

中外汽车维修 技术图解大全

孙仲铭 陈爱东 董维宁 张烈文 编著



吉林科学技术出版社

内容提要

本书突出特点是:内容“全”、“新”、“实用”,图文并茂。

全书共分十二章。内容包括:汽车构造及原理;形位公差在汽车维修中的应用;新规定的车辆修理技术;新的汽车维护技术;汽车维修机械识图、制图;汽车维修钳工基础知识;汽车故障判断与排除;汽车维修检测技术;汽车维修实用计算;公差配合与表面粗糙度在汽车维修中的应用;汽车燃料与润滑油。该书是汽车维修技术的工具书;是维修操作的指南;是维修管理工作的参考书。

中外汽车维修技术图解大全

孙仲铭 陈爱东 编著
董维宁 张烈文

责任编辑:李 玫

封面设计:马腾骧

出版	吉林科学技术出版社	787×1092 毫米 16 开本	44 印张
发行		插页 4	1076, 000 字
		1995 年 1 月第 1 版	1995 年 7 月第 2 次印刷
		印数: 5001—10000 册	定价: 32.80 元
印刷	长春大学印刷厂	ISBN 7-5384-1475-4/U · 113	

【吉】新登字 03 号

前 言

汽车维修技术工作是多方面的综合技术。它从理论到实践,可达十余门学科,如汽车构造、汽车修理、汽车维护、汽车检测以及汽车制造和零配件修复等基础知识,并包涵了诸如汽车机械工程识图、制图、表面粗糙度、形位公差、维修实用计算、钳工基本常识等方面的内容。为了提供给从事这一工作的技术人员查阅、学习、参考,我们把上述一系列与汽车维修内容进行综合、提取精华、选择重点、结合实际、图文并茂地进行编纂了《中外汽车维修技术图解大全》一书。

本书力求“大而全”。它是汽车维修技术的工具书;它是维修操作的指南;它是维修管理工作的参考书。一书在手,可减少寻找翻阅多种书籍之麻烦。

本书由孙仲铭、陈爱东等执笔,并由孙仲铭统稿。参加编写和绘图的同志还有:栗福林、富国强、李玄春、杜永尧、卫宁、周顺祥、唐开元、夏正爱、朱美凤、罗汇文、胡银花。

本书可作为高级汽车修理工、驾驶员培训、技师聘任制的培训辅导教材和供工程技术人员工作中参考之用。

本书参考文献资料量大面广、不能一一记述,仅此一并致谢!

由于编者水平有限,敬请读者提出宝贵意见。

编者

1994年1月



目 次

第一章 汽车构造及原理图解	(1)
第一节 汽车概述	(1)
一、车辆的类型和使用性能.....	(1)
二、车辆使用性能的测定方法.....	(7)
三、汽车的组成部分.....	(11)
四、国产汽车产品和挂车型号编制规则.....	(12)
五、公路客运车辆产品型号编制方法.....	(15)
第二节 发动机的类型结构及工作原理图解	(17)
一、发动机的类型和结构.....	(17)
二、活塞运动的名词术语.....	(18)
三、四行程发动机工作原理.....	(20)
四、二行程发动机工作原理.....	(21)
五、发动机主要性能指标与特性.....	(23)
第三节 发动机点火与配气工作原理图解	(25)
一、多缸发动机的点火次序.....	(25)
二、配气机构.....	(27)
第四节 汽油机燃料系及工作原理图解	(30)
一、汽油机供给系的组成.....	(30)
二、汽油机供给系装置及工作原理.....	(31)
三、可燃混合气的成分及对汽油机性能的影响.....	(39)
四、化油器各工作系统图解.....	(41)
五、化油器构造图解.....	(44)
第五节 柴油机燃料供给系	(60)
一、柴油机的燃烧过程和燃烧室.....	(60)
二、柴油机供给系的组成.....	(62)
第六节 发动机冷却系图解	(72)
一、水冷系的主要部件及其功用.....	(72)
二、冷却强度的调节装置.....	(76)
三、风冷系.....	(79)
第七节 发动机润滑系	(80)
一、润滑系的作用.....	(80)
二、润滑系的油路.....	(81)
三、曲轴箱通风装置.....	(85)
第八节 发动机点火系图解	(86)

