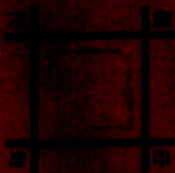


軍用車輛

軍政部軍械人員訓練班印

民國二十六年五月





承印者

首都大陸印書館

地址 國府大馬路

電話 二三五二〇

編印者

軍政部軍械人員訓練班

民國二十六年五月初版

軍 用 車 輛 目 錄

第一章 總論

第二章 車輛運動性之研究

第一節 輓曳抗力

第二節 輓曳力

第一款 附着力

第二款 馬匹之常用輓力

第三章 繫架車輛

第一節 車輪及車軸

第一款 車輪

第二款 車軸

第二節 二輪車

第三節 四輪車

第四章 機械化車輛

第一節 自動車

第一款 自動車之種類

第二款 自動車之構造及機能

其一 概要

其二 發動機部

一、發動機本體

A. 發動機本體各部之結構

B. 發動機之運動

二、供給燃料之裝置

三、揮發裝置

四、點火裝置

五、冷卻裝置

六、起動裝置

七、排氣裝置

八、配油裝置

其三 傳動裝置

一、聯動機

二、變速機

三、差動機

其四 車輪

其五 車身及車架

其六 車身彈簧

其七 駕駛裝置

一、總說

二、駕駛之機構

第二節 戰車

第一款 概論

其一 戰車之創始

一、概念

二、戰車之起源

三、建造之始末

其二 戰車之價值

第二款 構造及機能

其一 發動機

其二 傳動裝置

其三 軌道裝置

一、裝軌之目的及價值

二、軌道

三、起動輪

四、輪架裝置

其四 向導裝置

一、向導要領

二、向導裝置之構造及機能

其五 車身及裝甲

一、車身

二、裝甲

其六 展望裝置

其七 其他設備

其八 半裝軌式及輪軌兼備式之戰車

第三款 戰車之種類及性能

其一 戰車之種類

其二 戰車之性能

第三節 裝甲自働車

第四節 牽引車

第一款 裝軌式牽引車

第二款 四輪起動式牽引車

第五節 二輪車及六輪自働車

第六節 歐戰後各國機械化之概觀

第一款 英國

第二款 美國

第三款 法國

第四款 蘇俄

第五款 德國

第六款 意國

第七款 日本

第八款 其他各國

軍用車輛

軍用車輛以繫駕車輛及汽車為主體，其他如鐵道諸車輛及腳踏車等，皆可應用，

第一章 總論

軍用車輛，係用以搬運火砲，彈藥，糧食被服及其他軍用物品，其目的在隨從軍隊，減輕人馬之負擔，使作戰容易，如砲車，彈藥車，觀測車等直接使用於戰場者，謂之戰列車輛，或野戰車輛，糧秣車，衛生材料車，架橋材料車等專為後方勤務之用者，謂之輜重車輛。因其使用之任務不同，起動力有別，構造遂有差異。一般軍用車輛應具備之要件如次：

一、關於運動性者：

1. 為使輓曳容易，構造車輛時，務使輓曳抗力小。
2. 轉行性須十分完全。
3. 減少繫駕車輛之全長。

二、關於構造，保存及使用各點者。

1. 須堅牢，耐用，價廉。
2. 構造容易，裝置簡單，修理交換容易。
3. 保存貯藏容易。
4. 有適合於車輛之用途及其積載物之裝置。

繫駕車輛之起動力，通常使用馬匹，其車體駕載於一個或二個車軸之

上，每軸各裝二輪，故其車輪為一軸所構成者，謂之二輪車，二軸所構成者，謂之四輪車。

第二章 車輛運動性之研究

第一節 輓曳抗力

為使車輛由靜止時而起運動，且使之等速進行，或變換其速度所要之作力，謂之輓曳力。與此輓曳力大小相等，方向相反之力，謂之輓曳抗力。

在水平地面上輓曳車輛，其輓曳力，必須與次之二抗力相平衡。

1. 軸套與軸臂之摩擦抗力。

2. 車輛之轉動摩擦抗力。

一、軸套與軸臂之摩擦抗力

如第一圖

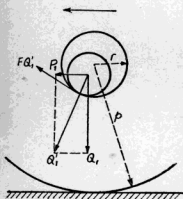
設： Q_1 為車輪所受之重量

P_1 為車輪之摩擦抗力

r 為軸套之半徑

p 為車輪之半徑

F 為軸套與軸臂間之摩擦係數



第一圖 軸套與軸管之摩擦抗力

FQ_1' 為軸套迴轉時所發生於軸臂之磨擦力

$$\text{則 } Q_1' = \sqrt{P_1^2 + Q_1^2}$$

$$= Q_1 \sqrt{1 + \frac{P_1^2}{Q_1^2}} ; \frac{P_1^2}{Q_1^2} \text{ 之值甚小可以省略}$$

$Q'_1 = Q_1 \dots\dots$ 車輪轉動時，傳達於軸套和軸臂內之合力
車輪一回轉軸套與軸臂間摩擦所生之工作量

為 $FQ'_1 \times 2\pi r$ 同時依 P_1 之力，在車輪一回轉時所生之工作量，為

$$P_1 \times 2\pi p$$

上述兩種工作量應相等，因得關係式 $FQ_1^1 \times 2\pi r = P_1 \times 2\pi p$

$$\text{由上式得 } P_1 = FQ_1^1 \frac{r}{p} \dots\dots\dots(1)$$

此 P_1 亦即軸套與軸臂之摩擦抗力也。

由(1)式之研究，可知欲使軸套與軸臂之摩擦力減小，較輿上有便利，必須使車輛之中徑最大，軸臂之中徑，在可能範圍內，使之最小，並在軸套與軸臂間，常施行塗油工作。

四輪車之四個車輪構造相同，其各軸套所受之重量各為 $Q'_1 Q'_2 Q'_3 Q'_4$ ，則全車輛之摩擦抗力 P_1 為

$$P_1 = (Q'_1 + Q'_2 + Q'_3 + Q'_4) F \frac{r}{p} = Q' F \frac{r}{p}$$

但 Q' 係除去車輛之全車輛之重。

二、車輛之轉動摩擦係數

如第二圖

設 P_2 為水平輓曳力

Q 為車輛之重量

S 為 P_2 與 Q 二力之合力

$$\text{故 } P = \frac{1}{p} (Fr + d) Q$$

$$\text{命 } \frac{1}{p} (Fr + d) Q = K, \text{ (一種常數)}$$

$$\text{則 } P = KQ \dots \dots \dots (3)$$

此 K 即為車輪之摩擦係數

輓曳抗力 P 與車輛重量成正比例，車輪之摩擦係數與車軸之半徑成反比例，而此 K 之值，在輪徑軸臂及軸套狀態相同時，僅為 d 之函數。但此 d 係專代表道路性質之數值，故此時 K 得視為道路之抗力係數，戰列車輛在水平地上以等速轉行時，道路之抗力係數之值，大概如次：

乾燥粘土質之自然地	1/10
不良之道路	1/19
普通之道路	1/30
良好道路	1/50

但野戰車輛應以極不良道路設想，通常抗力係數定 1/7，輻重車輛定 1/10 以為標準，蓋應存留餘裕之運動性也。

第二節 輓曳力

車輛之輓曳力乃利用機械之動力，如馬匹等動物，則利用其筋力。

第一款 附着力

以機械之動力或動物之筋力作外力使用時，則必賴對於地面等之摩擦，此摩擦謂之附着力。輓曳力之最大量，實即指此附着力而言，故動力或筋力雖如何增大，若非使附着力隨之增大，則終不能增加輓曳力也。

馬匹除最易滑走之路面外，通常不須顧慮附着力，汽車則須特別顧慮之。

牽引車在平地上牽引各種車輛所要之力，為被牽引車輛之重量 P 乘係數 k (按牽引車在良好道路上約為 $1/90$) 即 kP ，而牽引車之自身 (設牽引車之重量為 P') 之推進，亦須 kP' 之力，此牽引力實關係牽引車起動車輛之附着力；附着力為起動車輪上總載重 W ，乘附着係數 U 即 WU ，故欲達牽引之目的，必須如次式之關係，

$$WU > (P + P')k$$

即欲增大牽引力，必須增大 W 或 U 之值，然欲增 W 之值，則必須增加牽引車之載重，或起動車輛之數，欲增大 U 之值，又必須裝防滑具或輪履帶等之處置，若 U 之值為一定時，則以機關之馬力為比例，增加牽引車之載重，亦得增加總牽引力。

第二款 馬匹之常用挽力

馬匹之挽力，每瞬間各有不同，若以之為基礎而研究之，頗為困難，故必就馬匹連日勞動所持續之挽力；即常用挽力為基礎而研究之。

單獨中等挽馬之常用挽力，約為60公斤，(時速4500公尺繼續在8小時之時) 但每車輛繫駕之馬數增加，其車輛之重量固可隨之增加，惟不能以馬數為比例，蓋一馬之挽力為他馬之行動所妨害，致令各馬之挽革挽索等不能成一直線也。又三駢挽馬，有馭者乘騎時，平均一馬之常用挽力，在野砲兵約為40公斤，在騎砲兵，更因要求步度之迅速，約為30公斤。

車輛及積載之重量，須顧慮馬匹之常用挽力與抗力係數而決定之。其應採用之抗力係數，已如上述，即在戰列車輛為 $1/7$ ，在輻重車輛為 $1/10$ ，

故單挽馬之挽曳量(車輛及積載物之重量)若抗力係數為 $1/10$, 依前式可使達600公斤, 即馬一匹之挽曳量, 比其馱載量(約 150 公斤)殊大也。又野砲一門之重量(全備重量), 依六挽馬之合成挽力為 240 公斤, 抗力係數 $1/7$ 時, 約以1700公斤為有利。

