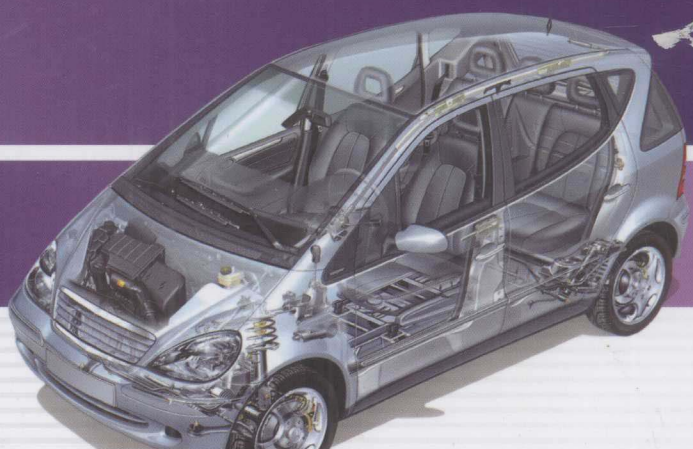


汽车检修技能提高教程丛书

汽车使用、维护 与保养技术

主 编 王盛良

副主编 谢伟钢 冯建源

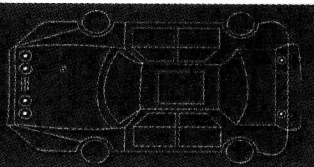


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



汽车检修技能提高教程丛书

汽车使用、维护



与保养技术

主 编 王盛良

副主编 谢伟钢 冯建源



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. —北京:机械工业出版社, 2010. 4

(汽车检修技能提高教程丛书)

ISBN 978-7-111-30219-3

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(2010)第 053431 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:连景岩 责任校对:申春香

封面设计:王伟光 责任印制:杨 曦

北京四季青印刷厂印刷(三河市杨庄镇环伟装订厂装订)

2010 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·13.75 印张·337 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-30219-3

定价:29.80 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

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

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

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	4
1.2 汽车综合性能的评价	5
1.2.1 汽车类型	5
1.2.2 汽车综合使用性能及其评价指标	8
1.2.3 整车尺寸和利用的评价	10
1.2.4 汽车容载量的评价	11
1.3 汽车技术状况及其变化	13
1.3.1 汽车技术状况变化的影响因素	15
1.3.2 汽车技术状况等级评定	20
练习与思考题	22
第 2 章 汽车运行材料的合理使用	23
2.1 汽车燃料的合理使用	23
2.1.1 车用汽油	23
2.1.2 车用轻柴油	25
2.1.3 车用液化石油气	26
2.1.4 汽车运行燃油消耗量的确定	28
2.1.5 汽车使用节油的基本途径	28
2.1.6 汽车新能源	29
2.2 汽车润滑剂的合理使用	31
2.2.1 机油	31
2.2.2 车用齿轮油	34
2.2.3 汽车润滑脂	37
2.3 汽车工作液的合理使用	39
2.3.1 发动机冷却液	39
2.3.2 汽车自动变速器油	40
2.3.3 汽车制动液	41
2.3.4 动力转向油和减振器液压油	42
2.3.5 汽车空调制冷剂	44



