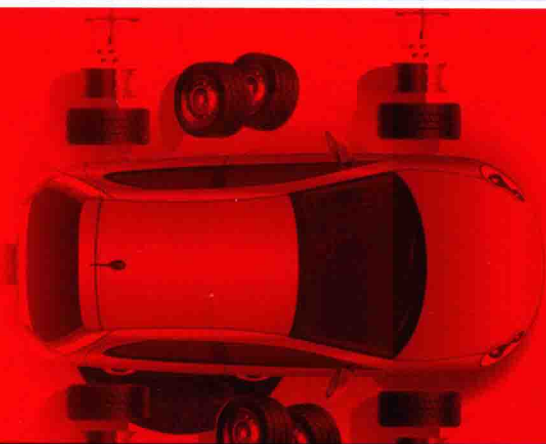




汽车使用与维护系列



重型汽车的保养与维护

■ 柴德乐 主编

■ 赵长利 主审



国防工业出版社

National Defense Industry Press

汽车使用与维护系列



重型汽车的保养 与维护

柴德乐 主编
赵长利 主审

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书介绍了世界主要的重型汽车生产厂家及著名车型,重点介绍了我国重型汽车最具代表性的重汽、一汽和东风汽车的发动机、底盘、电气系统的基本结构、简单原理和维修保养的方法和注意事项,常见故障的诊断排除。语言通俗易懂,深入浅出,图文并茂,并对一些重要总成和部件的结构特点、正确使用、检查保养、故障诊断排除作了较详细的介绍。

本书可以作为职业院校师生的参考用书,也可以作为维修工人和车辆爱好者的学习资料,还是广大车主和运营企业的必备工具书。

图书在版编目(CIP)数据

重型汽车的保养与维护/柴德乐主编. —北京:国防工业出版社, 2016. 1

(汽车使用与维护系列)

ISBN 978-7-118-10141-6

I. ①重… II. ①柴… III. ①重型载重汽车—保养
②重型载重汽车—维修 IV. ①U469. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 280488 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 880×1230 1/32 印张 9 字数 250 千字

2016 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 29.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010) 88540777

发行邮购: (010) 88540776

发行传真: (010) 88540755

发行业务: (010) 88540717



本书简明扼要地介绍了世界主要的重型汽车生产厂家及著名车型，结合我国实际情况，介绍了我国重型汽车的发展历史、现今发展状况及未来发展趋势，并简述了我国特种车辆的发展状况、技术特点。重点介绍了我国重型汽车最具代表性的重汽、一汽和东风汽车的发动机、底盘、电气系统的基本结构、简单原理和维修保养的方法和注意事项，常见故障的诊断排除。语言通俗易懂，深入浅出，图文并茂，并对一些重要总成和部件的结构特点、正确使用、检查保养、故障诊断排除作了较详细的介绍。

在本书的编写过程中，得到了山东交通学院汽车工程学院院长、教授赵长利的大力指导，并提出了很多宝贵建议；同时我的同事仵台、张付国和孟凡起也给予了很大的支持，在此一并表示感谢。

由于收集资料所限，加之编者水平有限，不妥之处在所难免，希望广大读者多提意见。



	第1章 概述	1
1.1	世界著名重型汽车概述	1
1.2	我国重型汽车发展状况	3
1.3	汽车的定义及分类	10
1.3.1	汽车的定义	10
1.3.2	汽车的分类	10
1.3.3	国产汽车产品型号编制规则	13
1.4	汽车的总体构造	16
1.4.1	汽车的四大组成部分	16
1.4.2	汽车的轴数、驱动形式、布置形式	17
	第2章 汽车维护基础	20
2.1	螺纹连接	20
2.1.1	预加系紧力的概念	21
2.1.2	预加系紧力过大和过小的后果	21
2.1.3	正确的预加系紧力	22
2.1.4	螺栓组的拧紧顺序	22
2.1.5	螺纹连接中的特殊要求	23
2.1.6	螺纹连接的锁紧	23
2.1.7	螺纹连接的拆卸	24
2.2	轴承的拆卸和安装	25
2.3	齿轮的装配	27
2.4	汽车油液基础知识	27
2.4.1	车用柴油	27