一、点火系主要元件及其功用	(87)
二、汽车电源——蓄电池	(93)
三、发电机	(95)
第九节 电气设备结构工作原理图解	(99)
一、起动机结构	(99)
二、照明装置和其他设备	(102)
第十节 传动系构造图解	(116)
一、离合器	(116)
二、变速器的构造图解	(120)
三、分动器的构造图解	(130)
四、万向节传动轴的构造图解	(133)
五、驱动桥的构造图解	(134)
第十一节 转向系和前桥的构造图解	(142)
一、转向系	(142)
二、转向传动机构	(147)
三、前桥	(149)
四、转向车轮定位	(152)
第十二节 制动系的构造和工作原理图解	(155)
一、车轮制动器	(156)
二、驻车制动器	(162)
三、液压制动器	(162)
四、气压制动装置	(167)
五、制动增压器	(183)
第二章 形位公差在汽车维修中的应用	(187)
第一节 概述	(187)
一、零件的加工误差	(187)
二、形位公差的发展过程	(188)
第二节 形位公差基本概念	(189)
一、常见的基本名词术语	(189)
二、形位公差带的概念	(190)
三、形位公差带的构成要素	(191)
第三节 形位公差的代号及其标注	(191)
一、形位公差的表示法	(191)
二、被测要素的标注方法	(193)
三、被测要素的简化标注法	(196)
第四节 形位公差在汽车维修中的应用	(196)
一、检测方法、检测工具和检测依据	(196)
二、汽车维修中形位公差与测量	(196)
第三章 新规定的车辆修理技术	(215)

第一节 概述	(215)
一、车辆修理的原则	(215)
二、车辆修理的分类	(216)
三、车辆和总成大修的送修志标	(216)
第二节 车辆修理工艺文件的编制	(217)
一、汽车修理工艺规范	(217)
二、汽车修理工艺卡片	(218)
三、汽车修理工艺流程	(220)
第三节 车辆修理技术检验	(225)
一、车辆送厂大修的进厂检验	(225)
二、车辆的解体检验	(226)
三、汽车大修竣工出厂前的检验	(238)
第四节 发动机的修理	(241)
一、气缸的修理	(241)
二、活塞连杆组合件的修理工艺	(247)
三、曲轴和轴承的修理工艺	(253)
四、配气机构的修理工艺	(259)
五、离合器的修理工艺	(267)
六、发动机的冷磨和热试工艺	(269)
第五节 汽车底盘的修理	(270)
一、变速器的修理	(270)
二、传动轴的修理	(284)
三、前桥转向系总成的修理	(287)
四、驱动桥的修理工艺	(292)
五、制动系的修理工艺	(301)
六、悬挂装置的修理	(318)
七、车架的修理	(322)
第四章 新的汽车维护技术	(329)
第一节 车辆维护概述	(329)
一、从汽车计划预防保养制到车辆维护	(329)
二、车辆的维护作业范围和项目	(332)
第二节 发动机的维护和调整方法	(355)
一、发动机外部技术状况的检查	(355)
二、发动机一般检查和调整	(360)
三、冷却系的维护和调整	(370)
四、润滑系的维护和清洁	(372)
五、燃料系的维护和调整	(375)
第三节 底盘的维护和调整	(381)
一、离合器的维护和调整	(381)

