



汽车检修技能提高教程丛书



汽车 使用、维护 与保养技术

QICHE SHIYONG WEIHU
YU BAOYANG JISHU

王盛良 主编

第2版

使用方法

图文配合，易学易懂，轻松学习理论知识以夯实基础

维护步骤

方法明晰，思路明确，完全掌握汽车维护的逻辑思路

保养技巧

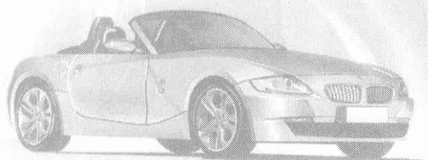
联系实际，有针对性，你本人就是汽车维护保养专家



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



汽车检修技能提高教程丛书



汽车使用、维护 与保养技术 第2版

王盛良 主编



机械工业出版社

本书重点介绍了汽车技术状况、汽车运行材料的合理使用、汽车在特殊条件下的使用、汽车维护与保养、汽车保养灯的操作技术、汽车故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术以及车辆技术管理。本书第2版删除了一些老车型的相关内容,并补充了很多新车型的相关内容。

本书章节编排合理,内容连贯,图文并茂,实际操作内容多,具有较强的实用性。可作为中、高职类汽车专业教材,也可供汽车从业人员、汽车驾驶人员以及汽车运行管理人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车使用、维护与保养技术/王盛良主编.—2版.—北京:机械工业出版社,2013.2

(汽车检修技能提高教程丛书)

ISBN 978-7-111-41152-9

I. ①汽… II. ①王… III. ①汽车—使用②汽车—车辆修理③汽车—车辆保养 IV. ①U472

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第008905号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:连景岩 责任编辑:连景岩

版式设计:霍永明 责任校对:张 力

封面设计:鞠 杨 责任印制:乔 宇

保定市中画美凯印刷有限公司印刷

2013年2月第2版第1次印刷

184mm×260mm·15.25印张·376千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-41152-9

定价:39.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版



汽车使用、维护与保养技术 第2版

第2版前言

现代汽车工业的发展突飞猛进，新工艺、新材料、新技术、新装备不断涌现与应用，而汽车售后服务技术还远远跟不上汽车技术的发展。近年来因工作关系我深入不少品牌的汽车4S店和一、二类汽车维修企业进行技术交流，尽管都有相关的技术培训，但使用新装备、新技术的汽车在维修时大都采用替换法或总成更换的办法，也就是说现在的“汽车医院”、“汽车医师”不管“大病小病”无一例外都采用手术治疗一刀切——“拆”!、“换”!，极少“对症下药”，造成许多不必要的浪费和麻烦。为了让汽车技师或汽车维修入门者形成系统的思维模式，本书第2版综合了出版社反馈过来的读者建议和与汽车售后一线技术人员交流的心得，加强和规范了“积木化”的应用，把三个问题四条线更贴近生产实际操作，另外，补充了一些汽车新技术的内容，希望能提高广大读者对汽车的认识、分析及检修技能。因为近两年各汽车制造企业都有新技术的应用，限于编者的收集能力及相关企业技术的公布程度，肯定存在不全或疏漏，但会有一个完整的检测、分析、诊断的流程、方法与模式，力争以安全、可靠、经济和舒适为前提“对症下药”，做到能吃药治疗的不打针、能打针治疗的不做手术、必须做手术才做手术的理念编写，以起到抛砖引玉、触类旁通的作用。

本书由王盛良任主编，谢伟钢、冯建源任副主编，参加编写的还有田艳。尽管编者在编写时一直力争严谨、科学、合理，但也难免有错误之处，敬请广大读者给予批评指正!

本书第2版的编写得到不少读者、汽车维修企业的支持和指导，在此一并致谢!