2.4 汽车轮胎的合理使用	45
2.4.1 汽车轮胎的分类和规格	45
2.4.2 影响汽车轮胎寿命的使用因素	47
2.4.3 延长汽车轮胎寿命的使用措施	47
练习与思考题	49
第3章 汽车在特殊条件下的使用	50
3.1 汽车的合理使用	50
3.1.1 汽车在磨合期的使用	50
3.1.2 汽车在低温条件下的使用	51
3.1.3 汽车在高温条件下的使用	57
3.1.4 汽车在山区或高原条件下的使用	60
3.1.5 汽车在坏路或无路条件下的使用	63
3.2 汽车主要部件行驶途中应急使用方法	64
3.2.1 发动机的应急使用方法	65
3.2.2 自动变速器的应急使用方法	71
3.2.3 汽车底盘的应急使用方法	73
3.2.4 其他应急使用方法	75
练习与思考题	80
第4章 汽车维护与保养	81
4.1 汽车维护与保养概述	81
4.1.1 现代汽车维护与保养的意义及目的	81
4.1.2 现代汽车维护与保养的原则	82
4.1.3 现代汽车维护与保养的分类及作业内容	82
4.1.4 现代汽车维护与保养的作业规范及作业范围	83
4.1.5 现代汽车维护与保养的周期	84
4.2 汽车的定期维护与保养	85
4.2.1 现代汽车日常维护保养	85
4.2.2 现代汽车一级维护保养	90
4.2.3 现代汽车二级维护保养	95
4.3 现代汽车的非定期维护与保养	134
4.3.1 汽车磨合期的维护与保养	134
4.3.2 汽车的季节性维护与保养	135
练习与思考题	137
第5章 汽车保养灯的操作技术	139
5.1 欧洲车系保养灯的操作技术	139



5.1.1 奔驰(BENZ)车系保养灯的操作技术	139
5.1.2 宝马(BMW)车系保养灯的操作技术	141
5.1.3 奥迪(AUDI)车系保养灯的操作技术	143
5.1.4 大众(Volkswagen)车系保养灯的操作技术	144
5.1.5 欧宝(OPEL)车系保养灯的操作技术	148
5.1.6 保时捷(Porsche)车系保养灯的操作技术	148
5.1.7 雷诺(RENAULT)车系保养灯的操作技术	149
5.1.8 雪铁龙车系保养灯的操作技术	150
5.1.9 标致车系保养灯的操作技术	151
5.1.10 沃尔沃(VOLVO)车系保养灯的操作技术	153
5.1.11 萨博(SAAB)车系保养灯的操作技术	155
5.1.12 菲亚特(FIAT)车系保养灯的操作技术	156
5.1.13 蓝旗亚(LANCIA)车系保养灯的操作技术	156
5.1.14 西亚特(SEAT)车系保养灯的操作技术	157
5.1.15 斯柯达(SKODA)车系保养灯的操作技术	159
5.2 美国车系保养灯的操作技术	159
5.2.1 通用车系保养灯的操作技术	159
5.2.2 凯迪拉克(Cadillac)车系保养灯的操作技术	161
5.2.3 福特(Ford)车系保养灯的操作技术	161
5.2.4 林肯(Lincoln)车系保养灯的操作技术	162
5.2.5 克莱斯勒(Chrysler)车系保养灯的操作技术	162
5.3 亚洲车系保养灯的操作技术	163
5.3.1 丰田(TOYOTA)车系保养灯的操作技术	163
5.3.2 本田(HONDA)车系保养灯的操作技术	163
5.3.3 日产(NISSAN)车系保养灯的操作技术	164
5.3.4 三菱(MITSUBISHI)车系保养灯的操作技术	164
5.3.5 铃木(ISUZU)车系保养灯的操作技术	164
5.3.6 五十铃(SUZUKI)车系保养灯的操作技术	165
5.3.7 大发(DAIHATSU)车系保养灯的操作技术	165
5.3.8 斯巴鲁(SUBARU)车系保养灯的操作技术	165
5.3.9 华晨宝马轿车保养灯归零的操作技术	166
5.3.10 上海轿车保养灯归零的操作技术	166
5.3.11 东风轿车保养灯归零的操作技术	166
5.3.12 一汽大众奥迪 A6 轿车保养灯归零的操作技术	167
5.3.13 广州本田雅阁轿车保养灯归零的操作技术	167
练习与思考题	168

第6章 汽车故障诊断座的位置与故障码的读取操作技术

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	169
-------------------------------------	-----