二、前桥及转向系的维护和调整	(385)
三、变速器的维护	(393)
四、传动轴的维护	(394)
五、后桥的维护	(395)
六、液压制动系的维护和检查	(396)
七、气压制动器的维护和检查	(399)
八、驻车制动器的维护和调整	(407)
九、前、后轮毂轴承的维护和检查	(409)
第四节 电器设备的维护和调整	(412)
一、蓄电池的维护	(412)
二、点火系的维护	(415)
三、发电机和起动机的维护	(418)
四、电路、照明和喇叭音响的维护	(420)
第五章 汽车维修机械识图制图	(425)
第一节 制图的基本知识	(425)
一、我国机械制图国家标准的产生和发展	(425)
二、制图标准介绍	(425)
三、画图的方法	(428)
四、几何作图	(433)
五、斜度与锥度	(435)
第二节 剖视、剖面与局部视图	(435)
一、剖视	(435)
二、剖面	(439)
三、看剖视、剖面图	(439)
四、其他视图及其简化画法	(440)
第三节 零件图	(443)
一、零件图的内容介绍	(444)
二、零件图的视图选择	(445)
三、零件图上的尺寸标注	(446)
第四节 零部件的测绘	(451)
一、了解测绘对象	(451)
二、拆卸零件和画装配示意图	(451)
三、画零件草图	(451)
四、零件的测量	(452)
第五节 看、画机动示意图	(454)
一、机动示意图主要有以下几个重要作用	(454)
二、示意图与视图的区别	(455)
三、画机动示意图	(456)
四、怎样看机动示意图	(456)

第六章 汽车维修钳工基础知识	(457)
第一节 划线	(457)
一、划线的作用	(457)
二、划线的基本工具	(457)
三、平面划线	(459)
第二节 锉削	(460)
一、锉刀	(460)
二、锉削方法	(462)
三、各种工件的锉法	(464)
第三节 锯割	(465)
一、手锯	(465)
第四节 刮削	(467)
一、刮削的概念	(467)
二、刮削工具	(468)
三、刮削方法	(469)
第五节 铆接	(469)
一、铆接概念与种类	(469)
二、铆钉种类和铆接工具	(470)
第六节 钻孔与铰孔	(471)
一、钻孔	(472)
二、铰孔	(473)
第七节 攻丝套丝和理丝	(475)
一、攻丝工具和攻丝	(475)
二、套丝	(477)
三、理丝	(478)
第八节 维修钳工零星小修作业	(479)
一、取出折断的螺钉、螺栓	(479)
二、应急处理 492Q 发动机湿式缸套窜动	(480)
三、拆卸曲轴前端的半圆键	(480)
第七章 汽车故障判断与排除	(482)
第一节 发动机常见故障判断与排除	(482)
一、汽油机常见故障	(482)
二、柴油机常见故障	(489)
三、发动机温度过高	(499)
四、机油消耗过多	(505)
五、发动机漏油、漏水、漏气	(510)
第二节 底盘部分常见故障判断与排除	(516)
一、转向系常见故障	(516)
二、制动系常见故障	(524)

第三节 挂车常见故障判断与排除	(528)
一、双轴挂车相对主车产生偏位	(528)
二、挂车制动分配阀常见故障判断与排除	(532)
第八章 汽车维修检测技术	(534)
第一节 概述	(534)
一、汽车维修检测是实现“视情修理”的先决条件	(534)
二、汽车维修检测是保证修理质量的重要手段	(534)
三、汽车维修检测技术种类和范围	(534)
第二节 发动机检测技术	(535)
一、发动机维修前的检测	(535)
二、发动机维修后的检测	(543)
第三节 底盘检测技术	(551)
一、维修前的检测技术	(551)
二、维修后的检测技术	(553)
本章附录 汽车不解体检验设备产品、科研成果介绍	(568)
一、FQ-1 型发动机气缸漏气量检测仪	(568)
二、WJC-1 型发动机无外载加速测功仪	(568)
三、FD-1 型发动机点火系检验仪	(568)
四、QL-1 型汽油流量计	(569)
五、CN-1 型超声波运动粘度计	(569)
六、JW-1 型发动机机油清净性分析仪	(569)
七、FZ-1 型反力式汽车制动检测台	(570)
八、GZD-1 型惯性式汽车制动、动力性能检验台	(570)
九、YX-1 型汽车传动系分段游隙检验仪	(570)
第九章 汽车维修实用计算	(572)
第一节 发动机性能指标计算	(572)
一、发动机动力性指标计算	(572)
二、发动机的经济性指标	(574)
三、发动机有效功率的实际计算	(574)
第二节 气缸	(575)
一、气缸的容积	(575)
二、压缩比 ϵ	(576)
三、气缸压缩压力 (P_c)	(576)
四、真空度	(577)
五、气缸的圆度、圆柱度	(578)
第三节 活塞与连杆	(579)
一、活塞	(579)
二、连杆	(579)
第四节 配气机构	(580)

