

車

活葉學習材料

車架的校正與修理

朱 異 戚 揚 編

49

人民交通出版社

編號：49

車架的校正與修理

朱 異 戚 揚 編 人民交通出版社出版
北京安定門外和平里

新華書店發行 中科藝文聯合印刷廠印刷

一九五六年十二月上海第一版第一次印刷 1—6100 册
開本：787×1092 1/32 21000 字 印張：13/16

定價(9)：一角一分

上海市書刊出版業營業許可證出零零陸號

目 錄

一	車架的構造.....	1
二	車架的受力情況和損壞原因.....	10
三	車架的檢驗.....	16
四	車架的校正與修理.....	20
五	車架的加強.....	25

一 車架的構造

車架的作用與要求

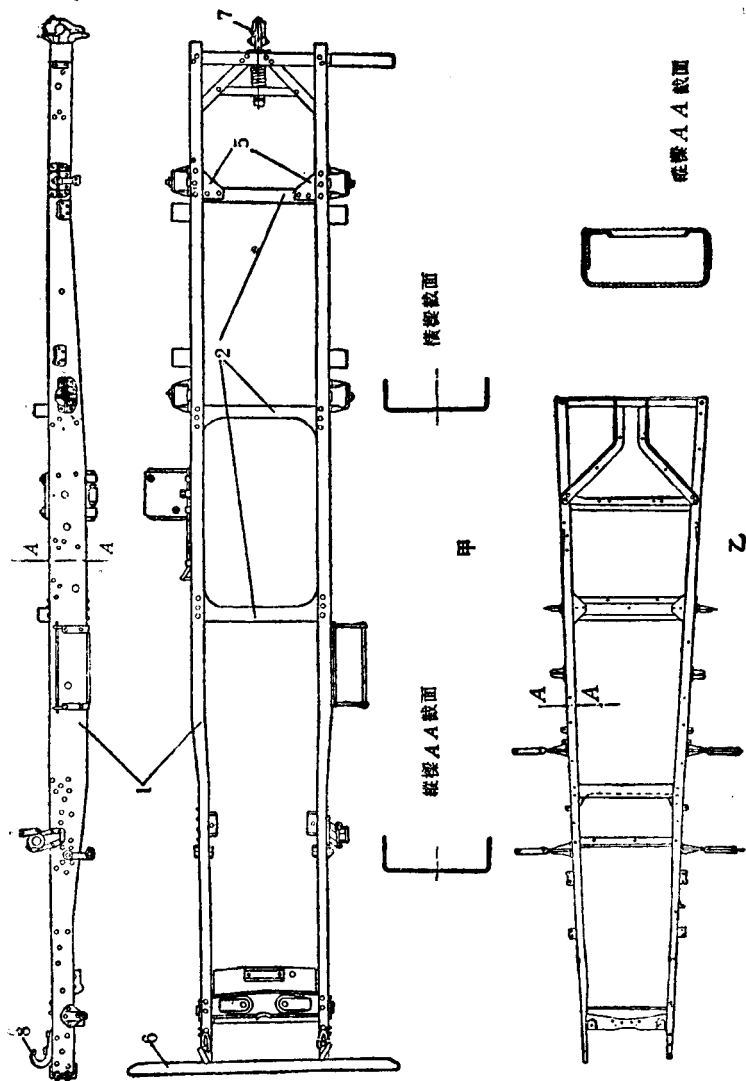
車架一般也叫做大樑，是用作骨架來固裝汽車上的各主要部分：如發動機、傳力機構、行路機構、車身、轉向機構、供油系統（油箱）和冷却系統（散熱器）等用。因為車架是一車的基礎，應能符合下列條件：

1. 要有足夠的強度——車架的強度除了在靜止時能承受直接作用於其上的發動機、車身、所載貨物或乘客及其他零件的重量外，尚需具備足夠的強度，承受制動時及駛過不平路面時所產生的較上述靜載荷可大至 2~2.5 倍的動載荷。

2. 要有足夠的剛性——車架的變形將改變固裝其上各機件正確的相對位置，破壞組合件的正常工作，加劇磨損。例如，車架的變形，會使傳力機構正常的配合間隙遭到破壞，因而增加磨損，並減小了有效功率的傳遞。車架變形所引起的車輪相對位置的變動就增加了行駛阻力和輪胎的磨損。所以，車架必須具有足夠的剛性，即使在非常崎嶇的道路上行駛時，變形亦應絕小。