第三章 繫架車輛

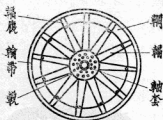
繫架車輛, 以馬力挽曳為主, 其結構以車軸車輪為基礎, 而依托車輛本身於其上, 大別為二輪車及四輪車兩種。

第一節 車輪及車軸

第一款 車輪

車輪由殼, 輻, 網及輪帶而成。

如第三圖, 殼以鋼製, 為減少軸臂之摩損, 以比較稍軟之金屬製軸套

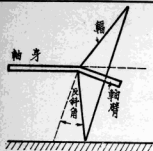


第三圖 車輪

，插於中心，輻用有彈力之堅木製成，通常全在一平面中，或為圓錐蓋狀，(稱為車輪反斜)而輻與軸臂成直交之平面，稱其角為車輛之反斜角。如第四圖，賦車輪以反斜時，則向外側方對於壓力衝擊能增大車輪之抗力，故野戰車輛等，多使用之。但近因製造法日見進步

，雖野戰車輛，亦有不賦以反斜者。

輻用輻屨連結於網，網以木製，通常連合數個網成一圓周，嵌輪帶於其外，以確實各部之結合。



第四圖 車輪之反斜

輪帶通常以鋼製成，但帶幅過小，則易沒入地內，或陷於狹隘之轍中，妨礙運行，且破壞道路，過大則增加重量，車輛變換方向，亦較困難，故須顧慮車輛之特性，而決定其幅之大小。近時為減少挽曳抗力及車輛之動搖起見，要求快速度之車輛，漸有採用橡皮輪帶者。

車輪之中徑，應顧慮操作之便否，及運行之難易而決定之，此與轍間距離（至輪帶中央之距離）均為藉以維持車輛之安定。

第二款 車軸

車軸以鋼製，為車輪支持車體之媒介，分軸身，肩部，及軸臂三部。

軸身為圓形或方形，砲架之車軸，常須量輕而抗力大，故採用中空圓錐形，又欲使車體低而車輪大，有採用曲軸者。肩部則使車輪依托於車軸，以維持車輪之位置。軸臂之中徑，愈近末端愈小，故車輪之裝拆方便，又賦車輪以反斜時，則軸臂在軸身之延長中，稍向下方傾斜，軸臂之末端，裝以軸轄或軸套以防車輪之脫落。

轍間之距離，關係車輛之安定性，須按車輛之用途而決定之。在四輪車則前後之轍間距離相同，使後車輪與前車輪，得通過同一車轍。

第二節 二輪車

二輪車之結構，常令軸前方之重量，重於後方，載物時亦然。

二輪車裝轅木或轅桿，以便繫駕，又有特裝以遊動棍，以便挽曳者，轅木為托車輛前端重量於馬體之用，並連結挽具於遊動棍，以挽曳車輛，

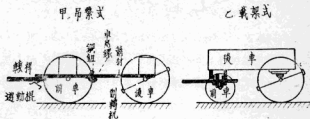
轅桿則兼備二者之使用。

第三節 四輪車

四輪車通常由兩二輪車前後連繫而成，分爲前後車二部，依其連繫法，可分爲吊繫式與載駕式二種。戰列車輛，專用吊繫式四輪車，常以一駟之挽馬挽之，前車以轅桿及遊動棍，以爲繫駕之用，後車裝以制動機。

一、 吊繫式四輪車

如第五圖，吊繫式四輪車之後車裝有車尾鎖之箭材，鈎車尾環（砲車爲砲尾環）於前車之鋼鈕，以連繫前後車，前車軸前方之重量，通常重於

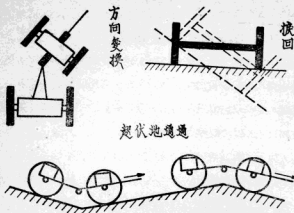


第五圖 四輪車

後方。轅桿端之重量，托於馬體，而因鋼鈕與車尾環之連繫，前後車得上下左右，互相屈拆，且得扳回之，故變換方向時，前車易隨挽馬轉移，後車易追之，通過起伏地時，轅桿得隨挽馬運動，過不齊地時，四輪均得接觸於地面，故凡戰列車輛，如砲車，彈藥車，觀測車，預備品車，搬運車等，概採用之，如第六圖。

二、 載駕式四輪車

如第五圖乙，載駕式四輪車，其後車之前部，安置於前車上，而依垂直軸之作用，得以左右屈拆，又不影響於車輛，僅隨馬之位置，藉轅桿之



第六圖 車輛之運動

上下自由，以通過起伏地，故此式之左右屈折，比吊繫式容易，且有積載表面寬大之利，惟前後車不能上下屈折，互相換回，不適於不齊地之運動，故僅一部之輻重車用之。

第四章 機械化車輛

軍隊之裝備貴能適應社會之進步。值茲科學昌明機械逐漸代替人力之際，軍隊固不能獨持向來之舊態，此機械化裝備之所以高唱入雲也。按軍隊機械化之意義，就廣義言之，即軍隊應用近代科學之結果，就狹義言之，即戰鬥員，直接應用機械是也。

總之，軍隊之機械化為近代陸軍兵備之趨勢，蓋依賴裝甲可以減少火力之損害，利用內燃機關，又足以增大軍之機動性，反觀文化落後之我國，對此機械化兵器——戰車，裝甲自動車，自動車砲兵，牽引自動車等之

構造及特性，大都漠然，是所最感遺憾者也。今擇要分述之如下：

第一節 自動車

第一款 自動車之種類

自動車之用途，日漸推廣，在軍事上為不可缺之利器，今按其用途分為乘坐自動車，裝貨自動車，特種自動車等。

又依照其原動力之種類，大別分為三種。

一、內燃機關自動車

二、電動車。

三、蒸汽車。

一、內燃機關自動車，其原動力係由燃燒汽缸內之燃料，使發生混合汽之膨脹壓力，以驅動車輛者也；惟其原動機則依照使用燃料之種類而生差異，茲按其機關樣式及使用燃料之種類，細別之如下

一、汽油自動車

二、石油自動車

三、柴油自動車

四、酒精自動車

五、木炭自動車

二、電動車之原動力，通常以攜行蓄電池之電流，使回轉電動機，而驅動車輛者。近因世界燃料缺乏，而電汽工業日趨發達，此種電動車頗為各國所重視；但蓄電池過重，充電不便，運行距離短少，速度不伸，是其缺陷耳。故不宜於軍用。就其優點而言，則有運行靜肅，駕駛便利，保管簡易，既清潔又不需燃料。近時歐美各國，已有漸次增加之趨勢，將來達

至何種程度，殊未可逆料也。

三、蒸汽車係由水蒸汽之膨脹壓力以轉運發動機，其外部有一汽罐，為燃燒燃料，使發生蒸汽之所由來，故亦稱為外燃機關車。而駕駛容易，爆發力強大，富於耐久力，是其優點所在也，至其主要缺點，則有如下所述。

1. 水炭之攜行量較大
2. 蒸汽發生之時間較長久
3. 自重量大
4. 嚴冬結冰時較為不便
5. 以石炭為燃料時，其排出之煤烟，殊不潔淨

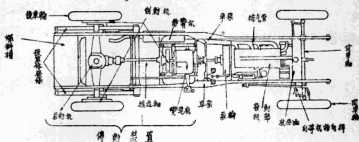
第二款 自動車之構造及機能

其一 概要

自動車原名 Automolile 或稱 Motor Car 由原動機而發生動力，不依藉軌道而能自由驅使，總稱之為車輛，通常以如下各部結合而成：（參照第七圖）

1. 發動機
2. 傳動裝置
3. 車軸及車輪
4. 駕駛裝置
5. 車身
6. 車架
7. 彈簧

8. 附屬裝置



第七圖 自動車主要部名稱

其二 發動機部

發動機部，計由發動機本體，揮發，點火，配油，冷卻，起動排氣及供給燃料諸裝置之結合而成。

一、發動機本體

發動機本體，通常由氣缸，活塞，連桿，曲軸，歪輪等而成。

A. 發動機本體各部之結構

氣缸為圓形筒，其內壁為使活塞運動敏活計，故須十分平滑，頭部為燃燒室。設有吸入孔，排氣孔，及點火栓之插入孔等。在水冷式者，其周圍通常設有水套，在氣冷式者，則設有放熱片。

瓣。主司瓦斯之吸入及排出者

活塞 為中空有底之圓塊，其內側藉樞軸，以結合於連結桿。

活塞 為避免燒燬起見，中其徑較氣缸稍小，為使與氣缸壁十分密塞起見，特嵌裝活塞環。

連桿 連桿與曲軸，隨活塞之運動而擺動

曲軸 將連桿之直線運動，使變為回轉運動用之結構。其後端則連結飛輪。

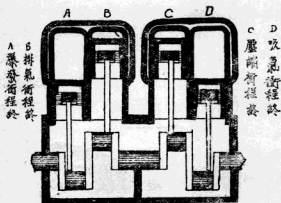
歪輪 專司瓣之開閉，裝置於歪輪軸上。

B·發動機之運動

將燃料吸入氣缸內，使之爆發。於是而有吸入壓縮，爆發排氣四作用，使活塞上下運動。按其式樣有二種

一、活塞二往復運動。而只一回爆發者，謂之四衝程循環。

二、活塞一往復運動，而有一回爆發者，謂之二衝程循環。現今一般概採用前者為多。



第八圖 四氣缸循環

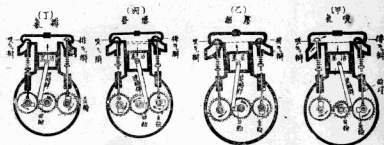
衝程者，活塞上下運動距離之謂。活塞之往復，達氣缸內端頂點，是謂上死點，達外端頂點，是謂下死點。