王盛良

第1版前言



本教程根据现代汽车的发展历程及整体结构特征,采用“积木法”进行编写,着重于理论和实践相结合,力争把复杂问题简单化、抽象问题形象化,希望能帮助汽车维修人员找到学习的捷径和信心,起到抛砖引玉的作用。

许多人把汽车专业知识的学习想象得过难,其实不然,只要充满信心,并采用正确的学习方法,坚持不懈,就会触类旁通。但现代汽车毕竟是高新技术的结晶,是多门学科的综合运用,因而学习要循序渐进。

“积木法”简单地说,就是化整为零和以零凑整。化整为零是研究“积木”本身的结构和特征;以零凑整研究的是“积木”运用的技巧和过程。有形“积木”无形“线”,用“积木法”来学习汽车专业知识只需把握三个问题与四条线,学习起来问题就会迎刃而解。

化整为零要从三个问题入手,第一个问题是“是什么的问题(即认识问题)”,要求了解和熟悉汽车相关系统及零部件的种类、形状、结构、作用及安装位置,特别是初学者要做到看到就能认识,提到就能想到,想到就能找到;第二个问题是“为什么的问题(即分析问题)”,要求对相关系统的工作原理、工作流程、工作特征进行全面的、连贯的、系统的掌握,能突破现象看本质,对提高者来说这是一个飞跃,是从“汽车护士”到“汽车医师”的飞跃;第三个问题是“做什么的问题(即解决问题)”,要求能正确使用相关工具、量具、设备,严格按照操作规程和技术要求对汽车各系统及零部件进行检测诊断、拆卸装配和运行调试。

以零凑整要以四条线为基础把汽车各相关系统的零部件(积木)有机结合起来形成一台完整的现代汽车,也就是说把一块块积木按一定的规律放到该放的位置形成一个整体。第一条线是:力的传递路线,把从动力源到各运动主体之间的所有零部件(积木)按传递关系合理组合起来;第二条线是:电的流动路线,电学部分是当前从事汽车维护和修理人员最薄弱的环节,其实只要从电源开始顺着电的流动路线把回路上所有的零部件按先后关系连起来,其他问题就迎刃而解;第三条线是:气的流动路线,发动机的进、排气系统关系到动力性能、经济性能、环保性能、可靠性能等,另外,气的流动路线还牵涉到气力(气压、真空)的传递,容易被人忽视,造成隐患;第四条线是:液体流动路线,在现代汽车上使用的液体主要有:清洗液、冷却液、润滑油、制冷剂、制动液(刹车油)、变速器油(自动变速器油)、燃油、动力转向传动液和减振器液压油等,流动的方式有液力和液压两种,不管是哪种液体流动,只要按其流动路线把所牵涉的零部件按先后顺序排列成一体来研究,就



不难掌握。如果把这四条线有机地整合在一起，就是一台完好的车。

本教程在编写时注重实效，以点带面，考虑到读者层次和要求的不同，在每一章节前针对各层次读者提出了相应的建议和要求，供大家参考。

参与本书编写的还有三马汽车技术服务公司的田艳老师，由于编写水平所限，本书难免有所纰漏甚至错误之处，敬请广大读者给予批评指正！

编 者

目 录



第2版前言

第1版前言

第1章 汽车技术状况	1
1.1 车辆利用和管理评价定额及指标	1
1.1.1 车辆利用评价指标	1
1.1.2 车辆管理评价定额和指标	5
1.2 汽车综合性能的评价	6
1.2.1 汽车类型	6
1.2.2 汽车综合使用性能及其评价指标	9
1.2.3 整车尺寸和利用的评价	11
1.2.4 汽车容载量的评价	13
1.3 汽车技术状况及其变化	14
1.3.1 汽车技术状况变化的影响因素	16
1.3.2 汽车技术状况等级评定	21
1.3.3 车辆养护与其技术状况的关系	23
练习与思考题	24
第2章 汽车运行材料的合理使用	25
2.1 汽车燃料的合理使用	25
2.1.1 车用汽油	25
2.1.2 车用轻柴油	28
2.1.3 车用液化石油气	30
2.1.4 汽车运行燃油消耗量的确定	32
2.1.5 汽车使用节油的基本途径	32
2.1.6 汽车新能源	33
2.2 汽车润滑剂的合理使用	36