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	169
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	172
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	174
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	176
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	178
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	178
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	181
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	183
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	184
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	184
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	187
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	188
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	190
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	190
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	191
6.3.7 国产车系故障诊断座位置	192
练习与思考题	195
 第7章 车辆技术管理	 197
7.1 汽车使用寿命	197
7.1.1 汽车使用寿命概述	197
7.1.2 汽车经济使用寿命	198
7.1.3 汽车的更新和选配	199
7.2 汽车使用与管理	201
7.2.1 车辆技术管理概述	201
7.2.2 汽车技术档案	202
7.2.3 车辆的技术经济定额管理	202
7.2.4 汽车停驶、封存与租赁	203
7.2.5 汽车安全使用与管理	203
7.3 汽车维护与维修管理	207
7.3.1 汽车维护与维修管理概述	207
7.3.2 汽车维护与维修技术管理	208
7.3.3 汽车维护与维修质量管理	208
7.3.4 汽车维护与维修生产的工具、设备管理	209
7.3.5 汽车维护与维修的安全管理制度	210
练习与思考题	210
 参考文献	 211

第 11 章

汽车技术状况

基本思路:

汽车技术状况就是汽车的性能,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:

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

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·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 $10 \text{ 人} \cdot \text{km} = 1 \text{ t} \cdot \text{km}$ 。

(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。由运量和周转量两种指标评价。

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。

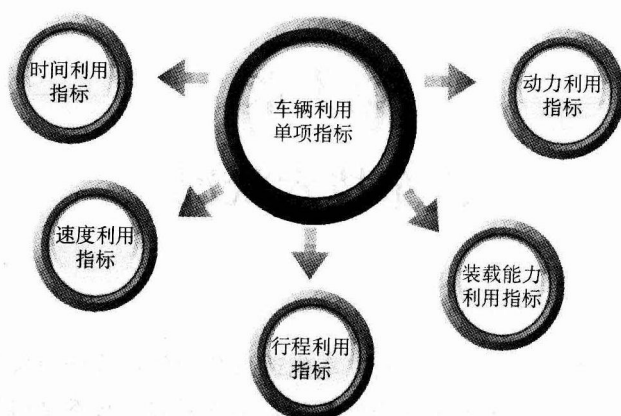


图 1-1 车辆利用单项指标包含的项目

(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。

(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员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:

$$\begin{aligned}\text{平均车日行程(车} \cdot \text{km)} &= \text{总行程} \div \text{工作车日} = \text{营运速度} \times \text{平均每日出车时间} \\ &= \text{技术速度} \times \text{出车时间利用系数} \times \text{平均每日出车时间}\end{aligned}$$

(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, 不仅要对主车、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:

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

主、挂车综合计算时, 采用下式:

计算公式:

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



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:

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

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

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:

$$\text{车公里产量(t)} = \frac{\text{换算周转量}}{\text{车辆总行程}}$$

(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:

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

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。



(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、酒精、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。

(5) 敞篷车 车身：可开启式。车顶(顶盖)：车顶可为软顶或硬顶，至少有两个位置，第一个位置遮覆车身；第二个位置车顶卷收或可拆除。座位：2个或2个以上座位，至少一排。车门：2个或4个侧门。车窗：2个或2个以上侧窗。

(6) 舱背乘用车 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。后座椅可折叠或可移动，以形成一个装载空间。车门：2个或4个侧门，车身后部有一舱门。

(7) 旅行车 车身：封闭式。车尾外形可提供较大的内部空间。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。座椅的一排或多排可拆除，或装有向前翻倒的座椅靠背，以提供装载平台。车门：2个或4个侧门，并有一个后开启门。车窗：4个或4个以上侧窗。

(8) 多用途乘用车 只有单一车室载运乘客及其行李或货物的乘用车。

(9) 短头乘用车 一种乘用车，它一半以上的发动机长度位于车辆前风窗玻璃最前点以后，并且转向盘的中心位于车辆总长的前四分之一部分内。

(10) 越野乘用车 在其设计上所有车轮同时驱动(包括一个驱动轴可以脱开的车辆)，或其几何特性(接近角、离去角、纵向通过角、最小离地间隙)、技术特性(驱动轴数、差速锁止机构或其他形式机构)和它的性能(爬坡度)允许在非道路上行驶的一种乘用车。