2.4.2	柴油选用注意事项	31
2.4.3	汽车发动机润滑油	31
2.4.4	齿轮油	34
2.4.5	润滑脂	36
2.4.6	防冻液	39
2.4.7	汽车维护中的常用工具及使用方法	40



第3章 车辆的使用及维护

3.1	新车的使用	46
3.1.1	磨合前的检查	46
3.1.2	磨合期内车辆使用的注意事项	47
3.1.3	新车的发动机（柴油机）磨合期间的 注意事项	47
3.2	磨合期后车辆正常行驶期的使用	48
3.3	车辆的维护	49
3.3.1	日常维护	49
3.3.2	定期维护	52



第4章 发动机

4.1	发动机的分类和基本原理	54
4.1.1	发动机的分类	54
4.1.2	内燃机产品的编号	54
4.1.3	基本原理	56
4.2	柴油发动机的基本构造	61
4.2.1	曲柄连杆机构	61
4.2.2	配气机构	75
4.2.3	柴油机供给系	84
4.2.4	柴油机的空气供给和进排气装置	106
4.2.5	润滑系	111





4.2.6	冷却系	115
4.3	柴油发动机常见故障诊断排除及应急处理方法 ...	119
4.3.1	发动机起动困难或不能起动	120
4.3.2	发动机功率不足	120
4.3.3	发动机机油压力不正常	121
4.3.4	机油消耗量过大	122
4.3.5	发动机游车、飞车	122
4.3.6	发动机运行中突然熄火的主要原因	123
4.3.7	发动机排气烟色不正常	123
4.3.8	发动机不能熄火	124
4.3.9	故障的应急处理方法	124
4.4	我国重汽、一汽和东风重型汽车常用发动机简介	126
4.4.1	斯太尔 WD615 型发动机简介	126
4.4.2	解放系列柴油机简介	129
4.4.3	东风系列柴油机简介	134

第5章	离合器	137
5.1	周布螺旋弹簧离合器	137
5.2	膜片弹簧离合器	139
5.3	离合器操纵机构	140
5.3.1	机械控制气助力操纵机构	141
5.3.2	液压控制气助力操纵机构	143
5.3.3	离合器常见故障的诊断与排除	146

第6章	变速箱与分动器	151
6.1	变速箱的作用	151
6.2	分动器的作用	151
6.3	普通齿轮式变速器的工作原理	152





6.3.1	RT11509C 双中间轴变速器的结构	
	特点	155
6.3.2	变速器装配注意事项	160
6.3.3	使用与保养	161
6.3.4	重型汽车变速箱发展趋势	163



第7章	万向传动装置	164
7.1	概述	164
7.2	传动轴的拆装注意事项	167
7.3	传动轴的使用与保养	168



第8章	驱动桥	170
8.1	主减速器	171
8.2	差速器	172
8.3	轮边减速器	175
8.4	驱动桥的保养及常见故障的排除	176
8.4.1	驱动桥在使用和保养的过程中需要 注意的事项	176
8.4.2	驱动桥常见的故障及排除方法	178
8.5	驱动双联桥	181
8.6	双联驱动桥的使用与保养	183
8.7	半轴与桥壳	185
8.7.1	半轴	185
8.7.2	桥壳	185



第9章	行驶系	186
9.1	车桥	186
9.1.1	车桥的分类	186





9.1.2	前桥及前轮定位	186
9.1.3	常见故障及排除	190
9.2	车轮与轮胎	191
9.2.1	车轮	192
9.2.2	轮胎	194
9.3	悬架	199



第10章 转向系

10.1	转向系的结构及原理	206
10.1.1	液压动力转向系统的组成和分类	206
10.1.2	转向传动机构	211
10.2	转向系统的保养及故障排除	211
10.2.1	转向助力液压油的检查更换	212
10.2.2	转向盘自由行程和位置的调整	213
10.2.3	转向系统常见故障和排除	214