2.2.1 机油	37
2.2.2 车用齿轮油	43
2.2.3 汽车润滑脂	46
2.3 汽车工作液的合理使用	48
2.3.1 发动机冷却液	48
2.3.2 汽车自动变速器油	49
2.3.3 汽车制动液	50
2.3.4 动力转向油和减振器液压油	51
2.3.5 汽车空调制冷剂	53
2.4 汽车轮胎的合理使用	54
2.4.1 汽车轮胎的分类和规格	54
2.4.2 影响汽车轮胎寿命的使用因素	56
2.4.3 延长汽车轮胎寿命的使用措施	57
练习与思考题	59
第3章 汽车在特殊条件下的使用	61
3.1 汽车的合理使用	61
3.1.1 汽车在磨合期的使用	61
3.1.2 汽车在低温条件下的使用	63
3.1.3 汽车在高温条件下的使用	68
3.1.4 汽车在山区或高原条件下的使用	72
3.1.5 汽车在坏路或无路条件下的使用	74
3.2 汽车主要部件行驶途中应急使用方法	75
3.2.1 发动机的应急使用方法	78
3.2.2 自动变速器的应急使用方法	84
3.2.3 汽车底盘的应急使用方法	86
3.2.4 其他应急使用方法	88
练习与思考题	93
第4章 汽车维护与保养	95
4.1 汽车维护与保养概述	95
4.1.1 现代汽车维护与保养的意义及目的	95
4.1.2 现代汽车维护与保养的原则	96
4.1.3 现代汽车维护与保养的分类及作业内容	97
4.1.4 现代汽车维护与保养的作业规范及作业范围	97
4.1.5 现代汽车维护与保养的周期	98
4.2 汽车的定期维护与保养	100
4.2.1 现代汽车日常维护保养	100



4.2.2 现代汽车一级维护保养	104
4.2.3 现代汽车二级维护保养	110
4.3 现代汽车的非定期维护与保养	149
4.3.1 汽车磨合期的维护与保养	149
4.3.2 汽车的季节性维护与保养	150
练习与思考题	152
第5章 汽车保养灯的操作技术	154
5.1 欧洲车系保养灯的操作技术	154
5.1.1 奔驰 (IBEN2) 车系保养灯的操作技术	154
5.1.2 宝马 (BMW) 车系保养灯的操作技术	157
5.1.3 奥迪 (AUDI) 车系保养灯的操作技术	159
5.1.4 大众 (Volkswagen) 车系保养灯的操作技术	160
5.1.5 欧宝 (OPEL) 车系保养灯的操作技术	163
5.1.6 保时捷 (Porsche) 车系保养灯的操作技术	165
5.1.7 雷诺 (RENAULT) 车系保养灯的操作技术	165
5.1.8 雪铁龙车系保养灯的操作技术	166
5.1.9 标致车系保养灯的操作技术	168
5.1.10 沃尔沃 (VOLVO) 车系保养灯的操作技术	170
5.1.11 萨博 (SAAB) 车系保养灯的操作技术	172
5.1.12 菲亚特 (FIAT) 车系保养灯的操作技术	173
5.1.13 蓝旗亚 (LANCIA) 车系保养灯的操作技术	173
5.1.14 西亚特 (SEAT) 车系保养灯的操作技术	174
5.1.15 斯柯达 (SKODA) 车系保养灯的操作技术	176
5.2 美国车系保养灯的操作技术	176
5.2.1 通用车系保养灯的操作技术	176
5.2.2 凯迪拉克 (Cadillac) 车系保养灯的操作技术	178
5.2.3 福特 (Ford) 车系保养灯的操作技术	178
5.2.4 林肯 (LINCOLN) 车系保养灯的操作技术	180
5.2.5 克莱斯勒 (Chrysler) 车系保养灯的操作技术	180
5.3 亚洲车系保养灯的操作技术	181
5.3.1 丰田 (TOYOTA) 车系保养灯的操作技术	181
5.3.2 本田 (HONDA) 车系保养灯的操作技术	182
5.3.3 日产 (NISSAN) 车系保养灯的操作技术	183
5.3.4 三菱 (MITSUBISHI) 车系保养灯的操作技术	183
5.3.5 铃木 (ISUZU) 车系保养灯的操作技术	184
5.3.6 五十铃 (SUZUKI) 车系保养灯的操作技术	184
5.3.7 大发 (DAIHATSU) 车系保养灯的操作技术	184
5.3.8 斯巴鲁 (SUBARU) 车系保养灯的操作技术	185