3. 車架的結構應該簡單，並且使固裝其上的機構便於拆裝，同時應儘可能做得輕巧，減輕汽車的自身重量，相對的增加載重量，提高汽車的經濟性。

4. 車架的外形要能儘量降低汽車的重心和獲得前輪的最大轉向角，以保證汽車的穩定性和機動性。



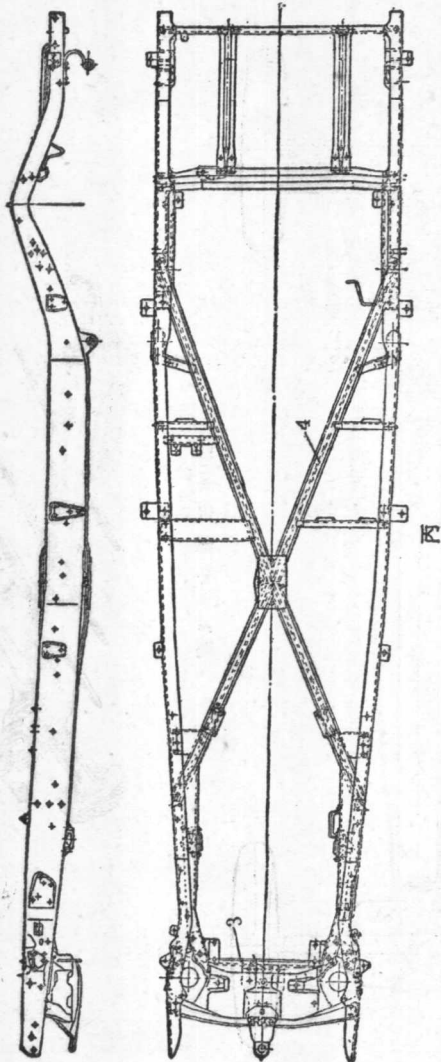


圖 1 縱梁式車架 甲) 平行縱梁式 乙) 傾斜縱梁式 丙) 彎曲縱梁式

1- 縱梁 2- 中橫梁 3- 前橫梁 4- X 形橫梁 5- 增力板 6- 保護板 7- 聯接器 8- 拖鉤

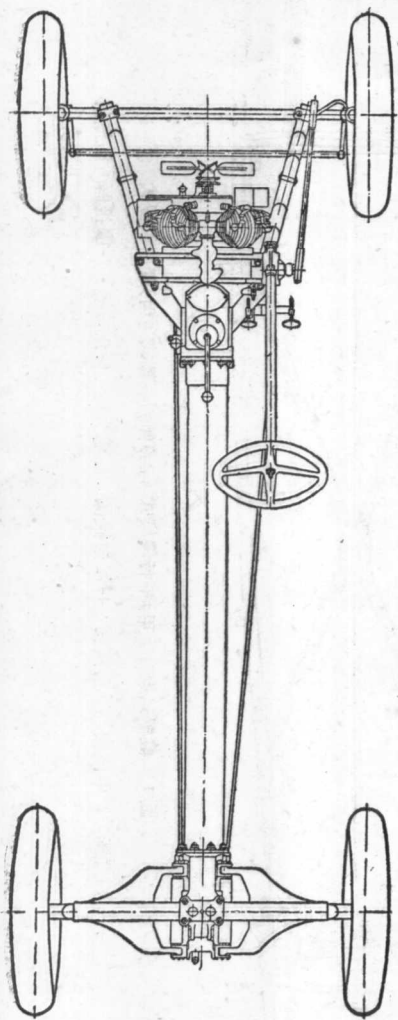


圖 2 中 樑 式 車 架

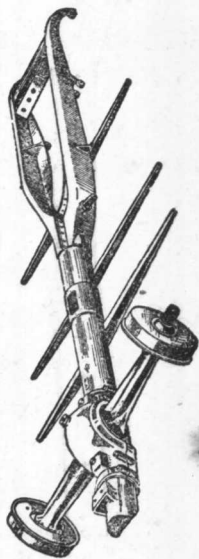


圖 3 聯 合 式 車 架

車架種類與組成部分

車架按它的構造可分為縱樑式、中樑式和聯合式三種（圖1、2、3）。現代的輕型客車和一些公共汽車，用車身代替了車架，叫做帶架式車身（圖4）。這種車身具有足夠的剛性。目前國內常見的匈牙利製造的依卡路斯-30型公共汽車亦屬帶架式車身。在帶架式車身上，車架已失去其獨立的意義，此處不予深入介紹。