四衝程循環作用之原理，如第九圖，汽門之開閉時機，雖以各衝程之

上下死點為宜，然實際上因種種關係，其時機亦有遲速之差，通常吸入汽門開之時機，在上死點附近，而其閉時機，則在下死點通過後，排氣汽門開之時機，在下死點前而其閉之時機，則在上死點之直後。又爆發衝程之點火時機，則與發動機之回轉數同時增進。

氣缸雖以配列一線為主；然在二輪自動車及八氣缸以上者，為減少曲軸之長度，多配列為V型

V型機關，其氣缸以六十度或九十度之傾斜，使相對向，而兩連結桿，亦相對向。連結於曲軸之同一動軸部，其一方側各氣缸上下死點，比他側各氣缸之上下死點，常因應合氣缸之傾斜度數而遲緩者。



第九圖 四衝程循環作用

二、供給燃料之裝置

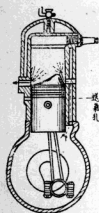
燃料供給裝置，係將貯藏之燃料，以供給揮發器之裝置，將油槽內之燃料，經給汽管以送達於揮器之方法，計分重力式，加壓式，真空式，及唧筒式四種。

重力式 將燃料槽。置於比揮發器之高處，藉重力送給燃料於揮發器

，雖最爲簡單，然因油面之有高低。其給油有不能等齊之弊，此式四噸運貨自動車常用之。

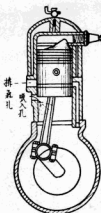
加壓式 由小型之空氣唧筒等自動的加壓力於燃料槽內，將燃料壓出槽外，而給油於揮發器。

真空槽式 燃料槽之外，其高處有真空槽，利用吸氣之一部，使槽內



程衝行下

(氣吸及氣排發爆)



程衝行上

(氣吸及縮壓)

第十圖 二衝程發動機

其主要作用，由發揮器司掌之。

揮發器之樣式，有種種不一，茲示一例如下（參照第十二圖）：

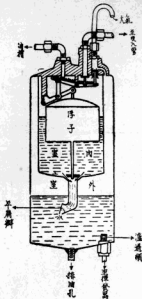
揮發器由揮發室及節制式而成，節制室依浮子及針瓣之作用，節制由油槽而來之汽油，適度導入室內，然後送達與室連通之噴嘴，故在吸入衝

成爲真空，自動將燃料從燃料槽吸上。其後藉重力作用，以給油於揮發器，此爲最理想者也（參照其第十一圖）

唧筒式 本式係採用特種唧筒，置於油槽與揮發器之間，能自動調節給油量，其構造較爲簡單，且送油確實，故近時出品逐漸採用本式。

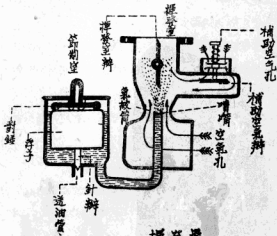
三、揮發裝置

揮發裝置，乃將燃料氣化而混合成適量之空氣，使成爲有爆發性之混合瓦斯之裝置，



第十一圖 真空槽

程時，則汽油自噴嘴
噴出。空氣則自空氣
孔經噴嘴之周圍入揮
發室內，使完全混合
，經吸氣管而吸入於
氣缸內。



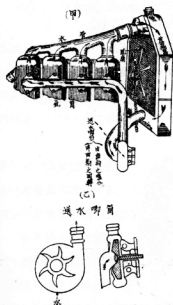
揮發器

第十二圖

，則氣缸亦熱而致龜裂，或因此而減少吸入效率，然氣缸過冷，則所吸入之燃料，不能完全氣化。以致燃燒不良。減少發力及增大其消費量。故必須設冷却裝置，使常保適當之溫度（參照第十四圖）

冷却裝置，有水冷式及氣冷式二種：

水冷式 以水套，水管及放熱函為主體，氣缸所有受熱之水，通過水管而至放熱函，在該函中通過，依外氣及風扇，故能冷却。此式有唧筒作用而循環者，有根據溫差而自然循環者。



第十四圖 水冷式冷却裝置

水冷式因須運載大量之水及放熱函，且對於水漏之設備等，其結構比氣冷式複雜；然有保持使機關平均冷却，以增加其耐久性及順調其作用之利益，故現今採用此式者甚多。又如飛機用發動機，雖以輕量為貴，然因前述之理由，現時亦用水冷式。

氣冷式 為容易放熱起見，須增大氣缸外面之放熱，或藉風扇而起衝風，以冷却氣缸

氣冷式構造簡單，重量小，無水漏，結冰等之慮，以故專為小型發動機，及二輪自動車之用

六、 起動裝置

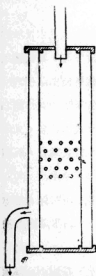
起動裝置，乃與發動機以初動之

裝置，有用電氣及人力起動二種。

電氣起動 電氣起動裝置，以起動用電動機為主體，將通於蓄電池之電流，以傳動飛軸，而使曲軸回轉，與發動機以初動者。

七、 排氣裝置

氣缸內既經爆發之廢氣。即將排出于大氣中時。因其壓力之差，而發出大音響，為避免起見，將排氣壓力，使之徐徐接近大氣壓力，而放出於大氣中。因此將排氣導入有某容積之靜響器內，務使其壓力漸次低下（參照第十五圖）



第十五圖 靜響器

八、 配油裝置

配油裝置，係隨機關之運動，適當供各摩擦面之油量，使其運動圓滑，同時使此部所發生之摩擦熱，迅速散逸，在保存上最為緊要，其應配油之主要部分，即曲軸及連結桿兩端之軸承部歪輪，輪桿，氣缸內面及各種齒輪等。

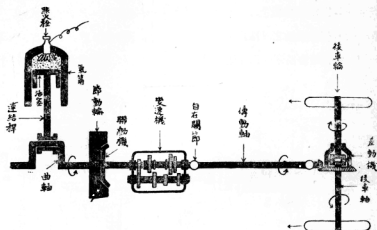
配油裝置，有飛散式，壓送式，混氣式三種。

飛散式，連桿因曲軸之回轉，使其下端接觸於油面，其附着於此之油，藉遠心力之作用遂飛散以配油於各部。

壓送式 用送油唧筒，隨機關之運轉而旋轉，將油壓送於各部。

混氣式 用減壓油混合揮發油，使吸入於氣缸內；但汽油雖成爲瓦斯，而減壓油則不氣化，而給油於氣缸內面各部，此式二衝程機關之自動二

輪車用之。



第十六圖 傳動裝置之一般要領

其三 傳動裝置

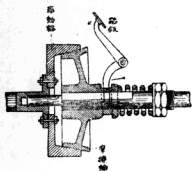
傳動裝置，將發動機之動力，傳達於起動輪之諸裝置，此動力先經聯動機，以傳達於變速機，爾後經中間傳動軸差動機而傳達於車軸，於是起動輪，隨之回轉矣，又有藉傳動鏈，以旋回起動輪者。（參照第十六圖）

一、聯動機

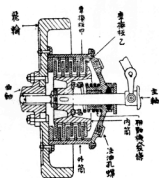
聯動機，位於發動機與變速機之中間，將發動機之動力，傳達於變速機。或遮斷之機構，為內燃機關自動車所必要之裝置（參照第十七圖）聯動機須具備之要件如次：

1. 傳動要確實
2. 遮斷須迅速

3. 聯動宜柔和
4. 操作要容易
5. 聯動機軸之慣性宜少
6. 構造應簡單，保存要容易



圓錐式



多板式

第十七圖 聯動機

二、變速機

變速機，位於聯動機與差動機之間，為傳達發動機之動力於起動輪時，適宜變化其速度之機構，在內燃機關自動車所必須之裝置。（參照第十八圖）

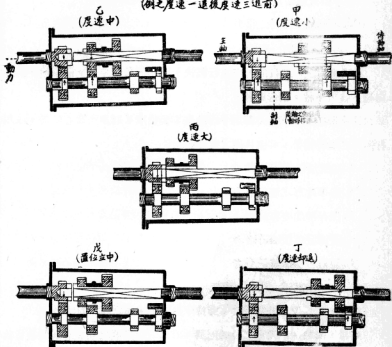
變速機應具備之要件如次：

1. 傳動宜確實，效率要大。
2. 減速率及減速率之階段，須適當。
3. 操作要容易

4. 構造宜簡單而堅牢

變速機之樣式，種類不一，現今所採用者，多屬摺動齒輪式，即用多數不同之齒輪及徑；應乎所望速度，使相啮合，以便適宜變更主軸之回轉數，而達變速之目的。

(例之度速一速換度速三速前)



第十八圖 變速機

三、差動機

差動機，位於後車輪之中央部，當自動車回轉之際，左右兩起動輪，

宜有不同之回轉速度，故由發動機所傳達之同一推進力，須有能自動增減以傳動於左右，俾配合兩起動輪之回轉速度也。

差動機應具備之條件如次：

1. 差動要敏銳確實
2. 平坦直線路須無爲差動作用
3. 須無減少動力之損失

其四 車輪

設備車輪之一般目的，在運行輕快，同時能負荷車重。前車輪，稱方向輪，後方車輪，稱起動輪。

其輪帶在乘坐車，大都用中空橡皮；裝貨車，則多用實心橡皮，或用有彈簧之鋼製輪帶，其應具備之要件如次：

1. 應適於迅速運行者。
2. 各種地形之運行能力宜大，
3. 保存掃除要容易。
4. 要能避免損壞道路者。
5. 製造容易價值低廉者。

其五 車身及車架

車架，爲安置各種機構，支持車身骨幹，通常以鋼材製成車身，依製造自動車之目的而異，有爲人員搭載之用，有爲裝載貨物之用。

其六 車身彈簧

車身彈簧，爲連結車身與車軸，俾懸架車身之用，其目的在緩和衝

擊及震動，蓋運行速度愈大，衝擊愈甚，苟無緩衝裝置時，則對於各機構之弛緩衰損，必不能避免。且足予乘員或貨物以不良影響，是欲迅速運行而不可得，故自動車須有良好之車身發條。