5.3.9 华晨宝马轿车保养灯归零的操作技术	185
5.3.10 上海轿车保养灯归零的操作技术	185
5.3.11 东风轿车保养灯归零的操作技术	186
5.3.12 一汽大众奥迪 A6 轿车保养灯归零的操作技术	186
5.3.13 广州本田雅阁轿车保养灯归零的操作技术	186
练习与思考题	187
第 6 章 汽车故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	188
6.1 欧洲车系汽车故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	188
6.1.1 奔驰车系故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	188
6.1.2 宝马车系故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	192
6.1.3 大众及奥迪车系故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	194
6.1.4 沃尔沃车系故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	197
6.2 美国车系汽车故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	199
6.2.1 通用车系故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	199
6.2.2 福特车系故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	201
6.2.3 克莱斯勒车系故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	203
6.3 亚洲车系汽车故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	205
6.3.1 丰田车系故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	205
6.3.2 日产车系故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	208
6.3.3 本田车系故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	209
6.3.4 现代车系故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	210
6.3.5 三菱车系故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	211
6.3.6 马自达车系故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术	212
6.3.7 国产车系故障诊断座位置	213
练习与思考题	217
第 7 章 车辆技术管理	218
7.1 汽车使用寿命	218
7.1.1 汽车使用寿命概述	218
7.1.2 汽车经济使用寿命	219
7.1.3 汽车的更新和选配	221
7.2 汽车使用与管理	223
7.2.1 车辆技术管理概述	223
7.2.2 汽车技术档案	223
7.2.3 车辆的技术经济定额管理	224
7.2.4 汽车停驶、封存与租赁	224
7.2.5 汽车安全使用与管理	225
7.3 汽车维护与维修管理	229



7.3.1 汽车维护与维修管理概述	229
7.3.2 汽车维护与维修技术管理	229
7.3.3 汽车维护与维修质量管理	230
7.3.4 汽车维护与维修生产的工具、设备管理	231
7.3.5 汽车维护与维修的安全管理制度	231
练习与思考题	232
参考文献	233



第1章

汽车技术状况

基本思路:

汽车技术状况就是汽车的运行性能,是指汽车能适应各种使用条件而发挥最大工作效率的能力。但对不同类型的汽车,不同的使用条件其指标是不同的,对本章的学习将有利于对各类汽车的选用和管理,充分地、更好地利用汽车资源。

1.1 车辆利用和管理评价定额及指标

1.1.1 车辆利用评价指标

评价汽车综合性能的指标主要包含两大方面:运输统计指标和车辆利用单项指标。

1. 运输统计指标

(1) 运量

1) 客运量:统计期内运输车辆实际运送的乘客人数。计算单位:人。统计原则:在计算客运量时,不管乘客行程的长短或客票票价多少,每位乘客均按一人计算;不足购票年龄免购客票的儿童不计算客运量。

2) 货运量:统计期内运输车辆实际运送的货物重量。计算单位:t。

(2) 周转量

1) 乘客周转量:指报告期内运输车辆实际运送的每位乘客与其相应运送距离的乘积之和。计算单位:人·km。计算公式:

$$\text{乘客周转量 (人} \cdot \text{km)} = \sum (\text{运送的每位乘客} \times \text{该乘客运送距离})$$

2) 货物周转量:指报告期内运输车辆实际运送的每批货物重量与其相应运送距离的乘积之和。计算单位:t·km。计算公式:



货物周转量 ($t \cdot km$) = Σ (每批货物重量 $\times$ 该批货物的运送距离)