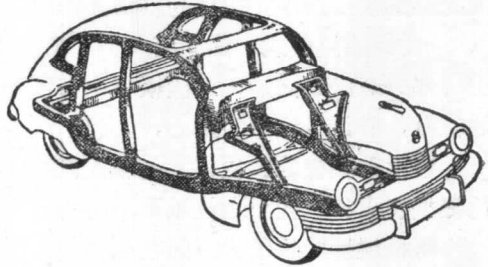


圖4 帶架式車身

車架由下列幾部分組成：縱樑、橫樑、增力板、支架、保險槓及其他零件，有些載重車則尚附有牽引裝置。

1. 縱樑是車身的支點，並且是固定車身懸掛機構、轉向機構及其它零件的支架。為了符合具有足夠強度和剛性的要求，一般採用槽形截面，如圖1甲中的AA截面，絕大多數現代汽車的縱樑是用鋼板衝壓而成。因為使用成型的槽形鋼將失之輕巧，在縱樑的全長上槽形截面亦是變化的，如圖1甲中縱樑的側形。縱樑的中部最大作用力的地方有最大的截面；反之，前後端因為力的作用比較小，截面亦做得較小。因而縱樑的強度沿全長有較大的均勻性，同時也達到了最輕的要求。有些輕型客車在受力最大部分做成箱形，以獲得足夠的剛性和強度，如圖1乙中的AA截面。有些載重車在縱樑中部另行嵌入一槽形鋼，如豐田牌汽車。有的在縱樑中部加鉚一段增力板，如道奇 T-234 型汽車。有的為了製造上方便，縱樑全長亦有採取同樣大小截面的，如萬國 M-5 及 H-6 型汽車。

由於兩根縱樑的裝置方法不同，縱樑式車架又可分成幾種型

式：

1) 平行縱樑式(圖1甲)，兩根縱樑相互平行。大部分平行縱樑式車架前端收縮，這樣可獲得較大的前輪轉向角，保證汽車的機動性。

2) 傾斜縱樑式(圖1乙)，兩根縱樑是不平行的，前端兩樑間的距離較後端小，這樣的結構亦保證了最大的轉向角。

3) 彎曲縱樑式(圖1丙)，縱樑在後橋，有的同時在前軸以上的部分製成彎曲形，這樣縱樑中部可降低，因而降低了車身地板的位置，降低了汽車的重心，保證了汽車的穩定性。

前兩種縱樑的裝置方法是載重汽車所採用的主要形式，後者則為輕型客車和一些小噸位載重車所採用的形式。

兩根縱樑間的最大距離在後軸處是由汽車外廓的寬度、輪胎寬度和鋼板彈簧來決定的；載重車車架的寬度一般為860公厘左右。在前軸處則主要由前輪最大轉向角所需的空間來決定。縱樑的長度則視各型車的軸距而轉移。

2. 橫樑是連接縱樑用的，一般亦為壓延鋼製成，截面大多數亦

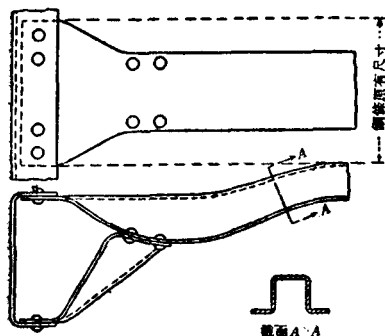


圖5 鯽魚式橫樑

為槽形(見圖1甲)，有的也採用箱形截面。橫樑除了有連接作用外，主要是增加車架的剛性，並作為發動機、散熱器、油箱及其他機構的支點。採用前輪獨立懸掛的輕型客車，因為沒有前軸，為了保證汽車前部的剛性，所以前橫樑結構不同，圖1丙中的3就是獨立懸掛所採用的一種前橫樑的形式。中橫樑的一種較