其七 駕駛裝置

一、總說

駕駛為發揮自動車之性能，而表示其意義之範圍，則有如下所述：

廣義之駕駛 { 狹義之駕駛
調整
保存管理

駕駛自動車，以能應乎各種地形，發揮其最大能力為主，茲更為分述之如下

- 一、減少保存上不利之影響，並避免自動車之損害
- 二、安全迅速達到所望之地點。
- 三、勿因乘員或積載而給與自動車不良之影響。
- 四、既須避免傷害人畜及物件，又應調和一般之交通速度。
- 五、減少經濟的損失
- 六、勿使損壞道路。

上列諸要件，如不能具備，便不能滿足駕駛上之要求。

駕駛上之要求，既如上所述，駕駛上操作之要求，又有如下諸件：

- 一、機關之駕駛
- 二、方向之駕駛
- 三、速度之駕駛

四、交通上必要之諸操作

二、駕駛之機構

駕駛裝置，即駕駛上所要之一切裝置之總稱。係由次述諸裝置而成：

變速機，以變速機，行變換速度之裝置，由變速槓桿及與此連結之連桿裝置，經推桿，將游動齒輪，移動於軸上，使與所望之齒輪啮合。

向導機 為附予行進方向之裝置。由向導盤，向導軸桿及與此連結之傳動桿，並傳動臂等諸連桿之裝置，使前輪自由旋轉於軸臂周，而駛向所望之方向。

聯動駕駛機 為操縱聯動機之斷續裝置。由聯動踏板及傳動桿，藉發條之作用，使接着於摩擦板，或與之游離。

制動裝置 通常備有手及足動二種，以制動車輪或傳動軸上所裝之制動鼓。

第二節 戰車

第一款 概論

其一 戰車之創始

一、概念

戰爭為人類發揮最善與最惡之表徵。故在爭持殺伐下，常有出乎平時意料外之新兵器出現。按世界大戰間，諸參戰國所發明之武器，以英國製造成功之戰車，最足讚歎。

當時建造戰車之目的，在與以支援及掩護從敵火下前進之步兵已耳，按此目的我國遠在西歷一千二百年前，即有製造兵車之舉，1599年復有西

人建造所謂帆走戰車等，早經古人幾度試造矣，但實際上能達其目的者，則唯英國創始之戰車。

二、戰車之起原

戰車發軔之第一步，始於1888年美人發明之蒸汽車。經已裝設1770年英人創造之循環軌道。

關於戰車之構造，在密特氏創造之車引車曾就向導構諸點，略有述及，惟最足珍奇者，莫若奧國人易呂移摩耳氏之事，氏於1913年，將裝設循環軌道，攀登傾斜，任戰鬥用之機械，向陸軍當局提出，惜未被採納，於是對戰車之發明，遂無所貢獻。

此外如德人牛其麥足等，亦有所發明，但卒皆無所收獲，考其原委，實因未曾目擊戰場之實狀故也。

三、建造之始末

西部戰線，自開戰後不過二月，遂由伯耳義海岸，擴大至瑞西國境，蜿蜒之全正面，幾盡遍設塹壕網，遂由運動戰，變為堅固之陣地戰矣。

於是兩軍咸傾注全力，以求突破戰之展開，然砲兵長時日之集中射擊，反足暴露我之企圖，予敵以對應之餘暇，突破終未告成。迨1915年秋，兩軍遂開始放射毒氣（即毒瓦斯）雖各有收效；但因風向之限制，防毒面具之發明，亦未致果。且防者之威力，因鐵條網之發達、機關槍數量之增加，反凌駕攻者之上。至是戰爭愈持久，陣地越堅固，戰局更陷於停頓狀態。

當1914年十月，有英國軍官垂因敦中校，對於突破鐵條網，通過塹壕，破壞機關槍等措施，認為非裝甲機械，莫能為力，氏固心眼銳利，具有

先見之明及大想像力者。大戰勃發前，關於出敵意表之方策，亦已有深刻之研究。

同年十月二十四日，氏遂向陸軍部提出裝軌式破壞車之製造計劃，以備通過塹壕及鐵條網等之用。自是十五月後，戰車之製造，遂趨於具體化；然試造成功者，尙別有人在，此中始末自有其挫折之歷史在焉。

一九一五年二月，因海長察赤耳(winston Churchill)氏，提議建造裝甲車輛，及三車輪陸上船，乃以落亞因區耳氏爲長，組設所謂陸上船委員會，以資研究，無如實驗結果，均告絕望。

時垂因敦上校(進級)適由法蘭西歸國，就任於陸軍部內，聞陸上船委員會之組織，大悅，凡力所能及，均傾注於戰車思想之改進。兼有兩技術家刀立敦氏及威耳孫中尉，努力之結果，遂完成戰車之設計。名之曰立刀耳威泥戰車；惟重心少偏，以致平衡不良，以之通過一米五十公分之塹壕，稍形短少，於是此兩技術家進而別作新設計。初以爲車兩直徑，非有四米五十厚米不爲功，着想之際，正不知絞盡多少腦汁，忽現一光明門徑。

『將軌道圍繞於車身之周圍，使其旋轉運行，不亦宜乎？』

此特殊形狀，遂爲兩技術家製造戰車之先聲，但軌道之強度，屢經試驗，幾至絕念，卒以刀立敦氏發明之壓延鋼板爲最適，輕而強度大，且進行順利。

此誕生之戰車，初謂之威耳孫車，其後命名陸上船(Centipede)號，乃戰車之母，故又呼 Mjpthep 戰車；但一般名稱，概謂之密魚威利戰車。(Big-willie)

然火砲之安置，初亦甚或困難，結果，於車身之兩側，另行設備張出砲塔，將火砲配置於其中，左右各置五十七公厘砲一門及防盾，為擴大射界而設。

陸上船委員會事務所，為嚴守秘密計，將設計書置於金庫中，夜設警兵守之，製造戰車之初，以運水車之名呼之（Watercarrier）於是委員會遂簡稱W.C委員會（此英國官廳習慣）嗣以W.C之稱謂不雅，乃改稱（Trrk Suply）委員會。簡稱T.S 委員會，此今日呼坦克之由來也。

同年十二月三日，戰車論者察赤耳氏，斷然向駐法英軍總司令部，提出改變攻擊意見書，認為突破敵線，非使用此種裝軌及裝甲之車輛，以掩護隨行其後方之步兵，絕難致果。並提議於攻擊時，以強力探照燈之協力，實施夜間接敵運動云云。至是駐法出征軍總司令部，乃飭造戰車四十輛，後增至四五十輛，由福斯他及麥多羅波裏丹二工廠秘密承造，經六月始成。

一九一六年三月，以垂因敦上校為長，編成重機關槍團一，並向各隊徵集有機械素養者，一部使練習重機關之操法，另一部送入海軍砲術學校，練習五十七公分砲之操法，然後移送特設練習所，開始教練，關於駕駛法，使用法，以及構造上之知識等，造詣尤深。至是大奇襲之準備於以告竣焉。

其二 戰車之價值

聯合軍之戰勝，固不獨戰車之力，雖然，苟非戰車，則決難獲得戰勝之果，實無可疑議。蓋能突破最堅固之壘壕，打破各種抵抗者，惟戰車已耳。

但依賴車戰，以確保土地，或無限制之繼續戰鬥，則又不可能。若重戰車連續三日之戰鬥後便無以勝任戰鬥之任務矣。

一九一八年後期之戰役，苟於此際有輕量之高速戰車，對德猶可繼續追擊及包圍；然事實上所預定迅速進出，以遮斷敵人退路之能力已失，僅以徒步步兵充任之而已。至由戰車開通間隙而躍出之騎兵，又礙於決死戰鬥之敵人機關槍兵所阻，於是不得已而停止前進。

戰車為步兵之衝角，能於敵人防禦線以莫大打擊，使其欲止而不可得者。又能於鐵條網開設步兵之通路，毀滅敵人之機關槍，至少可以節約幾千人之生命。尤以自身之裝甲，吸收敵人之砲兵及機關槍之射彈，為無數整列步兵盡義務，亦為戰車耳。

此鐵製之戰友——戰車——才特能為陣線上之步兵鼓舞作氣；即對於破壞無異宣告決死之敵人機關槍及鐵條網，亦認為自身應犧牲之分內事。由鮮血淋漓之桑姆會戰等役，便可瞭然。

當戰車出現之初，或誤於用法，或被目為玩物，侮蔑之聲，時有所聞，妨害與廢止問題，隨之而至，但終與戰術上之一大革命，迄一九一八年秋，始建立不拔之地位。赫赫偉助，尤令人欽佩不置。

戰車外藉鋼甲，以防禦敵火；內備武器，以發揚火力；依其踏破力及衝力，能將各種障礙物壓倒而蹂躪之。又能攀登 1/1 之傾斜，及超越與車長半量弱之壕幅。惟其自重量大，駛行速度較劣，且傳動效率，比一般自動車小，實其缺點耳。故戰車不適於廣範圍之運用，及速迅行動。

歐戰後，各國爭相改良，隨工業技術之進步，而漸次擴大戰術上使用之範圍，成為戰場上不可缺之重要兵器。其用途隨時代而擴大，其價值亦

將愈形顯著。

第二款 構造及機能

其一 發動機

戰車採用之發動機，與一般自動車之原動機無異；惟其構造須特別堅固。其標準回轉數，每分鐘約1,200至1,500。至於汽缸數，與馬力之多少，則依戰車之大小而異。輕戰車以汽缸為多，惟至244馬力時，則為六汽缸，若V形十二汽缸者，則可達400馬力之多。此外各種戰車之發動機，亦大略相同。（參照汽油機關之部）