3) 换算周转量: 是车辆完成的货物周转量和乘客周转量综合产量指标。计算单位: $t \cdot km$ 。计算方法: 以运输车辆所完成的周转量, 按一定的比例换算成同一计算单位后求得。公路乘客周转量与货物周转量的换算关系为 $10 \text{ 人} \cdot km = 1t \cdot km$ 。

(3) 运输量 汽车运输的运输量是指汽车运输完成的运量和周转量, 也称产量。用运量和周转量两种指标评价。

例如: 两客运站 A、B 相距 500km, 每月运送旅客达到 10000 人, 身高不足 1m 的有 1000 人, 不足 1.4m 的有 1000 人 (不足 1m, 免票; 1 ~ 1.4m, 半票)。A、B 站中间有一个中途站点, 有 3000 人在此转车。

两物流站 A、B 相距 500km, 某天运输的货物总质量达 200t, A、B 站之间有一个中途站, 有 100t 货物在此卸货。

根据上述材料分析, 得到下面所有评价指标:

统计期是 1 个月。客运量: 9000 人 (不足 1m 的免票, 不计算在运量中)。

统计期是 1 天。货运量: 200t。

乘客周转量: $(10000 - 1000 - 1000 - 3000) \times 500 + 500 \times 500 + 3000 \times 250 = 2500000 + 250000 + 750000 = 3500000 \text{ 人} \cdot km$

货物周转量: $7500t \cdot km (100 \times 250 + 100 \times 500)$

运输量 = { 运量, 周转量 }

计算第一个例子的运输量, 即客运量 9000 人, 乘客周转量 $3.25 \times 10^7 \text{ 人} \cdot km$

货物运输量, 即货运量 200t, 货物周转量 $7500t \cdot km$ 。

2. 车辆利用单项指标

车辆利用单项指标包含的项目如图 1-1 所示。

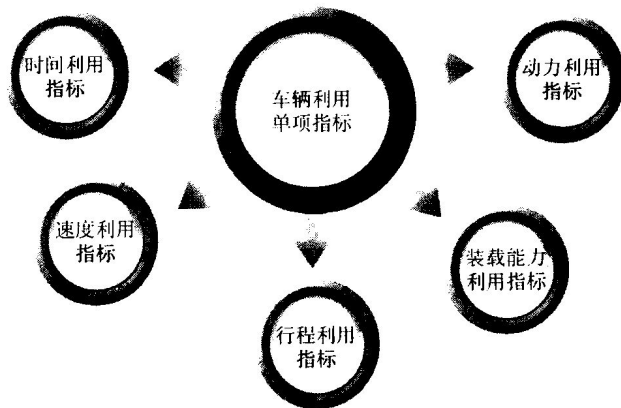


图 1-1 车辆利用单项指标包含的项目

(1) 车辆时间利用指标

1) 完好率: 指报告期内完好车日占总车日中所占的比例。车辆完好率表明在报告期内, 技术状况良好, 可随时出车进行运输工作的车辆情况, 是反映车辆的技术状况、车辆管理、运用和修理、保养工作质量的指标。计算单位: %。计算公式:



$$\begin{aligned}\text{完好率}(\%) &= \text{完好车日} \div \text{总车日} \times 100\% = (\text{总车日} - \text{非完好车日}) \div \text{总车日} \times 100\% \\ &= (\text{工作车日} + \text{停驶车日}) \div \text{总车日} \times 100\%\end{aligned}$$

2) **工作率**：指报告期内工作车日在完好车日中所占的比重，用以反映车辆的利用程度。计算单位：%。计算公式：

$$\text{工作率}(\%) = \text{工作车日} \div \text{完好车日} \times 100\% = (\text{完好车日} - \text{停驶车日}) \div \text{完好车日} \times 100\%$$