(11) 专用乘用车 运载乘客或货物并完成特定功能的乘用车，它具备完成特定功能所需的特殊车身或装备。如旅居车、防弹车、救护车、殡仪车等。

1) 旅居车 旅居车是一种至少具有下列生活设施结构的乘用车。座椅和桌子；睡具，可由座椅转换而来；炊事设施；储藏设施。

2) 防弹车：用于保护所运送的乘客或货物并符合装甲防弹要求的乘用车。

3) 救护车：用于运送病人或伤员并为此目的配有专用设备的乘用车。

4) 殡仪车：用于运送死者并为此目的而配有专用设备的乘用车。

注：以上定义中的车窗指一个玻璃窗口，它可由一块或几块玻璃组成(例如通风窗为车窗的一个组成部分)。

2. 商用车

在设计和技术特性上用于运送乘客和货物的汽车，并且可以牵引挂车。

(1) 客车 在设计和技术特性上用于载运乘客及其随身行李的商用车，包括驾驶员座位在内座位数超过9座。客车有单层的或双层的，也可牵引一挂车。

1) 小型客车：用于载运乘客，除驾驶员座位外，座位数不超过16座的客车。

2) 城市客车：一种为城市内运输而设计和装备的客车。这种车辆设有座椅及站立乘客的位置，并有足够的空间供频繁停站时乘客上下车走动用。

3) 长途客车：一种为城市间运输而设计和装备的客车。这种车辆没有专供乘客站立的位置，但在其通道内可载运短途站立的乘客。

4) 旅游客车：一种为旅游而设计和装备的客车。这种车辆的布置要确保乘客的舒适性，不载运站立的乘客。



5) 铰接客车: 一种由两节刚性车厢铰接组成的客车。在这种车辆上, 两节车厢是相通的, 乘客可通过铰接部分在两节车厢之间自由走动。两节刚性车厢永久连接, 只有在工厂车间使用专用的设施才能将其拆开。

6) 无轨电车: 一种经架线由电力驱动的客车。

7) 越野客车: 在其设计上所有车轮同时驱动(包括一个驱动轴可以脱开的车辆)或其几何特性(接近角、离去角、纵向通过角、最小离地间隙)、技术特性(驱动轴数、差速锁止机构或其他形式机构)和它的性能(爬坡度)允许在非道路上行驶的一种车辆。

8) 专用客车: 在其设计和技术特性上只适用于需经特殊布置安排后才能载运乘客的车辆。

(2) 挂车

1) 牵引杆挂车: 具有一轴可转向; 通过角向移动的牵引杆与牵引车连接; 牵引杆可垂直移动, 连接到底盘上, 因此不能承受任何垂直力。具有隐藏支地架的半挂车也作为牵引杆挂车。

① 客车挂车: 在其设计和技术特性上用于载运乘客及其随身行李的牵引挂车。

② 牵引载货车挂车: 在其设计和技术特性上用于载运货物的牵引挂车。

③ 通用牵引挂车: 一种在敞开(平板式)或封闭(厢式)载货空间内载运货物的牵引挂车。

④ 专用牵引挂车: 一种牵引挂车, 按其设计和技术特性用于需经特殊布置后才能载运乘客或货物, 只执行某种规定的运输任务。

2) 半挂车: 车轴置于车辆重心(当车辆均匀受载时)后面, 并且装有可将水平或垂直力传递到牵引挂车的连接装置上。

① 客车半挂车: 在其设计和技术特性上用于载运乘客及其随身行李的半挂车。

② 通用载货车半挂车: 一种在敞开(平板式)或封闭(厢式)载货空间内载运货物的半挂车。

③ 专用半挂车: 一种半挂车, 按其设计和技术特性用于需经特殊布置后才能载运乘客和(或)货物, 只执行某种规定的运输任务。

④ 旅居半挂车: 能够提供活动睡具的半挂车。

3) 中置轴挂车: 牵引装置不能垂直移动(相对于挂车), 车轴位于紧靠挂车的重心(当均匀载荷时)的挂车, 这种车辆只有较小的垂直静载荷作用于牵引车, 不超过相当于挂车最大质量的10%或1000N的载荷(两者取较小者)。其中一轴或多轴可由牵引车来驱动。旅居挂车就是能够提供活动睡具的中置轴挂车。