其二 傳動裝置

戰車之傳動裝置與一般自動車相異之點約如下述。

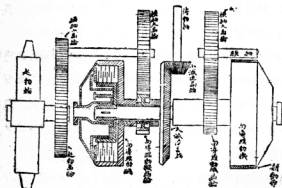
- 一、為使起動力大，而增高減速率，須有三重減速裝置。
- 二、為變換方向，而增減兩邊軌道之速度時，能依向導聯動機、以行加減，故不備差動機。惟無向導聯動機時，則差動機仍為必要者。
- 三、起動輪，在一般自動車，一面負擔車重，一面着地旋轉。如戰車者，則無須支持車重，不過僅為轉送軌道而旋轉而已。

第十九圖為三重減速裝置，係表示傳動裝置之一例，至該各齒輪，通常均須先行浸油。

傳動齒輪之旋轉，與一般自動車同。依其大小齒輪而減速，同時，對獨立於左右之聯動機能行直角方向之變換，（此項聯動機，如後節所述，為加減左右兩側軌道之速度而設，故稱向導聯動機）

從其外部之鼓胴，逆轉內方經向導聯動機齒輪，橫軸大齒輪，而轉動

於橫軸。其橫軸小齒輪，原與起動齒輪相吻合，而傳動於橫軸。故一使橫



第十九圖

軸旋轉，則傳動於
起動齒輪，因之起
動齒輪，亦隨之而
旋轉。

總之減速齒輪
，向導聯動機齒輪
，橫軸大齒輪，橫
軸小齒輪，為三吻
合之機構，用之以

行減速也。

其三 軌道裝置

一、 裝軌之目的及價值

戰車為馳驅於戰場之車輛，欲達成其使用之目的，須具備下列諸要件

：

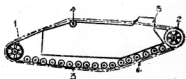
- 一、 減少單位面積上之負重量，以免陷入於軟地之虞。
- 二、 應能順應地面之凸凹狀態，而自由變形，俾緩和衝擊，而利起動。
- 三、 為吻合地面之起伏狀態，應增大固着力。

上述三要件，為裝軌之目的。如是，則運行於不良地形時，其能力自較車輪大，譬如越過突堤或小壕，攀登急斜面，通過柔軟滑走之地，或大凹凸相連續之地形等，均非車輪式所能比擬。且因固着力大，牽引力亦隨之而增，以之充當路外行動，實易發揮其能力。

二、軌道

軌道俗稱履帶，圍繞於起動輪，誘導輪及轉輪之上，而形成所謂循環軌道者是也。係多數履板相連接而成。(如第二十圖)履板分金屬製與橡皮製二種。金屬製履板上有軌道，其中有連結軸孔，依連結軸而互相連結。履板之底面，有用凸稜或凹溝，為接觸地面時，防止其滑溜之用，將此多數之履板相連接，便形成兩軌條。

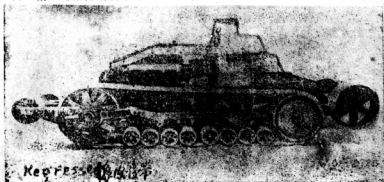
連結軸，鈎於起動之齒，隨起動輪之旋轉，一面依啮合部之壓力以推進車身，一面轉送軌道。同時，下部轉輪亦一面負擔車重，一面循軌道上轉進。軌道則賴誘導輪及上部轉輪之調整，以保持適當之張度。



1 起動輪
2 誘導輪
3 4 轉輪
5 車身
6 循環軌道

第二十圖

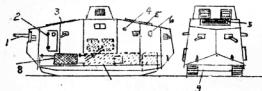
橡皮履帶，為避免損害街道及減少音響起見，而出此致案。如第二十一圖，稱謂克格雷斯履帶 (kogresso)。



第二十一圖 新樂放輕戰車(用橡皮履帶)

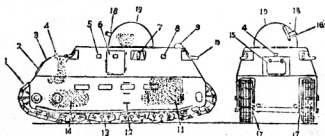
無關節，如革帶然，重量輕，掃除容易，法蘭西等國之輕戰車，曾採用之，但一遇冰雪，則失其效用，且迴轉半徑大，是其缺點。嗣後乃改用蛇狀式橡皮履帶，係依一長軸，以連絡各履板，頗稱合理焉。

雖然軌道之防禦設備，亦屬必要。輕戰車固為重量所限，難以裝設。若中戰車以上者則尚有考慮之餘地，如第二十二圖所示，為德國之重戰車，已有充分之防禦設備，反觀英國馬克五號型重戰車，如第二十三圖第

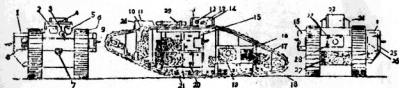


第二十二圖

二十四圖所示，其履帶則全部露出，實不免相形見拙耳。（此單就軌道而言）



第二十三圖



第二十四圖

三、起動輪

戰車之起動輪，與一般自動車之着地轉行者不同，而是為轉送軌道之用，起動輪，體，按領第之模型式樣之不同，而有種種形狀。通常輪之周圍有避滑之齒，以與各履板之連結軸相吻合，依傳動力而轉送履帶也。

起動輪軸，固結於車身，車身則依起動輪之轉動而推進，於是車輛隨之前行矣。

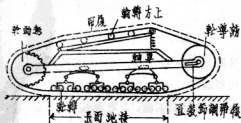
四、輪架裝置

輪架裝置為支持左右兩軌道及車輛之全重量，以推進車身而設。通常分數部分，使應軌道之變形，而上下運動，故須注意保持其接觸，以免脫軌之虞，通常由下列諸部結合而成。

- 一、輪架身
- 二、轉輪
- 三、誘導輪

輪架身，係懸於車身兩側之前後端，與轉輪及誘導輪同為依傳動力而推進車身，沿軌道上面轉行也。

轉輪分上下二部，位於起動輪與誘導輪之間。上部轉輪，為使軌道



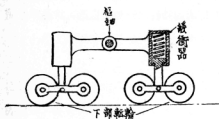
第二十五圖 擺動式

回轉之際，一面支持其下垂，一面依軌道之循環而轉送，下部轉輪為擔負車輛之重量，一面依其突緣，以把持軌道之車梁，一面隨軌道之循環而旋轉。

誘導輪，為保持或規整軌道適宜之張度而設。

上部轉輪，係固定於轉輪軸，依彈簧之張力，以維持軌道。

下部轉輪，依彈簧之彈性作用，能上能下，每兩個或數個為一組，抑或各行獨立，其懸架之適否，影響戰車之戰鬥力甚巨。



第二十六圖 擺動式

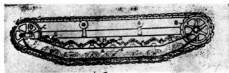
近年來之戰車，鑑於改進速度之需求，對於懸架法，尤為重視。

如第二十五圖，及第二十六圖所示，稱為擺動式，前者以數個轉輪為一組，依車軸而

懸架。每組有二樞軸，樞軸則懸於平扁彈簧之兩端與誘導輪，起動輪同為固結於車軸，形成此車軸，為車身之基礎。其他之一組亦然。

後者各以二轉輪介於樞軸之間，互相對立，依緩衝器而能上下擺動者，使為一組，至於相鄰之二組亦然，將此數組並列而裝置之。

此外尚有最新式之輪架懸架法，如第二十七圖所示，即其一例也。



第二十七圖 新式輪架懸架法

其四 向導裝置

一、 向導要領

戰車之誘導方向，與普通自動車之以前輪司向導者不同，而是採用特殊之向導方法。

戰車變換方向時，須將其所欲轉向之一方之起動輪，低下其回轉速度，兩側起動輪之速度，相差愈大，其方向之變換愈急劇，若將其一側之軌道完全停止，則可行原地旋回。

一般採用之方法，位於兩側各半橫軸之聯動機，在其外部之鼓胴，設備制動裝置，以備應所要，而遮斷動力，因有制動作用，始能減低其速度。

至於備有差動機之向導裝置，須於左右兩起動軸，或橫軸，於其鼓胴裝置各別制動機構，俾任何一方之起動軸，均可強制其迴轉，此所謂向導制動機者是也。此式，不能一時使某方側之軌道，急速低下其速度，尤其欲使完全停止，更屬困難，因此其回轉半徑必比前者大。

依上列二方法，行變換方向時，須先將車輛速度低下。苟在高速進行間，行變換方向，不特其轉向困難，且有引起突擊之害。於此，為須具有軟和之駕駛技能，尤其在增大速度時，更為必要，於是有向導變速機之裝置，即在其兩側，備有各別變速機，應其所要將該方軌道，變換速度。是項裝置，不特轉向敏活，且不致減少速度。此項向導變速機，有兼用副變速機者。若用最低速度登坡，有感知動力不足時，尚可同時減低兩側之向導變速機，以增大登坡能力。

二、向導裝置之構造及機能

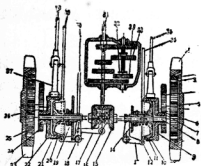
向導裝置之構造其主要方式約如下述

- (一) 向導聯動機；
- (二) 向導制動機；
- (三) 向導變速機；

(四) 變換發動機之迴轉次數以誘導方向者。

(一) 向導聯動機之構造，與一般聯動機同，以採用乾多級式者多。通常更附以制動機，而成為收縮者。

如第二十八圖所示，乃表示傳動方式及向導裝置之一例。



第二十八圖

誘導方向之裝置，在應必要之轉向，能將任何一方之向導聯動機，遮斷其聯動作用。此項聯動駕駛裝置。尚須在必要之一側，或兩側，同時設備制動駕駛裝置為要。

聯動駕駛裝置，分轉柄式，及槓桿式兩種。轉柄式，以備有握柄之槓桿之中央，垂直結合於軸桿，依橫桿以迴轉軸桿。該軸桿下端之圓部，備有並列二連桿。依此以變換車輛之方向。此二連桿，各與向導聯動機相互為用，俾便遮斷聯動。彼之連結法與一般自動車無異。