優形式為鯽魚式，如圖5。此種形式的橫樑與縱樑的連接面積大，

因而也具有較大的剛性。有的車架上，則採用X形橫樑，如圖1丙中的4，以增加整個車架的剛性。在載重車中，爲了增加車架抗扭的剛性，有採用管形截面的橫樑，但由於成本太高，漸漸爲鱷魚式所代替。

橫樑與縱樑的連接，爲了便於大量施工，最多的是冷鉚釘結合。部分未經熱處理的縱樑，則亦有用電弧銲接結合。結合處一般用增力板，如圖1甲中的5，以增大剛性。縱樑和橫樑的結合形式，影響車架的剛性甚大，圖6所示爲結合的幾種方法。其中甲、丁兩式不好，乙、戊兩式較好，丙、己兩式最好。鱷魚式的構造即係丙式變化而來。

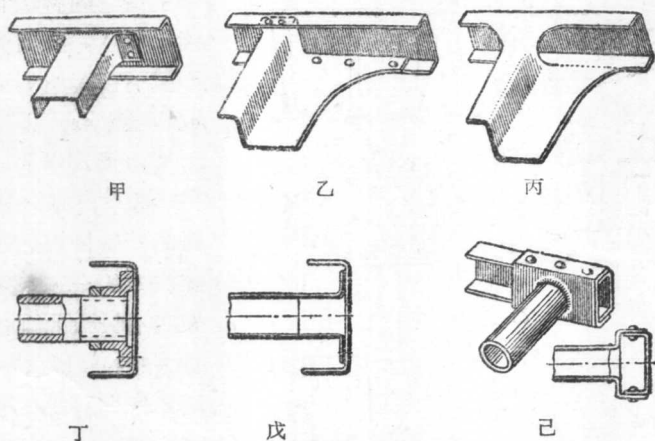


圖6 槽型橫樑(甲、乙、丙)和管形橫樑(丁、戊、己)同縱樑的聯結

橫樑典型排列一般爲在散熱器之下、發動機後方、車架中部(爲支持中軸承之用)、後鋼板彈簧的前支架與後支架處，以及車架的最後端。

3. 支架是用來承支車身、前鋼板彈簧、後鋼板彈簧、踏腳板、

備胎架以及其他裝備零件，圖 7 為常見的一些支架形式。支架與縱樑的連接一般用鉚釘結合；在未經熱處理的車架上，則亦有用電弧銲接的。有些鋼板彈簧支架，因為承支很大的負荷，與管形橫樑相連。

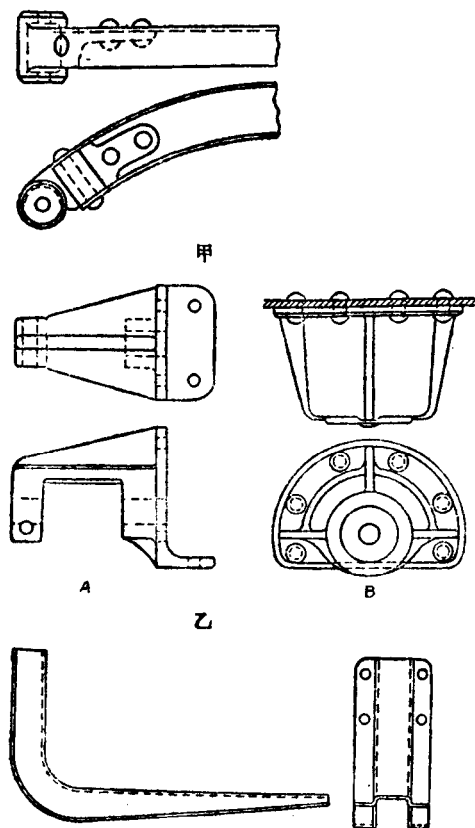


圖 7 車架的支架

甲) 前鋼板彈簧支架 乙) 後鋼板彈簧支架 丙) 踏腳腳支架

4. 車架前端一般還裝置有保護前方脆弱部分如前燈、散熱器等，避免碰撞的保險槓（見圖 1 甲）。載重車車架的後端則尚裝有為了可牽引掛車的聯接器（見圖 1 甲）。在前端有的亦裝有被牽引的前拖鉤或拖環（圖 1 甲）。