一、用微分表测量气门杆与导管间隙的计算	(580)
二、四冲程发动机曲轴转速与凸轮轴转速的关系	(581)
三、气门口的基本尺寸及其通道面积	(581)
四、凸轮轴上同名凸轮之间的夹角	(582)
五、配气相位分析	(582)
第五节 燃料供给系	(584)
一、化油器	(584)
二、燃油箱	(585)
第六节 离合器与制动器	(586)
一、摩擦式离合器的极限扭矩(M_{cimt})	(586)
二、制动器的制动力矩(M_{μ})	(586)
第七节 汽车的前轮定位	(587)
一、关于前束的测量计算	(587)
二、关于主销内倾角(β)	(588)
三、主销后倾角的测定	(589)
第八节 转向器啮合间隙计算	(590)
第九节 变速器	(591)
一、定轴轮系总传动比的计算	(591)
二、行星轮系传动比的计算	(592)
三、汽车自动变速器的计算	(593)
第十节 转向计算	(596)
一、双轴转向参数关系(见图 9-10-1)	(596)
二、三轴转向各参数关系(见图 9-10-2)	(597)
第十一节 传动轴	(597)
一、传动轴的离心力	(597)
二、不等速万向节的计算(见图 9-11-1)	(598)
三、汽车改装中轴距变化对传动轴的影响	(599)
第十二节 轴荷分配及重心	(600)
一、物体的平衡条件	(600)
二、汽车前、后轴负荷(G_1 、 G_2)(见图 9-12-2)	(601)
三、汽车重心高度(H)	(601)
第十三节 汽车行驶性能计算	(602)
一、汽车的运动性能公式	(602)
二、汽车车轮驱动力	(602)
三、汽车坡路驻车能力及爬坡性能	(603)
四、汽车的制动性能计算	(604)
第十四节 汽车电系计算	(605)
一、蓄电池	(605)
二、发电机	(607)

三、起动机(马达)	(607)
第十五节 汽车改装实用计算	(608)
一、汽车车架的设计计算	(608)
二、汽车钢板弹簧的计算	(611)
三、传动轴	(614)
四、关于汽车重量参数	(615)
第十章 公差配合与表面粗糙度在汽车维修中的应用	(616)
第一节 概论	(616)
一、互换性	(616)
二、误差与公差	(616)
第二节 公差与配合	(616)
一、基本术语	(616)
二、公差与配合的国家标准	(620)
第三节 表面粗糙度	(627)
一、表面粗糙度的概念	(627)
二、表面粗糙度的评定参数	(627)
三、表面粗糙度的符号及标注	(627)
四、表面粗糙度在汽车维修中的检测应用	(629)
第十一章 汽车燃料与润滑油	(632)
第一节 绪论	(632)
第二节 汽油机燃料——汽油	(632)
一、汽油的蒸发性	(633)
二、汽油的抗爆性	(634)
三、辛烷值的选择	(636)
四、汽油中的杂质和水分	(637)
五、汽油的规格	(637)
第三节 柴油机燃料——柴油	(638)
一、影响供往气缸的柴油的性质	(638)
二、柴油发动机对柴油品质的基本要求	(640)
三、柴油的十六烷值与抗粗暴性	(640)
四、柴油的规格与选用	(641)
五、柴油选用的注意事项	(643)
第四节 润滑油及润滑脂	(643)
一、润滑油及性能要求	(643)
二、汽油机油	(644)
三、柴油机油	(648)
四、齿轮油	(651)
五、汽车润滑脂	(652)
第五节 汽车用液	(654)