槓桿式，即在左右兩側各備有駕駛槓，以與兩側聯動機相連繫者是也。

(二) 向導制動裝置，通常於左右兩側各備有制動踏板，兩側各與有制動作用之連桿相連繫。其構造要項，與一般自動車無異，且別備一主制動機；苟無是項設備時，可同時使用兩側向導制動機，亦能達其目的，為欲使兩側制動機之制動作用，依時駐止，則尚有制動駐止裝置；或另設手動制動槓桿，使兩側之向導制動機，同時起駐止制動作用。

(三)向導變速機，頗為簡單，通常僅有高速度，及低速度二段機構，是以駕駛容易。

如使用副變速機時，應設置踏款，或槓桿，以便迅速將兩側變速機，同時有使用之可能為要。

(四)變換發動之迴轉次數，以誘導方向之裝置，須備有二個發動機，俾於左右兩起動軸，各能自由起獨立作用。變換方向時，祇須將某一方側之發動機，減低其回轉速度則得；但仍須設置制動機。此項向導方式以需用兩個發動機，實不免繁複耳。

其五 車身及裝甲

一、車身

戰車之車身，依其外形及大小等，而定車內之配置。以能利用其空積，而便於乘員行動者為善（參照第二九圖）

輕型戰車，因面積過小，不能十分講究，至中型戰車以上者，大約可將車內分為三處。即發動機室，戰鬥室，駕駛室，戰鬥室與駕駛室，通常不用隔開，惟發動機室，則必須隔絕以遮斷音響，及態度之傳達。

戰鬥室，為使戰鬥員動作之自由，駕駛室為使駕駛員操作之便利計，在理想上，固以能獨立其位置為善，但駕駛員宜位於車長之附近，以便互通意志，及命令之授受。發動機室以能避免敵彈，應選定最安全之處，且易通外氣者而位置之。

發動機所必要之冷却器，須面向外部而置之。為便於流通空氣起見，須開設鐵窗，並裝設熱傳導金屬管，使冷水易於退溫，故須置於被彈面較少之地位——即砲塔之後方——此處為戰車防禦力最弱之部分。

作成圓情形者為善。並縮少面積，減低其高度，俾減少敵彈命中之機會。

鋼甲愈厚，則抗力愈強，但為重量所限，左右兩方次之，至其上下方，則較薄弱。

近因製造技術之進步，裝甲之抗力，亦隨之增大；但子彈亦有徹甲鋼甲等彈丸，具有貫穿裝甲之威力，以與抗力相爭雄，例如德國倪爾氏所發明之超高速槍彈，在距五十公尺處射擊，竟能貫穿十五公厘厚之鋼甲。故對於往時裝甲之抗力，須增加40%以上，始能獲得安全。

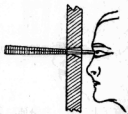
向來一般之裝甲，僅為對小槍彈之安全，亦須有六至七公厘厚，若為對抗步兵平射砲者，則須增至十五公厘以上。故現在之輕戰車，其重要部分，概以十五六公厘厚之鋼製成。其底面亦約在五至六公厘以上。至中型以上之戰車，其鋼之厚度，約在20至35毫米之間，始可勝任防禦較大口徑之火砲。

其六 展望裝置

戰車因裝甲之阻隔，對外部之展望觀測，須有特殊之裝置為要。此項裝置，通常可分三種：

- 一• 直接由視隙之觀測(即直視法)。
- 二• 機械補助裝置。
- 三• 光學補助裝置。

(一)直視法



第三十圖 視隙直視法

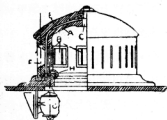
戰車之直視法，係由視孔直接觀測者。如第三十圖所示，為大戰時所用之視隙直視法，高約三公厘，寬約百二十公厘；但視界狹小，彈丸破片，亦易飛入，近來製造之戰車，概行裝設厚玻

璃片，其抗力約與十三公厘厚之鋼板相等。

此種玻璃片之內中鋼絲網，苟被敵彈命中。亦僅失明而已，而至被炸散而受傷。故裝設時，務須便於更換為要。

(二) 機械補助裝置

如第三十一圖所示，謂之斯特羅波斯科鏡 (Stroboskop) 較之視隙，

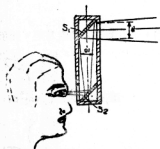


第三十一圖 斯特羅波斯科鏡

所受之危險少；但防護上猶嫌不足，且尚不能十分明瞭是其缺憾也。茲將其構造略述之如次：

固定天蓋 A，其壁有玻璃窗 B，外帽 E，依電動機而迴轉，F 為垂直視隙，G 為外帽迴轉軸，電動機依齒輪 H 與外帽 E 下端之齒輪相吻合，而傳以動力。

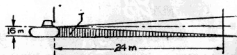
固定天蓋 A，其壁有玻璃窗 B，外帽 E，依電動機而迴轉，F 為垂直視隙，G 為外帽迴轉軸，電動機依齒輪 H 與外帽 E 下端之齒輪相吻合，而傳以動力。



第三十二圖 光學補助裝置

此光線入口高，若為一公尺六十公分，在同平面內為二十四公尺。於此距離內不能望見。(參三十三圖)

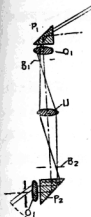
(三) 光學補助裝置，如第三十二圖所示，最為簡單，於管之兩端，設置相互平行之兩平面鏡。但觀測範圍小，在近距離之地上，不能望見其物體，例如管長為三十公分，視孔口徑為四公分，視角 α 為七度四十分，裝設於戰車時，



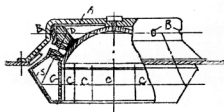
第三十三圖

如三十四圖所示 P_1 ，乃同轉水平軸周圍之三稜鏡，為對準物體之潛望鏡式。此方法，觀測者之眼不能前後移動其位置，是其缺點。故再行設備對眼透鏡。

如第三十五圖所示，由位於天蓋 A 之覘孔 B 後方之三稜鏡 D，由此光線自行屈折而與平面鏡 S 連結反射



第三十四圖



第三十五圖

暗鏡片 G 之上，G 為觀測面，故展望容易，覘孔 B 在 A

之周圍者，有三數個，是以對於各方之景狀，莫不瞭然。

其七 其他設備

(一) 消音裝置

戰車之音響，出於履帶之軋車，及發動機之運動，而合成音響。處今日之戰車，其唯一原則，為奇襲的使用，故須有消音裝置，若利用橡皮，或小型履板，以製成履帶之設計，及改良排氣裝置，以消滅發動機之聲音等，均為防止音響之方法。

(二) 羅針盤

戰車常因展望裝置發生故障，或遭遇濃霧，故非有羅針盤難以定其方向；但車之周圍，均係鋼鐵製成，舉凡普通磁針盤，均不適用，故須用特造者。

(三) 射擊孔及接敵火器

戰車之機關槍及火炮，雖有巧妙之裝設；但距戰車周圍十公尺處之敵

，仍有彈丸射不到之死角，欲射擊進入死角之敵人，非用手槍及匣子砲不可。故設置射擊孔，亦絕不能忽略。依前述目的，此接敵火器，除手槍匣子砲外，尚有火焰放射器等之裝置，亦屬必要者。

(四) 發烟設備

戰場中有時須用戰車構成煙幕，故須有發烟設備，通常用發烟劑，由排氣管噴出之。

(五) 防毒設備

毒氣雖為國際所禁用，然各國無一不在秘密研究中，預料將來之戰爭，使用毒氣，必更盛行。若然，毒氣佈滿戰車之周圍，固在意料中之事；故車內須有防毒設備為要。

其八 半裝軌式及輪軌兼備式之戰車。

半裝軌式者，僅於起動輪裝置履帶，而以前車輪司向導，頗適駛行於路外及不良之道路，為補救全裝軌式速度遲緩之缺點，基此目的，乃出以是項考察，較之一般全履帶式戰車，不特速度大，且駕駛敏活輕快，堪充長途行軍，一般牽引車，及自動貨車，亦多採用之。

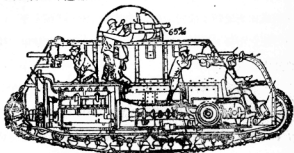
車輪履帶兼備之戰車，即車輪及履帶併有之，備應所要，而使用之。兩者利益均備，以避免其不利，此在理論上頗稱合理；惟其互換裝置，欲期其迅速容易，以滿足敵前諸操作，則尚感困難，且其不使用之一方，裝置複雜，增多負重量，不免徒自損失動力，不若重戰車等，其實施尚感困難，惟輕戰車，或裝甲車等，具有特殊目的之車輛，頗多採用之，

第三款 戰車之種類及性能

其一 戰車之種類

戰車之種類，向由各該國所有戰車之形體重量，類別稱呼之而已，非有一定之標準也。但一般學者，均認所謂戰車者，其乘員不過二人至三人而已。全車且能以貨物自動車運輸之。

按各國依重量而區分戰車之種類，迄今尚未趨於一致，今為確定研究上之標準計，大別分為三種：



第三十六圖

- 一、輕戰車，在一萬公斤以下。
- 二、中戰車，自一萬公斤至二萬公斤之間。
- 三、重戰車，二萬公斤以上。
- 四、若按用途而分類，則有隨伴戰車與領導戰車二種
 - 一、戰車與步兵在密切協同戰鬥之下，以攻略敵之據點者。
 - 二、按獨立兵團之編成，而與一般步兵分離者，使為攻擊敵翼或完成突破時機之用。