中樑式車架係用中央一根管子或用兩個複雜的衝壓槽鋼連成，貫穿汽車的全長。這型車架具有較大的剛性。捷克太脫拉 111 型載重車的車架即係此種型式。

聯合式車架係中央用一根管架，而其他部分成叉形。

這兩種型式目前採用尚不甚普遍。

車架的材料

目前用作縱樑的壓延鋼材料含碳量在 0.20%~0.25% 之間。爲了提高強度，相對的降低重量和考慮到製造成本，含碳量 0.25% 的低碳鋼由於易於熱處理，在載重車上得到廣泛的應用。有些較高級的載重車縱樑，則採用經過熱處理的含碳量 0.30% 的鎳鉻合金鋼製造。

汽車車架鋼料的機械性能見表 1。

一些美製車輛車架的機械性能試驗結果見表 2。

汽車車架鋼料的機械性能

表 1

鋼 號 (按 S.A.F.)	彈性極限 公斤/公厘 ²	截面收縮率 (%)	5 公厘長度的伸長率 (%)
1020 ①	28	60	30
1025 ①	32	55	30
1025 ②	42	64	24
3230 ②	60	65	22

① 未經熱處理；

② 經過熱處理。

美製汽車車架試驗結果

表 2

車 輛 名 稱	雪佛蘭 G-7173	奇姆西 CCKW	福 特 F60L	萬 國 M-5H-6	大眾天 T-968
試樑厚×寬(公分)	0.53×3.82	0.6×3.9	0.6×3.82	0.6×3.91	0.75×3.85
試樑截面積(公分 ²)	2.02	2.34	2.29	2.35	2.88
極限載荷(公斤)	10200	10900	11100	12000	18450
抗拉強度(公斤/公分 ²)	5050	4660	4850	5110	6410
屈服點(公斤/公分 ²)	3220	3340	3140	3020	4340
截面收縮率(%)	43.6	55.6	40.6	48.1	45.1

註：係前中央交通部汽車整修總處華東整修分處試驗資料。

二 車架的受力情況和損壞原因

車架的受力情況

車架在汽車靜止時或行駛時，受到的作用力有下列幾種：

1. 彎曲力——當汽車靜止時，裝在車架上的散熱器、發動機、轉向機、變速器以及其他機構的重量，汽車車身連乘客或所載貨物的重量，車架自身的重量等產生的垂直作用力，使縱樑中產生彎曲應力。這些作用力，有些是集中在車架某一部分，如散熱器、發動機的重力；有些是均勻的分佈在車架的某一部分，如具有木縱樑的載重車車身的重力。縱樑受垂直力作用時，就是一個四支點樑，圖8就是車架上垂直作用力的簡圖。

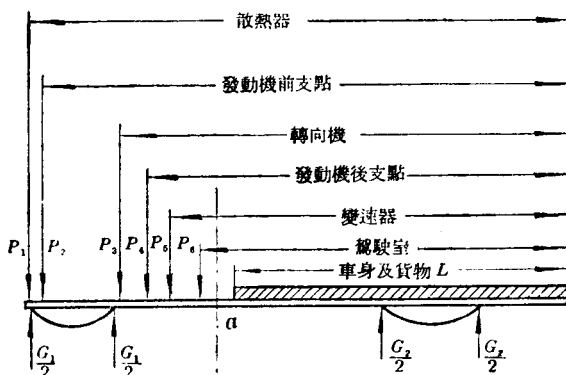


圖8 作用於縱樑上的力

汽車在行駛中施加制動時，由於慣性力的作用，重量轉移，前

鋼板彈簧前端的反應力減小，後端增加；後鋼板彈簧亦是如此。此點引起的彎曲應力很是可觀，彎曲應力的最大作用點亦較靜止時前移。在汽車起步時，或加速時所產生的慣性，則恰與制動時相反，惟影響程度則較全制動時小得多。