(3) 载货车 一种主要为载运货物而设计和装备的商用车, 它能牵引一个挂车。

1) 普通载货车: 一种在敞开(平板式)或封闭(厢式)载货空间内载运货物的载货车。

2) 多用途载货车: 在其设计和结构上主要用于载运货物, 将在驾驶员座椅后带有固定或折叠式座椅, 可载运3个以上乘客的载货车。

3) 全挂牵引车: 一种牵引挂车的载货车, 它本身可在附属的载运平台上载运货物。

4) 越野载货车: 在其设计上所有车轮同时驱动(包括一个驱动轴可以脱开的车辆)或其几何特性(接近角、离去角、纵向通过角、最小离地间隙)、技术特性(驱动轴数、差速锁止机构或其他形式的机构)和它的性能(爬坡度)允许在坏路上行驶的一种车辆。



5) 专用作业车: 在其设计和技术特性上用于特殊工作的载货车。如消防车、救险车、垃圾车、应急车、街道清洗车、扫雪车、清洁车等。

6) 专用载货车: 在其设计和技术特性上用于运输特殊货物的载货车。如罐式车、乘用车运输车、集装箱运输车等。

(4) 汽车列车

1) 乘用车列车: 乘用车和中置轴挂车的组合。

2) 客车列车: 一辆客车与一辆或多辆挂车的组合, 各节乘客车厢不相通, 有时可设服务走廊。

3) 载货车列车: 一辆载货车与一辆或多辆挂车的组合。

4) 牵引杆挂车列车: 一辆全挂牵引车与一辆或多辆挂车的组合。

5) 铰接列车: 一辆半挂牵引车与具有角向移动连接的半挂车的组合。

6) 双挂列车: 一辆铰接列车与一辆牵引杆挂车的组合。

7) 双半挂列车: 一辆铰接列车与一辆半挂车的组合。两辆车的连接是通过第二个半挂车的连接装置来实现的。

8) 平板列车: 一辆载货车和一辆牵引载货车挂车的组合; 在可角向移动的货物承载平板的整个长度上, 载荷都是不可分地置于牵引载货车挂车和载货车上。为了支撑这个载荷可以使用辅助装置。这个载荷和它的支撑装置构成了这两个车辆的连接装置, 因此不允许载货车再有转向连接。

1.2.2 汽车综合使用性能及其评价指标

汽车综合使用性能是指汽车在一定的使用条件下, 以最高效率工作的能力。汽车常用的综合使用性能有动力性、燃料经济性、制动性、操作稳定性、废气排放、行驶平顺性和通过性等。汽车技术状况: 就是汽车的综合使用性能, 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。主要有下面几项。

1. 汽车的动力性

这是汽车首要的综合使用性能。汽车必须有足够的牵引力才能克服各种行驶阻力, 正常行驶。这取决于动力性的好坏。汽车动力性可从下面 3 方面指标进行评价。

(1) 汽车的最高车速 指汽车满载在良好水平路面上能达到的最高行驶速度。

(2) 汽车的加速能力 指汽车在各种使用条件下迅速增加汽车行驶速度的能力。加速过程中加速用的时间越短、加速度越大和加速距离越短的汽车, 加速性能就越好。

(3) 汽车的上坡能力 上坡能力用汽车满载时以最低档位 in 坚硬路面上等速行驶所能克服的最大坡度来表示, 称为最大爬坡度。它表示汽车最大牵引力的大小。

不同类型的汽车对上述 3 项指标要求各有不同。轿车与客车偏重于最高车速和加速能力, 载重汽车和越野汽车对最大爬坡度要求较严。但不论何种汽车, 为在公路上能正常行驶, 必须具备一定的平均速度和加速能力。