此外尚有特種戰車及小戰車。特種戰車，如工兵戰車，水陸兩用戰車，棒飛戰車，無線電信用戰車等，不外依製造目的而異其用途耳。

小戰車，俗稱豆戰車，其重量約在二千公斤至三千公斤之間，近今各國頗多採用之。

其二 戰車之性能

戰車爲適應其用途計，對於通過壟壕，大傾斜地，柔軟地以及破壞鐵條網等，均能勝任。

至於攻擊威力，則視其裝備之程度而異。通常備有機關槍或小口徑砲，抑或兩者兼用；故對於射擊技術之精粗，關係尤鉅。

車之全身，概裝以鋼甲，以資防護之用，其裝甲之抗力，適與子彈之貫穿力互爲消長。

上述戰車之各種特性，乃隨時代之進步而漸有改良。近今各國多以機動的用法爲主，故亟求速度之改進；但缺點尚多，吾人若過信其威力，於指揮及運用上，難免失之過當，是以凡伴同戰車等特種兵器之戰鬥，應先充分通曉其特性，俾無貽誤運用爲要。

第三節 裝甲自動車

裝甲自動車，即將普通用自動車，施以裝甲及武裝者。其任務，固在戰鬥，然因戰車之發達，故在戰場上。常作爲偵察用，通信用，高射砲用，探照燈用，修理工廠用，及運輸彈藥用等諸勤務。

鋼板之厚度，其重要部分，約五至六公分。後面及側面，約三至四公分。車中可裝機關槍一挺至二挺。輪帶概用實心，近有兼裝循環軌道者，或用六輪車，俾通過不齊地，或柔軟地，易於運行也。

第四節 牽引車

近代戰爭，爲運搬火砲及重材料，此牽引車，實不可缺少，其種類雖多，大別可分爲二種。一，爲循環軌道者。二，爲四輪起動者。

第一款 裝軌式牽引車

裝軌式牽引車，其結構與戰車同；惟不施裝甲及武裝，則有異焉。且

因裝設循環軌道，於發動機之動力，不特多大損失，尤在良好道路上行進，亦不能與普通自動車之速度同時比擬，為補救此項缺點，特裝設脫著式輪履帶，或車輪軌道兼備式，俾臨時可以各別使用。

第二款 四輪起動式牽引車

四輪起動式者，因車身之全重量，而增加附着力，故能增大其牽引力。然比之裝軌式，則受地形限制易，而牽引力亦劣；惟速度較大，是其特點。此種自動車，其不同之主要點，即傳動裝置，及向導裝置。

傳動裝置，一般於前後兩橫軸之中間，裝有差動裝置，而以接受發動機動力之傳動縱軸，連絡此兩裝置。又有設備中央差動機者，為司左右及前後之差動作用。其起動軸與車輪之間，依自在關節以連結之，故車輪在變換方向時，亦能繼續其回轉運動也。

向導裝置，四輪起動自動車，如無中央差動機，使前後軸起差動作用時，則前後輪軌跡必須一致，是謂四輪導向，即前後車輪，方向相反，同時變換車輛之方向是也。

第五節 二輪車及六輪自動車

二輪自動車，通常為二氣缸，其發動機之原理，與一般自動車無異。又有附設側車及後車者。

六輪自動車之目的，為增加其運行能力，一面緩和路面之衝擊，一面減少車輪之負重量，俾能於不良地形暢行無阻。其構造稍形複雜，惟較之裝軌牽引車，不特速度大，且製作及維持等費尤為低廉。是以各國對於六輪自動車，漸有促進其發達之趨勢。

第六節 歐戰後各國機械化之概觀

第一款 英國

其一

大戰後，英國之戰車團縮少為四營，仍以馬克五號型戰車所組織成。迄1920年，已漸次破損矣，且因時過境遷，對於戰車之偉大功績，遂漸趨湮沒，於是解散戰車團之聲，隨之而至。

戰車團當局者，為顧慮將來戰爭形態之需求，乃進而策畫製造重量高速之戰車；並從事為報紙之宣傳，以引起陸軍部之注意。由是此維克斯中戰車，遂呱呱墮地矣。

維克斯中戰車

重	一萬二千公斤。
長	五公尺五十公分。
發動機	九十馬力八氣缸。
最高速度	約三十二公里。
燃料消費量	一千公尺約四立半。
行動半徑	二百公里以上
武裝	三封度砲一門。 機關槍二挺。
乘員	五名。
超越壕幅	一公尺八十公分。

此外如循環軌道之懸架法，則改用發條懸架式。於是將宣告死刑之戰車團，遂為此戰車所更生。自是之後，對於戰車之設計，及軍之機械化，愈向進步之途邁進矣。

1925年後計劃製造一人坐小戰車之立案，為警戒重戰車而設；但試驗結果，決定以可容駕駛手一名及搶手一名之乘坐為適，至1929年，始出現於世，名之曰卡認羅伊（Carlton Lord）二人坐戰車，又名豆戰車。時速三十二公里，機關槍一挺，每輛價值，不過英金五百磅，其後亦漸有改良。

維克斯戰車，此外尚有數種，為英國之最新式者：

一·維克斯輕戰車

車重	六千又十分之七公斤。
速率	平坦地 每小時二十哩。
武裝	機關槍二挺。
乘員	三名

二·維克斯二重駕駛裝置

車重	八千五百公斤
速率	最高每小時三十五哩。
乘員	二名。

其他詳本款其五。

三·維克斯中戰車

車重	一萬六千公斤。
速率	每小時二十五至三十哩。
武裝	四七公厘砲一尊，口徑十分之三吋，機關槍四挺。
乘員	五名。

四·維克斯重戰車（試製品）

車重	三萬公斤
速率	最高每小時二十二哩。
武裝	三磅彈重砲一尊，機關槍四挺。
乘員	八名。

其二

戰車發源地——英國——大戰以來，依然指導戰車之製造者，首推福拉將軍之努力所賜，彼於大戰間，任戰車團參謀，在喀姆布來，亞密安等役，乃戰車戰術之責任者，嘗著赫赫之功績，畢生致力於戰車思想之發展，過去四十年間，對於上下歷陳軍隊機械化之重要性。

時有多數先覺者，聞少將之意見，亦感着非常困難；但由渠數年來之努力，始漸次實現，遂設置窩名拉所特機械化戰研究所，以資不斷研究與改良。

當印度西北境，因攻擊凶猛蠻族之侵入，嘗依少將之意見，採用輕戰車，以擊破之

基於大戰間輸給勤務及運搬火砲之經驗，為欲於不良地形，輸送軍隊及補給品計，乃將有路外橫斷性之牽引車及自動貨車，舉行大規模試驗。

迨1927年，維刻克斯戰車，裝甲自動車，機械化砲兵，機械化機關槍營，及包含通信兵之機械化工兵等而成立機械化試驗旅，此試驗旅曾於蘇耳斯迷利平地，參加演習，頗多獲得有力之教訓。故進而將野砲兵四營，與輸送第一線步兵之部隊，全部機械化矣

目下之砲兵，正在積極裝備最新式之卡認羅伊二千公斤之牽引車。此種牽引車，動力強，頗適於不良地形，牽引重砲及彈藥車等之用，車架與

輕戰車相數似，時速四十公里。燃料消費量每走行三公里之距離，約需一立。機械化砲兵營之經費，較之繫架砲兵之經費，尤為低廉。

機械化步兵，即以配屬之公共汽車，或自動貨車，任運送之責任是也。其以馬匹編成之輸送機關，則改用六輪自動貨車。此六輪自動車，為適於路外運動，其車輪改用懸架獨立式發條。又有使用著脫式循環軌道，故通過斜坡及壕，甚為適宜。

維克斯阿姆斯多隴公司，又製造大型自動貨車。車上除積載六千五百公斤之貨物外，尚能牽引載重三千五百公斤之附隨車。不限於地形之如何，均能運行，為各種路外輸送車之運用，因係半裝軌式，故通沙漠，沼澤地，急斜面，濕潤地，壕等，均適焉。若駛行於泥濘過甚之地帶時，則使用特殊之泥濘地用之木板，發動機為空冷式，其循環軌道，若能持續三千二百至四千八百公里之行動距離。

目下英國尚有最新式之維克斯中戰車，重一萬六千公斤，備有四箇機關槍槍塔，中央有三封度砲之砲塔一，價值一萬五千磅。因當時限於國家財政之支出額，故已製造者，僅六輛而已。

其三

1931年十月，最引人注目之水陸兩用戰車，遂於此際出現。是式戰車之着想，遠在1917年，為福拉將軍提及之，當時曾被衆人所笑煞，其後於1929年，更行製造浮游戰車，不料又於試驗中沉沒矣。時屆今日，居然由理想而實現。此新式水陸兩用戰車，不但能通過廣而且深之水面，即急斜面，泥濘地，凹凸不平之原野，以及蕪進濃密之籬藪等亦能之，係由維克斯，阿姆斯多隴公司所製造，稱之謂卡認羅伊水陸兩用戰車。

陸上最大時速，約七十三公里，但在攀登傾斜三分之一之斜面時，則僅十公里內外。

水上航速一小時，約十一公里，藉特殊推進機而推進。

此革命戰車，由外形觀之，與普通輕戰車略同，其互異之點，唯用特殊樹木製成 狀之浮水器已耳。

重 二·七五〇公斤。

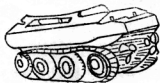
長 四公尺。

高 一公尺八十公分。

超越壕幅 約一公尺五十公分。

前面裝甲之厚度，約九公厘，對近距離之普通槍砲及距離約五十公尺之徹甲槍彈，可獲得安全。又於接縫處所，曾施設特種工作，可無侵水之虞。

自水陸兩用機戰車出現以來，往時所認為障礙之河川，至是亦無所置慮矣。以之攻擊在河岸任防禦之步兵，妨害工兵之架橋作業，及掩護友軍渡河之諸作業，均得勝任之，尤以上陸作戰為有價值。苟能將多數水陸兩用戰車，以兵艦——潛水艦更妙——運載至相當處所。則向敵岸上陸必易。蓋自海岸進入內陸，有此新式戰車，何而不克耶？撤退時 依藉飛機與無線電之連絡，亦可在不同之上陸點歸艦。若能迅速不斷復行奇襲，則敵必疲於奔命，而沮喪志氣。