2. 剪力——在縱樑上由於垂直負荷作用亦有剪力產生。在任何一點的剪力等於該點兩邊所有各作用力的總和。剪力遇均勻分佈的負荷時漸減；遇集中負荷時則驟減；在反應力點（即鋼板彈簧的支架處）則驟增。如圖 8 中 a 的剪力即為 $\frac{G_1}{2} + \frac{G_1}{2} - P_1 - P_2 - P_3 - P_4 - P_5 - P_6$ 。縱樑上任何一點的剪力均可按上項方式計算出。

3. 扭力——載重車的鋼板彈簧支架大部裝在縱樑外側，因而彈簧的支承反應力，經支架對縱樑施加扭轉力矩。車架的構造，一般均在此處裝有橫樑，就是這個緣故。有的支架則直接裝在管形橫樑上。

車架的橫樑亦同樣的受到扭力。當汽車的一個車輪或兩個車輪，陷入泥坑低於其他車輪時，所受扭力可誇大的如圖 9 所示。由

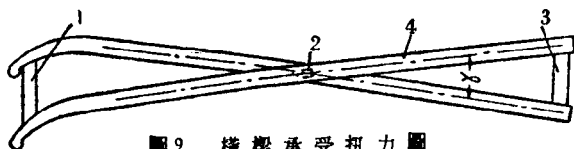


圖 9 橫樑承受扭力圖

1、2、3—橫樑 4—縱樑

於縱樑的歪斜，所有橫樑都受扭轉應力，並扭轉一角度 γ 。與此同時橫樑亦受着彎曲應力，它的大小視縱樑的剛性而定。當一輪或兩輪翻越路上的障礙物時，亦產生類似的情形。

車架所受的力，並不如上述的簡單，在行駛中應力的大小和方向有很大的變動。當駛過不平路面時動力負荷的作用在縱樑內的應力，可增至 2~2.5 倍。當翻越障礙物時，類似垂直方向的震動，

使車架同時承受很大的彎曲及扭轉力；當前輪碰上較大的障礙物，有一水平力，加於輪上，經輪軸及前鋼板彈簧傳至該輪側的縱樑，使受力的縱樑沿另一邊的縱樑移動。如圖 10 所示。圖中 $P \cdot b$ 力矩

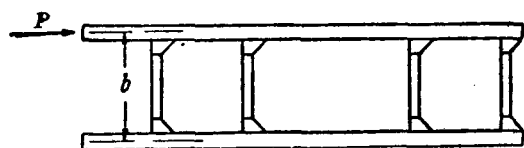


圖 10 車架上力的單邊作用略圖

的作用，使車架的縱樑橫樑承受剪力及彎曲力。當汽車轉彎時，離心力的作用，使兩根縱樑的負荷變

更很大，整個車架亦有扭歪的趨向。汽車上下坡時作用亦有很大的變更。

在車架的構造中，縱樑、橫樑要有一定的截面形狀，兩者要有一定的聯結方法等，就是爲了適應承受這許多複雜的力的作用，保持最大限度的強度和剛性。

有些車輛裝有減震器。減震器在車架上的固結處，由於行駛中軸在彈簧上震動，亦造成一定的力矩。如減震器工作正常，此力的影響不大；但如調節不正確，或液體的黏度增高，此力矩增加很大，減震器固結處的車架也會發生破壞。

此外，車架上尚受到在制動時前橋和後橋傳至車架的水平的制動力，牽引車輛時由彈簧傳至車架的水平力，引起車架某些部分的壓縮，且造成不很大的彎曲力矩，惟此項作用力對車架所產生的應力極小。

車架的損壞原因

車架的損壞，一般爲扭曲、彎曲、歪斜、變形、斷裂。損壞原因主要是下列幾方面：

1. 儘管車架採用了十字形、管形、鱷魚形橫樑，車架終是缺乏絕大的剛性。尤其在不平路面作較高速度行駛時，經常遇到像圖 9

和圖 10 的扭力和單邊作用力。行駛已久的汽車車架，往往產生不同程度的歪扭或形成菱形。如果車輛的重心愈高，這種傾向亦愈會發生。所以車架因遭受扭轉力所生的故障，一般要比因彎曲力所發生的故障多得多。換句話說，車架鋼性不足的情況要比強度不足的情況更多。