一、液力传动油	(654)
二、减震器油	(654)
三、制动液	(655)
四、防冻液	(655)
第十二章 轮胎管理与应用技术	(663)
第一节 轮胎的功能	(663)
一、动力性	(663)
二、经济性	(664)
三、制动性	(664)
四、稳定性	(665)
五、平顺性	(665)
六、通过性	(665)
第二节 轮胎的管理	(666)
一、建立组织与配备人员	(666)
二、轮胎计划的编制	(667)
三、在用轮胎的管理	(672)
四、轮胎的科研工作	(672)
五、轮胎的奖惩	(672)
第三节 轮胎的使用	(673)
一、注意轮胎气压	(673)
二、防止汽车超载	(674)
三、重视轮胎装配	(676)
四、提高驾驶水平	(677)
五、排除机械蚀胎	(679)
六、做好仓储工作	(680)
第四节 轮胎的维修	(681)
一、轮胎的维护	(681)
二、轮胎的翻修	(684)
第五节 车轮与轮胎	(685)
一、车轮	(686)
二、轮胎	(687)

第一章 汽车构造及原理图解

第一节 汽车概述

一、车辆的类型和使用性能

(一) 车辆类型

汽车和汽车列车的使用范围很广,根据不同的用途,车辆的装备也不一样。根据国家标准规定适用于在公路、城市道路与非公路上行驶的车辆(指汽车、挂车和汽车列车的统称)。其主要类型分述如下:

1. 汽车

由动力装置驱动、具有4个和4个以上车轮的非轨道无架线的车辆。主要用于:载运人员和(或)货物;牵引载运人员和(或)货物的车辆。

(1)轿车——主要用于载运人员及其行李和(或)货物汽车,最多有9个座位(包括驾驶员座位),也可以牵引一辆挂车。

(2)(图 1-1-1)普通轿车

车身:封闭式,侧窗可有可无。车顶:固定式,刚性结构,有的车顶可部分开启。座位:至少两排座,有4个或4个以上座位。车门:2个或4个侧门,也可有一个后门。车窗:4个侧窗。

(3)(图 1-1-2)旅行轿车

车身:封闭式,车身后部形状按提供较大的内部空间设计。车顶:固定式,刚性结构,有的车顶可部分开启。座位:至少两排座,有4个或4个以上座位。一排或多排座椅可拆除,或装有向前折叠的靠背以提供装货平台。车门:2个或4个侧门和1个后门。车窗:4个或4个以上侧窗。

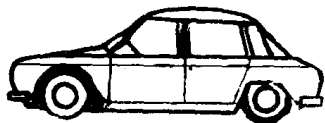


图 1-1-1 普通轿车

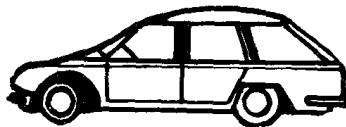


图 1-1-2 旅行轿车

(4)(图 1-1-3)客车(载客汽车)

用于载运乘客及其行李,有9个以上座位(包括驾驶员座位)的汽车。它分单、双层型式,也

可牵引一辆挂车。

(5)(图 1-1-4)旅行客车

座位数(包括驾驶员座位)不超过 17 座的单层客车。

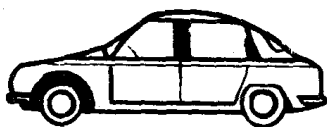


图 1-1-3 客车(载客汽车)



