (S)
中 央 部	電線連接器	電線連接器
左 部	緊急煞車管路用煞車連接器或煞車配件 (E)	緊急煞車管路用煞車連接器 (E)

煞車連接器之顏色區別：緊急煞車管路用煞車連接器之顏色為紅色，常用煞車管路用煞車連接器之顏色為紅色系統以外之顏色。

(二) 曳引車與拖車間空氣煞車聯結器 (CNS 7882)⁴

本標準適用於曳引車及拖車之空氣煞車系統之聯結所使用之煞車連接器，其構造、形狀及主要尺度如圖4、圖5及圖6所示。

1. 常用疊合式連結器

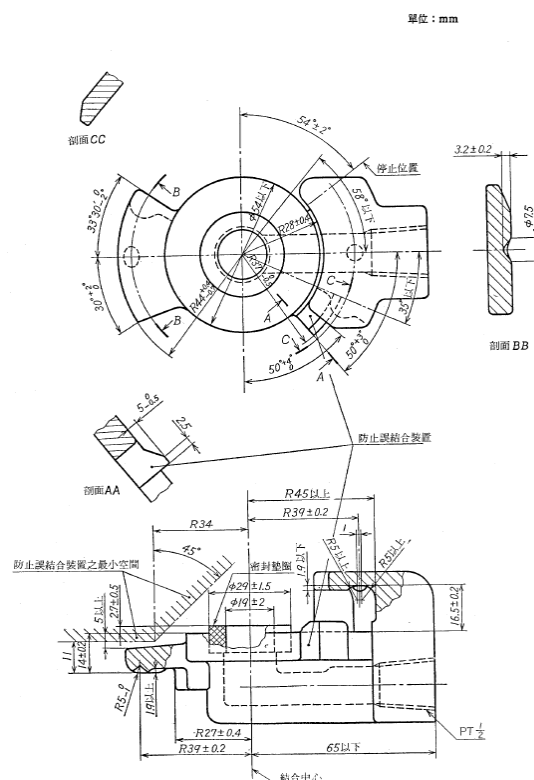


圖4、常用疊合式連結器

(資料來源：同註4)

⁴ CNS 國家標準，〈7882 曳引車與拖車間空氣煞車聯結器〉(台北：經濟部標準檢驗局，民國75年1月17日修訂)。

2. 緊急用疊合式連結器

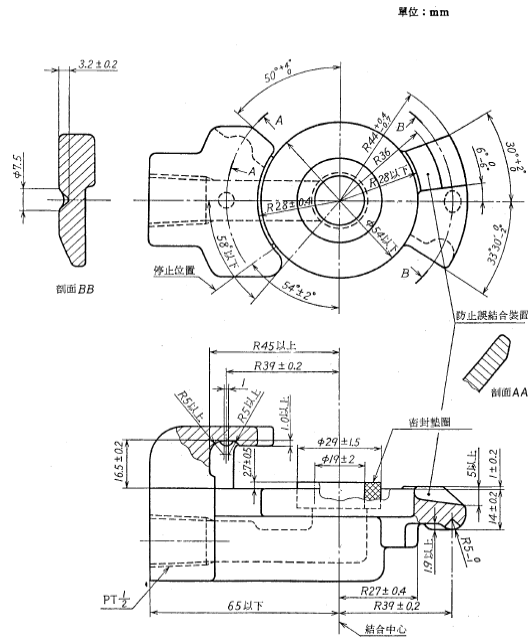


圖 5、緊急用疊合式連結器

(資料來源：同註 4)