2. 由於車架的結構不够完滿，往往在車架受彎曲力矩和剪力最大處，裂縫斷裂。圖 11 為典型載重車滿載及全制動施力時所受彎曲力矩及剪力的情況。車架縱樑前端至前鋼板彈簧支架彎曲力矩很小；從這以後，彎曲力矩急劇的增加，約在軸距中心處，彎曲力矩達最大值；此後又漸減小，直至後鋼板彈簧前支架處為零；以後彎曲力矩以負值出現^①，逐漸增至後鋼板彈簧後支架處，達到最大負值；逐漸至縱樑尾端時又為零。在受正彎曲力矩時縱樑斷面上沿受壓力，下沿受拉力；受負彎曲力矩段則相反。縱樑的斷裂處往往在最大彎曲力矩處發生（即約在軸距中心處）。裂縫一般先自上沿開始。根據鋼的強度，抗拉強度要比抗壓強度差一些，按理應先從下沿開裂，但實際上却往往先從上沿開裂。斷裂所以先從上沿開始，主要由於縱樑的材料較薄，上沿受壓力後，上沿突出，發生翹曲，經常的重複翹曲，最後因疲勞而斷裂。縱樑的斷裂情況如圖 12，

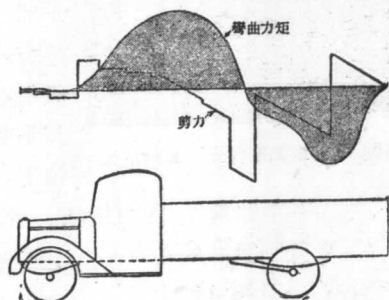


圖 11 載重車車架的彎曲力矩及剪力圖

亦是彎曲力矩等於零處，達到最大值，如沒有適當的截面，就可能在此斷裂。

縱樑所受剪力，在前鋼板彈簧支架處和後鋼板彈簧支架處，亦即是彎曲力矩等於零處，達到最大值，如沒有適當的截面，就可能在此斷裂。

① 工程上以樑向下彎曲的力矩為正 $\nearrow \searrow$ ，向上凸起的彎曲力矩為負 $\searrow \nearrow$ 。

3. 汽車的使用情況，對車架的損壞有很大影響。車架中發生的應力在很大程度內決定於貨物的裝載分佈情況。如圖 13 是蘇聯以



圖 12 車架縱樑上沿裂縫情況

吉斯-5 型車作三種不同的貨物裝載方法所測定的車架中的應力試驗曲線。曲線 1 相當於貨物沿整個貨台均勻分佈，曲線 2 將貨物安置在貨台前部，曲線 3 安置在貨台後部。由於貨物的裝載方法不同，最大彎曲力矩發生在車架不同的地方。放在後部，最為危險，因為一般縱樑在後部均無足夠的抗彎截面。裝載長形貨物延伸出車身後部，亦造成同樣情況。

在不平路面、貨物超載、高速行駛、動載荷增加、不合理牽引、緊急制動等的使用不當，引起車架中的應力增大，或最大應力處更易，都會導致車架提前損壞。

全蘇汽車運輸科學研究院研究分析了 134 台吉斯-150 型汽車車架和 111 台吉斯-5 型汽車車架的疵病特性，查明了在縱樑中部的損壞大部屬於結構上的疵病，車架

前後部的損壞則是由於不正確使用的結果。它的具體百分數如圖

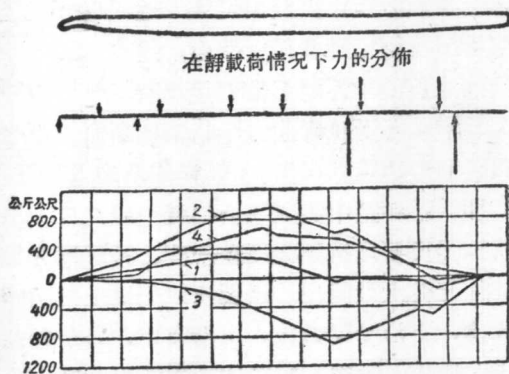


圖 13 貨物裝載方法不同與縱樑內應力的關係
1-貨物平均分佈時的應力曲線； 2-貨物裝在前部時的應力曲線； 3-貨物裝在後部時的應力曲線； 4-貨物平均分佈下，制動時的應力曲線。