图 1-1-4 旅行轿车(小型客车)

(6)(图 1-1-5)城市客车

用于城市和城郊载运乘客的客车。车内设有乘客座位和供乘客站立与走动的通道。这类客车也称为城市公共汽车。

(7)(图 1-1-6)长途客车

用于城市之间载运乘客及其行李的客车。车内无专设供站立乘客位置,但在通道内可载运短途站立乘客。



图 1-1-5 城市客车

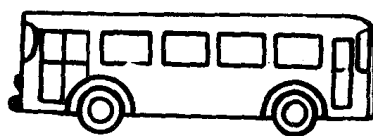


图 1-1-6 长途客车

(8)(图 1-1-7)铰接式客车

由铰接装置连接起来的两个刚性车厢体所组成的客车。两个刚性车厢体连通,乘客可自由流动(又称通道式大客车)。每个刚性车厢可按(图 1-1-5)和(图 1-1-6)装备。

(9)(图 1-1-8)货车



图 1-1-7 铰接式客车



图 1-1-8 货车(载货汽车)

主要用于运输货物的汽车,也可牵引挂车。

(10)(图 1-1-9)牵引车,

专门或主要用牵引挂车的汽车。

(11)(图 1-1-10)全挂牵引车

用牵引杆,专门或主要用于牵引全挂的牵引车。这种车可在其辅助货台上载货。

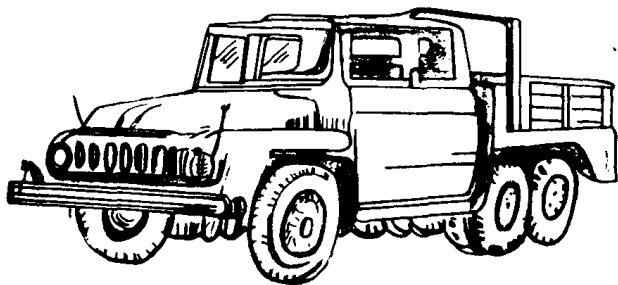


图 1-1-9 牵引车

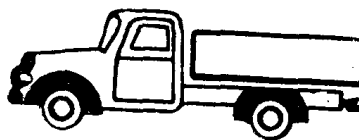


图 1-1-10 全挂牵引车

(12)(图 1-1-11)半挂牵引车

用于牵引半挂车的牵引车。这种半挂牵引车常称为鞍式牵引车。

2. 挂车

由汽车牵引的用以运人员或货物而本身无驱动力装置的车辆。

(1)(图 1-1-12)全挂车

挂车最大总质量的绝大部分是由挂车本身承受的挂车。



图 1-1-11 半挂牵引车

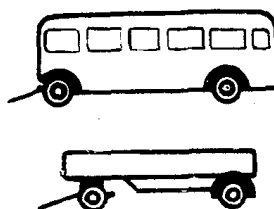


图 1-1-12 全挂车

(2)(图 1-1-13)半挂车

由半挂牵引车牵引并且挂车最大总质量的相当一部分由牵引车承受的挂车。

(3)(图 1-1-14)特种挂车

只有在装备专用设备后才能运输货物或只用于完成特定任务的车辆。

它分为特种全挂车和特种半挂车。例如:轿车运输全挂车与半挂车,低货台全挂车与半挂车,空压机全挂车与半挂车等。

3. 汽车列车

一辆汽车与一辆或一辆以上挂车的组合。

(1)(图 1-1-15)全挂车汽车列车

汽车(货车或牵引列车)用牵引杆连结一辆或一辆以上的全挂车而组合的汽车列车。

(2)(图 1-1-16)半挂汽车列车

由半挂牵引车(见图 1-1-11)与一辆半挂车(见图 1-1-13)所组合的汽车列车。

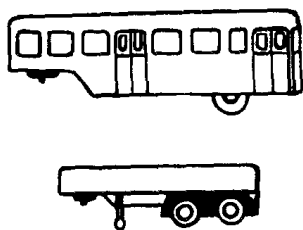


图 1-1-13 半挂车



图 1-1-14 特种挂车

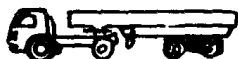


图 1-1-15 全挂汽车列车



图 1-1-16 半挂汽车列车

(二) 车辆的使用性能术语和定义