第三十七圖 水陸兩用戰車

建造水陸兩用戰車，要者以能供：一、浮渡水上之用；二、潛沉海底

或行駛於河川水中之用；三、陸上活動之用。而製成所謂潛水戰車者為有利。

最近出世之棒飛戰車，係在前面附設一臂軸，而於臂上裝置蝶番式之鋤形短棒，尾部亦然，通達濠溝時，以戰車前端之棒先着對岸，於霎時之間，戰車即跳躍而過，此時後尾之棒，為防止戰車墮落壕內計，仍須一時留置後岸。

此項棒飛裝置，從來不能通過一公尺二十公分壕幅之輕戰車，彼倍之猶能如意，凡塹壕，水流，溝渠等均可超越。

又如最近製成之四裝軌戰車，係由大戰間任戰車團參謀之工兵上校，馬爾梯耳氏之考案



第三十八圖 飛行戰車

而成。氏乃一人坐戰車之創造者，是車有四車輪及四個短小之循環軌道。

此項新式之四裝軌戰車，戰鬥室位於前方左右兩軌道之中央，其後左右兩軌道之間，為發動機室，駕駛與普通自動車同。速度與輕戰車相等。裝甲堅固，高度較低，故敵之射擊頗困難。

其四

按世界各國軍隊機械化之進展，預料今後戰爭勃發之晨，必以戰車為決戰之勝敗，而更求其充實。

夫兩軍之戰車隊相見於戰場，恰如以海戰之戰術實行於陸上。先派遣輕量而有高速度之豆戰車前進，使充當警哨及偵察之用，然後從其後方施

放烟幕，以便中戰車攻擊敵數之翼側，再以重戰車隊，迅速橫斷戰場，對敵施行急速之射擊。

此項戰車隊之戰鬥，受飛機之援助。使由空中轟炸敵之戰車隊，更以指揮會戰之戰車隊司令官，搭乘係利科布他飛機，依無線電話，從空中指揮隸下之戰車隊；但非有熟審地形，度闊之射界，及良好協同動作者，決難獲得此種戰鬥之勝利。

然靈慧之敵，安知不藉強力無線電波，使攻者之戰車，失其效能耶？如此則飛機之無線電駕駛，將因敵人對空防禦地帶之編成，而生阻礙。且敵人在必要時，於某區域內，裝造強力之電波，以停止發動機之運動，依近代科學發達，實有其可能性在焉。

現今使用多數而輕量之高速戰車，曾有不攻擊敵之軍隊，而攻擊其高級司令部，以圖擾亂其全戰鬥之機構，正所謂不欲攻敵之軀幹，而欲擊其頭腦者然；蓋頭腦被破壞，軀幹之機能，必隨之而停止，此固不待證明而自明矣。

不特此也，更能進一步，企圖攻擊敵國內之工廠及都市。蓋軍隊無糧食砲彈，更無從發揮其價值。故擊破戰場上之敵軍，其最良方法，則唯遮斷其軍隊與補給源泉之連絡。或僅擊破其補給源泉，使其自告潰滅，欲達成此目的，以多數空中戰隊及高速戰車，使襲擊敵人軍事根據地，或軍需工業上之要地，自容易遂成。

果能施行此種攻擊法，勢須由空中輸送重量輕而有高速度之戰車，卸下於所要之地點。或以飛行戰車，向敵國內進行其破壞之威力是也。

若此則將來之戰車，其破壞與殺戮之舞台，必由戰場而轉向國內之大

都市；軍之補給資源地，及指導戰爭之文武大員之所在地，而出任戰鬥之官兵，因籍裝甲與高速度之掩護，反較安全。

由事實上之表現，已引起以侵略為對象之野心家，感着自身之危險，較之出征於第一線之將兵為甚。於此，或能減少以至絕滅其縱湧戰爭之伎倆，亦未可知。

總之，軍之機械化，為今日軍備之趨勢，吾人務應努力研究或改進戰車之性能，及其使用法，以為抗敵之急先鋒為要。

第二節 美國

美國自大戰後，更致力於輕戰車之研究與改良，其結果已完成數種新式戰車，但非主力戰車也。茲舉其一二以資參考：

一、克立斯替（ ）水陸兩用戰車。

車重 六・八〇〇公斤。

速度 裝輪四七公尺。

裝軌三〇公尺。

水中一二公尺。

武器 三七小加農一尊。

發動機馬力 九〇。

其他從略。

二、重戰車

車重 二八・〇〇〇公斤

時速 約二五公尺。

武器 五七公厘砲一門，機關槍二挺。

乘員 四名。

其他從略。

此外尚有美式樂放特輕戰等數種。

第三款 法國

法國現有樂放特式輕戰車二十五營，用為攻擊山地要塞，尤為特色，其已始改良者，述之如下：

一、樂放特 輕戰車（ ）

車重 七·九〇〇公斤。

速度 最高每小時一八·五公尺。

武器 三七K一或機關槍一。

乘員 二名。

二、倫奴特 輕戰車。

車重 六·五〇〇公斤（同上）。

速度 八公尺（十五）。

武器 三七K一或機關槍一（同上）。

乘員 二名。

行動繼續時間十小時（八小時）。

附記 括弧內所示，為克格雷斯新倫奴特輕戰車。

三、薩隆（ ）重戰車。

車重 七〇·〇〇〇公斤。

速度 每小時八公尺。

武器 七五K砲一尊，機關槍十二挺。

乘員 四十——至十六。

發動機馬力 六〇〇。

第四款 蘇俄

近數年來，蘇俄關於戰車之製造，頗有可觀，業經成立兩戰車團。其主要者，為蘇俄倫奴特式及新式輕戰車。近正積極製造重戰車。車重約八萬公斤，上置三吋口徑砲兩尊，速度每小時六哩，裝甲厚皮，自〇·一八至一·六吋。

一、新式輕戰車

車重 七千八百公斤。

速度 二十公尺。

武裝 三七K一，機關槍一，

乘員 二名

二、蘇俄倫奴特式輕戰車

車重 七千公斤

速度 八公尺

武裝 三七K一，機關槍一。

乘員 二名

第五款 德國

德國自1918年休戰後，所有戰車，概行交與波蘭，且在凡爾賽條約束縛之下，不克從事於戰車之製造或購入，故採用模擬戰車，以作訓練之資，同時鑑於各國軍隊機械化之進展，遂又傾其全力，以研究對戰車之禦禦，其研究之成果，至足驚人。即一二年前倪爾利氏所發明之初速一千八百

公尺之超高速槍彈是也，故稱謂哈爾倪無耳多啦槍彈，凡使用微甲彈之步槍或機關槍之射擊，猶能獲得安全之裝甲，彼均能貫穿之。

大戰以來，關於戰車之改進，至是均歸泡影，故今後之戰車，除改良速度外，則須更行增加裝甲之抵抗力，現英國已完成新式裝甲之試驗，對此驚人貫穿力之槍彈，已能獲得安全矣。

第六款 意國

意國鑑於戰車性能之改進，故在大戰後數年，始行立戰車團，其主要者，於斐阿特戰車。

一、斐阿特()輕戰車

車重	五千公斤。
速度	每小時最高二十二公尺。
行動半徑	一八〇公尺。
武器	機關槍兩挺。
乘員	二名。
裝甲厚度	十七公厘。
向導方式	差動機及制動機。

二、斐阿特重戰車

車重	四萬公斤。
速度	七。五公尺。
武器	六五公厘砲一， 機關槍一挺。
乘員	十名。

發動機馬力 二百四十四。

第七款 日本

日本對於戰車之製造，向無所聞，惟對於戰車之改良，則極悉心研究，舉凡各國新式戰車之構造，時有記載。其所採用者，爲法之倫奴特式。英之維克斯，意之斐阿特式。近來已致力於新式維克斯及克立斯特之製造矣。

第八款 其他各國

戰車之設立，計有二十四小國，如波蘭，瑞士，捷克斯拉夫，羅馬尼亞，巴西，智利，波斯，墨西哥……等，以無所建樹，姑不贅述。

——終——

正 誤 表

第幾頁	第幾行	第幾字	誤	正
2	倒數 2		FQ_1^1	FQ_1'
2	,, 2	倒數 3	磨	摩
2	,, 1	2	Q_1^1	Q_1'
3	6	17	FQ_1^1	FQ_1'
3	7	8	,,	,,
4	第二圖中		P	p
6	5	11	P	P'
9	第五圖甲		制轉機	制動機
9	7	25	環	環
9	8	4	,,	,,
9	9	20	,,	,,
13	第七圖中		同車輪	前車輪
15	第九圖中		曲輪	曲軸
21	倒數 5	14	中間	間
26	12	18	動種	動兩種
27	10	9	足	呂
28	14	5	厚	厘
28	倒數 2	9	Mjpthep	Marther
29	5	末 1	Trrk	Tank
31	5	12	1.200	1,200
31	5	14	1.500	1,500
31	6	15	以汽	以四汽
33	13	倒數 6	致	考

正 誤 表

2

第幾頁	第幾行	第幾字	誤	正
33	倒數 1	8	放	放
34	3	6	履	履
35	3	5	輪，體	輪體
35	3	8	領第之	履帶
36	1	倒數 2	面	而
38	16	16	槓，	槓桿，
39	5	6	動之	動機之
42	2	8	中	有
42	2	倒數 4	而	不
44	倒數 4	倒數 12	不	
45	2	15	謂戰	謂輕戰
51	9	13	運用	最良者
51	11	倒數 6	若	約
52	5	6		Flort
52	倒數 4	9	而	向
54	1	12	數	
54	5	15	度	廣
55	11	6		Christsie
56	7	4		Renault
56	12	5	特輕	特FT輕
56	倒數 4	4		Charron
57	倒數 2	倒數 2	禦	防
59	4	倒數 4	倫奴	樂放