车辆工作车日与车辆停驶车日之和为车辆完好车日。可见，要提高工作率必须提高完好率和减少停驶车日。

如某混凝土搅拌公司具有72台混凝土搅拌车，2月份营运20天，在此期间，有部分车辆需要进行季检、年检、维修和养护工作，以及部分车辆停驶，如表1-1所示。

表1-1 某混凝土搅拌公司2月份车辆运行统计表

车 号	停 运 天 数	停 运 原 因
1、2、3、5、6、7、8	2	季检
9、10、11、12、15、16、17、18	1/8	常规养护
25	3	离合器维修
49	7	发动机大修
60~72	15	车辆完好，暂停使用

由此，可以得出，

$$\text{车辆完好率} = [72 \times 20 - (7 \times 2 + 8 \times 1/8 + 1 \times 3 + 1 \times 7)] \div (72 \times 20) \times 100\% \approx 98.3\%$$

$$\text{车辆工作率} = [72 \times 20 - (7 \times 2 + 8 \times 1/8 + 1 \times 3 + 1 \times 7) - 12 \times 15] \div (72 \times 20) \times 100\% \approx 85.8\%$$

(2) 速度利用指标

1) **技术速度**：车辆在运行时间内平均每小时行驶的里程。计算单位：km/h。计算公式：

$$\text{技术速度}(\text{km/h}) = \text{总行程} \div \text{运行小时数}$$

技术速度实际上是车辆的行驶速度。汽车动力性能、道路条件（如路面、宽度、坡度、弯道、视线等）、所运货物的特征、行车密度、车辆载重量等客观因素以及车辆保修质量和驾驶人的熟练程度等都对技术速度有影响。为了提高运输效率，必须在许可的条件下提高技术速度。

2) **营运速度**：车辆在出车时间内，平均每小时行驶的里程。计算单位：km/h。计算公式：

$$\text{营运速度}(\text{km/h}) = \text{总行程} \div \text{出车时间}$$

营运速度的大小不仅受技术速度的影响，还取决于运输组织工作好坏、运输距离大小和装卸停歇时间长短等因素的影响。在一定的技术速度下，营运速度与出车时间利用系数成正比。其相互之间的关系为：营运速度 = 技术速度 × 出车时间利用系数。

3) **平均车日行程**：指报告期内平均每一个工作车日车辆所行驶的里程，是车辆速度性能利用与出车时间利用的综合性指标。计算单位：车·km。

计算公式：

$$\text{平均车日行程}(\text{车} \cdot \text{km}) = \text{总行程} \div \text{工作车日} = \text{营运速度} \times \text{平均每日出车时间}$$



= 技术速度 × 出车时间利用系数 × 平均每日出车时间

(3) 行程利用指标

1) 行程利用率: 指报告期内载运行程在总行程中所占的比重。计算单位: %。计算公式:

$$\text{行程利用率}(\%) = \text{载运行程} \div \text{总行程} \times 100\%$$

提高行程利用率是提高车辆运用效率, 降低运输成本的重要途径之一。影响行程利用率的因素很多, 例如, 货源、客源的充足程度及其在空间和时间的分布情况, 运输组织工作质量, 车库与货场的空间布局等都对行程利用率有明显的影响。

2) 空驶率: 指报告期内空驶行程在总行程中所占的比重。计算单位: %。计算公式:

$$\text{空驶率}(\%) = \text{空驶行程} \div \text{总行程} \times 100\%$$

(4) 装载能力利用指标

1) 装载质量利用率: 指报告期内载货车实际完成周转量与其载运行程载货量的比值, 用以反映载运行程载货量利用程度。计算单位: %。计算公式:

$$\text{装载质量利用率}(\%) = \text{实际完成周转量} \div (\text{载运行程} \times \text{载货量}) \times 100\%$$

2) 载客量利用率: 指报告期内载客汽车实际完成周转量与其载运行程载客量的比值, 用以反映载运行程载客量利用程度。计算单位: %。计算公式:

$$\text{载客量利用率}(\%) = \text{实际完成周转量} \div (\text{载运行程} \times \text{载客量}) \times 100\%$$

在计算载货车的载客量利用率时, 附载乘客所完成的乘客周转量人·km 应换算为 t·km。在计算客车的载客量利用率时, 附载货物所完成的货物周转量 t·km 应换算成人·km。