汽车主要技术数据是掌握汽车使用性能的主要依据,也是了解汽车制造使用维修等必不可少的技术参数。现将与汽车使用有关的一些主要性能指标与术语及其定义分述如下。

1. 整车干质量

装备有车身、全部电器设备和车辆正常行驶所需要的辅助设备的完整车辆的质量,此外加上下列部分的质量:

- 固定的或可拆装的铰接侧栏板;
- 防水蓬布及系环;
- 机械的或已加注油液的液力举升装置和自卸车厢;
- 联结装置;
- 固定的作业设备。

2. 整车整备质量

整车干质量与下列部分的质量之和:

- 冷却液;
- 燃料(不少于整个油箱容量的 90%);
- 备用车轮;
- 灭火器;
- 标准备件;
- 随车工具。

3. 最大总质量

核定汽车质量应考虑到与汽车行驶道路和交通条件等客观情况。所以最大总质量又分厂定最大总质量和允许最大总质量。

(1) 厂定最大总质量 制造厂根据特定的使用条件,考虑到材料强度、轮胎承载能力等因素而核定出的质量。

(2) 允许最大总质量 由主管部门根据使用条件而规定的质量。

4. 最大装载质量

(1) 厂定最大装载质量 厂定最大总质量与整车整备质量之差。

(2) 允许最大装载质量 允许最大总质量与整车整备质量之差。

5. 拖挂质量

牵引车能够牵引的全挂车和(或)半挂车的最大质量。

(1) 厂定拖挂质量 制造厂根据牵引车的特性而核定出的拖挂质量。

(2) 允许拖挂质量 主管部门根据牵引车的特性和交通条件而规定的拖挂质量。

注:厂定和允许拖挂质量中分别包含挂车带制动装置或不带制动装置时的两种拖挂质量。挂车不带制动装置时的拖挂质量应加注明。

6. 汽车列车最大总质量

牵引车与挂车(一辆或一辆以上)最大总质量之和。

(1) 汽车列车厂定最大总质量 按厂定最大总质量所规定的牵引车与挂车(一辆或一辆以上)的质量之和。

(2) 汽车列车允许最大总质量 如主管部门未作规定,则按允许最大总质量规定的牵引车与挂车(一辆或一辆以上)的质量之和。

7. 铰接车最大质量

铰接车厂定量最大质量 按厂定最大总质量规定的牵引车最大总质量与厂定最大轴载质量规定的挂车最大轴载质量之和。

8. 质量利用系数

汽车的最大装载质量与整车整备质量之比称为质量利用系数。

$$\begin{aligned}\text{质量利用系数} &= \frac{\text{最大装载质量}}{\text{整车整备质量}} \\ &= \frac{\text{最大总质量} - \text{整车整备质量}}{\text{整车整备质量}}\end{aligned}$$

这个系数越大,在汽车整车整备质量相同的情况下,汽车可装载得越多,但如超载过多,就会引起汽车轮胎和机件的加速磨损。一般轻中型载重汽车(如解放 CA10B 型汽车和跃进 NJ130 型汽车),其质量利用系数大于 1,如黄河 JN151 型汽车的质量利用系数为 1.2。

有些国外汽车如日本某些载货汽车注意选用优质钢材和能承受重荷载的优质轮胎,其利用系数就较高。

现摘录日本、苏联和其他国家一些载货汽车的质量利用系数以供比较,见表 1-1-1。