3. 插入式聯結器

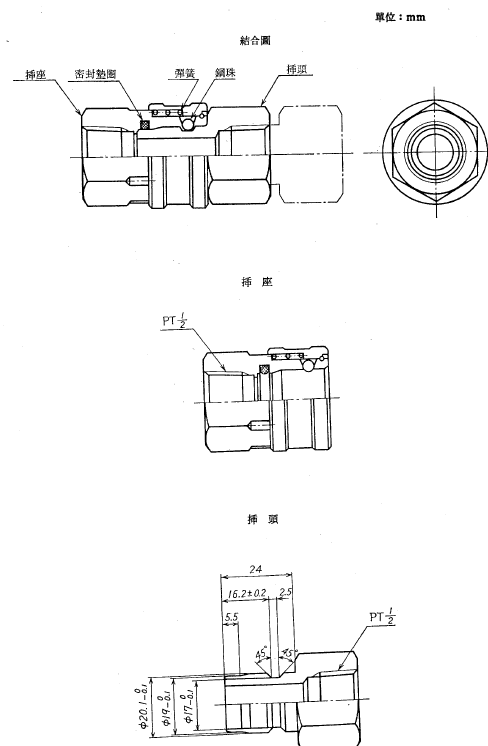


圖 6、插入式聯結器

(資料來源：同註 4)

軍用車輛之氣煞車使用疊合式連結器，若民用車輛氣煞車使用插入式聯結器，需進行轉接頭製作，確保機動時的安全。

2. II 型

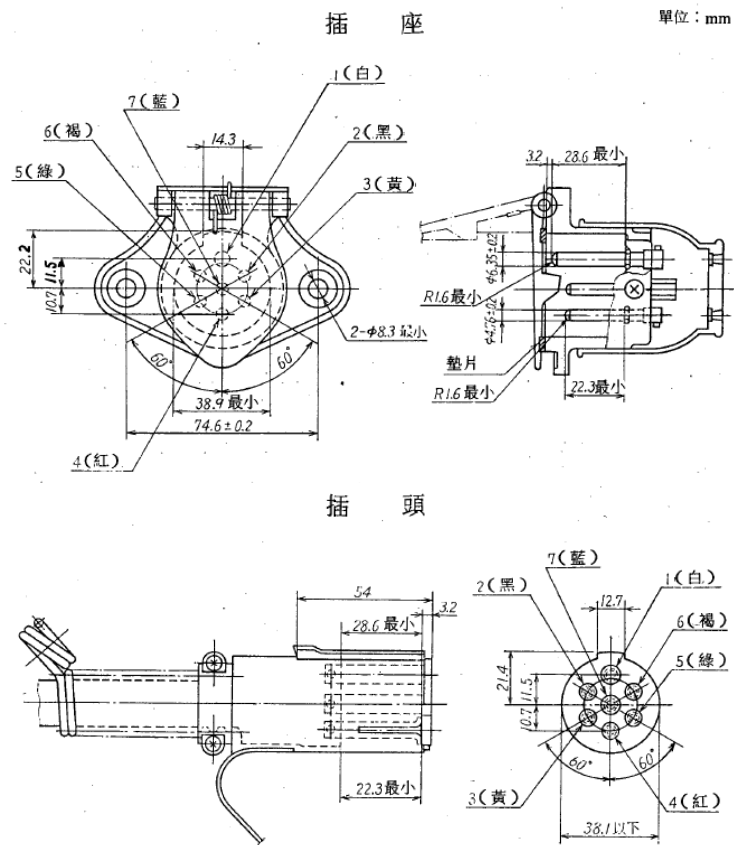


圖 8、II 型

(資料來源：同註 5)

端 子 與 電 線 連 接 方 法		
(資料來源：同註 5)		
端子號碼 (顏色記號)	電線之色別 (僅限於跨越電線)	連接迴路
1 (白)	白	接地
2 (黑)	黑	停車燈、工作燈
3 (黃)	黃	轉向指示器 (左) 緊急閃光燈 (左)
4 (紅)	紅	煞車燈 (專用迴路時)
5 (綠)	綠	轉向指示器 (右) 緊急閃光燈 (右)
6 (褐)	褐	尾燈、牌照燈、車寬燈、路肩燈
7 (藍)	藍	倒車燈

然而火炮隨裝之砲口燈組均配合軍用車輛之電系使用 24 伏特電源，連接民用車輛時應依據民車使用之電壓，適時更換燈泡，以維護行車安全。

民用車輛與軍用車輛設計之理念不同，雖經研改，仍無法百分之百呈現出軍用車輛所具備的能力，在使用的安全性上仍應注意下列二件事情：

一、民用型車輛輪胎較小（非越野胎），無法於泥濘道路行駛，亦無橫越水溝之能力，另因底盤較低，急陡坡同時對其造成障礙；建議部隊依砲兵營連作戰教則中砲兵陣地選擇要領，選擇土質適宜、進出容易地區。