2. 汽车的燃料经济性

为降低汽车运输成本, 要求汽车以最少的燃料消耗, 完成尽量多的运输量。汽车以最少的燃料消耗量完成单位运输工作量的能力, 称为燃料经济性, 评价指标为每行驶 100km 消耗掉的燃料(L)。



3. 汽车的制动性

汽车具有良好的制动性是安全行驶的保证,也是汽车动力性能得以很好发挥的前提。汽车制动性有下述3方面的内容。

(1) 制动效能 汽车迅速减速直至停车的能力。常用制动过程中的制动时间、制动减速度和制动距离来评价。汽车的制动效能除和汽车技术状况有关外,还与汽车制动时的速度以及轮胎和路面的情况有关。

(2) 制动效能的恒定性 在短时间内连续制动后,制动器温度升高导致制动效能下降,称为制动器的热衰退,连续制动后制动效能的稳定程度为制动效能的恒定性。

(3) 制动时方向的稳定性 是指汽车在制动过程中不发生跑偏、侧滑和失去转向的能力。当左右侧制动力不一样时,容易发生跑偏;当车轮“抱死”时,易发生侧滑或者失去转向能力。为防止上述现象发生,现代汽车设有电子防抱死装置,防止紧急制动时车轮抱死而发生危险。

4. 汽车的操纵性和稳定性

汽车的操纵性是指汽车对驾驶员转向指令的响应能力,直接影响到行车安全。轮胎的气压和弹性、悬架装置的刚度以及汽车重心的位置都对该性能有重要影响。

汽车的稳定性是指汽车在受到外界扰动后恢复原来运动状态的能力,以及抵御发生倾覆和侧滑的能力。对于汽车来说,侧向稳定性尤为重要。当汽车在横向坡道上行驶、转弯以及受到其他侧向力时,容易发生侧滑或者侧翻。汽车重心的高度越低,稳定性越好。合适的前轮定位角度使汽车转向具有自动回正和保持直线行驶的能力,可以提高汽车直线行驶的稳定性。如果装载超高、超载、转弯时车速过快、横向坡道角过大以及偏载等,容易造成汽车侧滑及侧翻。

5. 汽车的行驶平顺性

汽车在行驶过程中由于路面不平的冲击,会造成汽车的振动,使乘客感到疲劳和不舒适,货物损坏。为防止上述现象的发生,不得不降低车速。同时振动还会影响汽车的使用寿命。汽车在行驶中对路面不平的减振程度,称为汽车的行驶平顺性。

汽车行驶平顺性的物理量评价指标,客车和轿车采用“舒适降低界限”车速特性。当汽车速度超过此界限时,就会降低乘坐舒适性,使乘客感到疲劳不舒服。该界限值越高,说明平顺性越好。载货车采用“疲劳-降低工效界限”车速特性。汽车车身的固有频率也可作为平顺性的评价指标。从舒适性出发,车身的固有频率在600~850Hz的范围内较好。

高速汽车尤其是轿车要求具有优良的行驶平顺性。轮胎的弹性、性能优越的悬架装置、座椅的减振性能以及尽量小的非悬架质量,都可以提高汽车的行驶平顺性。

6. 汽车的通过性

汽车在一定的装载质量下能以较高的平均速度通过各种坏路及无路地带和克服各种障碍物的能力,称为汽车的通过性。各种汽车的通过能力是不一样的。轿车和客车由于经常在市內行驶,通过能力就差。而越野汽车、军用车辆、自卸汽车和载货车,就必须有较强的通过能力。

采用宽断面胎、多胎可以减小滚动阻力;较深的轮胎花纹可以增加附着系数而不容易打滑;全轮驱动的方式可使汽车的动力性得以充分的发挥;结构参数的合理选择,可以使汽车具有优良的克服障碍的能力,如较大的最小离地间隙、接近角、离去角、车轮半径和较小的