3) 实载率: 统计期内车辆实际完成周转量占其总行程额定周转量的比重, 用以反映总行程载货(客)量的有效利用程度。计算单位: %。计算公式:

$$\begin{aligned} \text{实载率}(\%) &= \text{实际完成周转量} \div \text{总行程额定周转量} \times 100\% \\ &= \text{里程利用率} \times \text{载货(客)量利用率(吨位相同的车辆)} \end{aligned}$$

(5) 动力利用指标 动力利用指标主要是拖运率。拖运率是指报告期内挂车完成的周转量与主车、挂车合计完成的周转量之比, 用以评价车辆动力的利用程度。计算单位: %。计算公式:

$$\text{拖运率}(\%) = \text{挂车完成的周转量} \div (\text{主车完成周转量} + \text{挂车完成周转量}) \times 100\%$$

3. 车辆利用综合指标

(1) 车辆运用效率 车辆运用效率评定指标: 单车产量、车吨(客)位产量、车公里产量。

1) 单车产量: 是指在报告期内平均每辆车所完成的换算周转量。计算单位: t·km。在计算单车产量时, 不仅要主车、挂车分别进行计算, 还应对主车、挂车进行综合计算。

计算公式:

$$\text{汽(挂)车单车产量}(t \cdot km) = \text{汽(挂)车完成的换算周转量} \div \text{汽(挂)车平均车数}$$

主、挂车综合计算时, 采用下式:

$$\text{单车产量}(t \cdot km) = \text{汽车和挂车完成的换算周转量} \div \text{汽车平均车数}$$

在一定的条件下, 单车产量的高低与运输企业完成的换算周转量多少有关。换算周转量完成的多少与企业车辆在时间、速度、行程、载货(客)量以及货物(乘客)运送的平均距离有关。所以, 单车产量集中地反映了车辆在时间、速度、行程、载货(客)量等方面



的综合利用效率。

2) 车吨(客)位产量:是指在报告期内平均每吨(客)位所完成的换算周转量。车吨(客)位产量,可按主车、挂车分别进行计算,也可以按主车、挂车综合计算。

计算公式:

汽(挂)车车吨(客)位产量($t \cdot km$) = 汽(挂)车完成的换算周转量 ÷ 汽(挂)车
平均总吨(客)位(分别计算)

车吨(客)位产量($t \cdot km$) = 汽车和挂车完成的换算周转量 ÷ 汽车
平均总吨(客)位(综合计算)

以上各项指标构成了车辆运用情况的指标体系。

3) 车公里产量:在统计期内平均每辆车每行驶1km所完成的换算周转量。计算单位:t。
计算公式:

车公里产量(t) = 换算周转量 ÷ 车辆总行程

(2) 汽车的运输成本 单位运输产品产量所支付的费用。计算公式:

汽车运输成本 = $\frac{\text{运输企业所支出的全部费用}}{\text{所完成的运输产品产量}}$

1) 变动成本(车辆运行费用):与车辆行驶有关的费用支出,包括运行材料费用、车辆折旧费用、车辆维修费、养路费。变动成本占运输成本的40%左右。在变动成本中,运行材料费用占25%~30%,车辆折旧费用占10%~15%。