二、一般框棚式貨斗的貨車，其貨斗邊框高度概約 30~40 公分高，砲班人員若乘坐於貨斗中，易因車輛行駛時所產生之震動將人員拋出車外，形成危安問題；建議動員徵用時，將具邊蓬（竿）之車輛，優先撥發砲兵部隊使用。

肆、預期成果

於研製各項牽引設備後，結合「各式車輛載重性能結合本軍各式火炮之聯結總重（總重量）表」及「各式車輛結合本軍各式火炮總長度表」之內容，在不違反交通部「道路交通安全規則」，重新檢討能有效滿足本軍需求的建議方案如后：

（一）按本軍現行作業方式（以一車攜行隨砲所有裝備，並牽引火炮），在不改裝之狀況下，適用之民間車種為：45 及 27 噸級具聯結功能之大貨車，用以牽引 105 公厘牽引榴砲。

（二）按本軍現行作業方式，於車上額外加裝拖鈎之狀況下，適用之民間車種為：

1. 6.5~45 噸級具聯結功能之大貨車，可用以牽引 105 公厘牽引榴砲。

2. 15~22 噸級具聯結功能之大貨車，可用以牽引 155 公厘牽引榴砲。

（三）以一車牽引火炮，另一車載運隨砲攜行裝備之作業方式，並於車上額外加裝拖鈎之狀況下，適用之民間車種為：

1. 6.5~45 噸級具聯結功能之大貨車及 35~43 噸級曳引車，可用以牽引 105 公厘牽引榴砲。

2. 15~22 噸級具聯結功能之大貨車及 43 噸級曳引車，可用以牽引 155 公厘牽引榴砲。

3. 35~43 噸級曳引車，可用以牽引 155 公厘牽引加砲與 8 吋牽引榴砲。

研改後可大幅提升民用車輛支援火炮牽引的適用範圍，提供動員編管人員更多的選擇性與作業彈性，有效運用民力為我力，於平時廣儲戰時所需的運輸能力。

經研改後適合牽引本軍各式火炮之民用車輛一覽表

(資料來源：作者調製)

適用情形 車種	砲種	105 公厘 牽引榴砲	155 公厘 牽引榴砲	155 公厘 牽引加砲	8 吋 牽引榴砲
43 噸級曳引車		△	△	△	△
35 噸級曳引車		△		△	△
45 噸級貨車		✓			
27 噸級貨車		✓			
22 噸級貨車		○	○		
15 噸級貨車		○	○		
10 噸級貨車		○			
8.5 噸級貨車		○			
> 7.5~8 噸級貨車		○			
7.5 噸級貨車		○			
> 6.5~7 噸級貨車		○			
6.5 噸級貨車		○			
3.5 噸級貨車					
說 明	一、按本軍現行作業方式(以一車攜行隨砲所有裝備，並牽引火炮)，以✓表示。 二、按本軍現行作業方式，於車上額外加裝拖鈎之狀況下，以○表示。 三、以一車牽引火炮，另一車載運隨砲攜行裝備之作業方式，以△表示。				

以民車實施牽引火炮之設備研製，經測試驗證後，未來可由聯勤量產配發後備砲兵營使用，而拖鈎來源可由汰廢之 2½ 載重車獲得，樽節經費支出，以強化後備砲兵營之機動能力，縮短陣地佔領與完成射擊準備時間，達到適時以火力支援受支援部隊戰鬥之戰術需求。

作者簡介

呂致中中校，學歷：陸軍官校 79 年班、野砲正規班 172 期、大同工學院機械研究所碩士班 84 級，經歷：教官、營長、砲兵組長，現任：陸軍飛彈砲兵學校兵器組／中校教官組長，通訊地址：永康郵政 90681 附 12 號信箱，連絡電話：軍線 934142。