2) 固定成本:与车辆行驶无关的费用支出,包括职工工资、行政办公费用、房屋维修费、职工培训费。固定成本占运输成本的60%,这也是国有运输企业普遍亏损的原因之一。

1.1.2 车辆管理评价定额和指标

车辆管理评价定额和指标是坚持预防为主和技术与经济相结合的车辆技术管理原则的量化,包括主要经济定额和主要技术经济指标两个方面。

1. 主要经济定额

(1) 行车燃料消耗定额 汽车百公里或完成百吨公里周转量所消耗燃料的限额。可依据车型、使用条件、载货(客)量和燃料种类分别制订。

(2) 轮胎行驶里程定额 新轮胎开始使用,经翻新到报废所行驶里程的限额。

(3) 车辆维护和小修费用定额 车辆每行驶一定里程,维护和小修耗用的工时和物料费用的限额。

(4) 车辆大修间隔里程定额 新车到大修,或大修到大修之间所行驶里程的限额。

(5) 发动机大修间隔里程定额 新发动机到大修,或大修到大修之间所行驶里程的限额。

(6) 车辆大修费用定额 车辆大修费用定额是指车辆大修所耗工时和物料费用的限额。

2. 主要技术经济指标

(1) 完好率 见1.1.1节标题“2. 车辆利用单项指标”中的内容。

(2) 车辆平均技术等级 车辆平均技术等级评定就是对长期运行的车辆在一定时期的技术状况按统一的评定指标加以评估和划分。车辆平均技术等级是指所有运输车辆技术状况的平均等级。



(3) 车辆二级维护实施率 计算公式:

$$\text{车辆二级维护实施率} = \frac{\text{完成的二级维护车辆数}}{\text{计划完成的二级维护车辆数} - \text{计划变更的二级维护车辆数}} \times 100\%$$

(4) 维护返工率 车辆维护出厂后, 返工车辆次数占维护竣工总车辆次数的百分比。计算公式:

$$\text{维护返工率} = \frac{\text{维护返工车辆次数}}{\text{维护竣工总车辆次数}} \times 100\%$$

(5) 车辆新度系数 车辆新度系数是综合评价运输单位车辆新旧程度的指标。计算公式:

$$\text{车辆新度系数} = \frac{\text{年末单位全部运输车辆固定资产原值} - \text{累计折旧费}}{\text{年末单位全部运输车辆固定资产原值}}$$

(6) 小修频率 小修频率是指车辆每行驶 1000km 发生小修的次数 (不包括各级维护作业中的小修)。

(7) 轮胎翻新率 在统计期内经过翻新的报废轮胎占全部报废轮胎的百分比。

▶▶▶ 1.2 汽车综合性能的评价

👉 1.2.1 汽车类型

汽车可按用途、动力装置、行驶的道路条件及行驶机构的特征分类。按用途不同, 汽车可分为轿车、客车、载货车、特种用途汽车和农用汽车等。按使用的燃料不同, 可分为汽油汽车、柴油汽车、代用燃料 (煤油、乙醇、乙炔、石油气) 汽车和蓄电池 (电瓶) 车等。按行驶道路条件不同, 可分为公路行驶汽车和越野车。此外, 因汽车结构不同, 又可分为单车、半挂车、全挂车。按国际惯例将汽车分为乘用车和商用车两类。

1. 乘用车

(1) 普通乘用车 车身: 封闭式, 侧窗中柱可有可无。车顶 (顶盖): 固定式, 车顶为硬顶。有的顶盖一部分可以开启。座位: 4 个或 4 个以上座位, 至少两排。后座椅可折叠或移动, 以形成装载空间。车门: 2 个或 4 个侧门, 可有一个后开启门。

(2) 活顶乘用车 车身: 具有固定侧围框架的可开启式车身。车顶 (顶盖): 车顶为硬顶或软顶, 至少有 2 个位置可封闭、开启或拆除。可开启式车身通过使用一个或数个硬顶部件或合拢软顶将开启的车身关闭。座位: 4 个或 4 个以上座位, 至少两排。车门: 2 个或 4 个侧门。车窗: 4 个或 4 个以上侧窗。

(3) 高级乘用车 车身: 封闭式, 前后座之间可以设有隔板。车顶 (顶盖): 固定式, 车顶为硬顶。有的顶盖可以部分开启。座位: 4 个或 4 个以上座位, 至少两排。后座椅可安装折叠式座椅。车门: 4 个或 6 个侧门, 也可有一个后开启门。车窗: 6 个或 6 个以上侧窗。

(4) 小型乘用车 车身: 封闭式, 通常后部空间较小。车顶 (顶盖): 固定式, 车顶为硬顶。有的顶盖一部分可以开启。座位: 2 个或 2 个以上座位, 至少一排。车门: 2 个侧门, 也可有一个后开启门。车窗: 2 个或 2 个以上侧窗。