第11章 制动系

11.1	概述	217
11.1.1	制动系的分类	217
11.1.2	基本工作原理	218
11.2	动力制动系	219
11.2.1	气源部分	220
11.2.2	行车制动、驻车制动和挂车制动 部分	228
11.2.3	制动系统主要阀件的工作原理	232
11.3	制动系统的调整维护与故障诊断排除	247
11.3.1	制动系的保养	247
11.3.2	制动系主要机件的维护调整	248
11.3.3	制动系统的故障排除	250





11.3.4	行车途中制动系统故障的应急处理	253
--------	-----------------	-----



第12章 汽车电器设备的构造与维护 255

12.1	汽车电工学基本概念	255
12.2	柴油车电气设备的基本组成	257
12.2.1	基本组成	257
12.2.2	电压、线制和极性	258
12.3	蓄电池	258
12.3.1	功用	258
12.3.2	构造	259
12.3.3	蓄电池的规格型号	259
12.4	交流发电机	264
12.4.1	汽车发电机的分类	264
12.4.2	基本结构	265
12.4.3	工作原理	266
12.4.4	交流发电机的检查与维修	267
12.5	交流发电机调节器	270
12.5.1	调节器的组成功用	270
12.5.2	调节器的分类	271
12.5.3	调节器的使用	272
12.6	起动机系统	273
12.6.1	起动机的构成	273
12.6.2	起动机的检测与维修	273
12.6.3	起动机常见故障排除方法	275



参考文献	277
------	-----



第 1 章 概 述

1.1 世界著名重型汽车概述

德国科学家奥托于 1876 年研制成功了四冲程的内燃机,从而为汽车的产生奠定了基础。1886 年德国人卡尔·奔驰成功地将内燃机装在三轮车上,同年戴姆勒也成功地将内燃机装在一辆四轮车上。1886 年 1 月 29 日卡尔·奔驰以一辆 597W(0.8hp)单缸汽油机为动力的三轮车申请了汽车发明专利,取得了第 37435 号帝国专利证书。人们将这一天作为世界第一辆汽车的誕生日。

1897 年,鲁道夫·狄塞尔(Rudolf Diesel)在德国的奥格斯堡发明了世界上第一台柴油机,由于这种机器是压燃式的,所以后来人们称这种压燃式的循环为狄塞尔循环。直到现在,柴油机的英文名字即为发明人的姓名 Diesel。同时,狄塞尔也是德国著名的卡车制造商 MAN 的创始人,柴油机的发明,为以后各国重型卡车的发展提供了坚实的动力基础。

随着基础工业的不断发展,汽车制造技术也飞速前进,技术的更新很快。世界各国涌现出了很多著名的卡车品牌,比较有代表性的有德国的奔驰(Benz)、曼(MAN);瑞典的斯堪尼亚(Scania)和沃尔沃(VOLVO);荷兰的达夫(DAF,现在归美国佩卡公司所有);意大利的依维柯(IVECO);法国的雷诺(Renault)以及日本的五十铃(ISUZU)等。

1. 沃尔沃

沃尔沃卡车公司成立于 1928 年,现在,沃尔沃卡车公司是欧洲第





一、世界第二的著名卡车公司,其产品畅销世界。我国的高端物流业也开始采用沃尔沃公司的产品。其产品有 FH 和 FM 系列。其中, FH16 750 型重卡的功率达到了惊人的 $5.6 \times 10^5 \text{ W}$ (750hp), 扭矩达到了 $3150 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

2. 斯堪尼亚

斯堪尼亚公司成立于 1891 年,是世界著名的卡车公司,总部位于瑞典的南泰利耶。其产品以高品质、性能卓越著称,有公路之王的美誉。车型主要有 P 系列和 R 系列重卡。

3. 奔驰

奔驰汽车品牌成立于 1926 年,总部位于德国的斯图加特,是德国最大的汽车制造商。很多人只知道奔驰的轿车很著名,其实奔驰的卡车同样也是卡车界中的明星,其重卡产品主要有 Actros 和 Axor 两大系列。我国包头市的北奔重卡是引进的奔驰技术生产的,不挂奔驰标志。

4. 曼

曼是德国著名的卡车制造商,其产品畅销世界,总部位于德国的慕尼黑。曼公司生产的超重卡车、特种车也很著名。我国的济南重汽引进曼公司的技术,现在生产的汕德卡已经获得市场的认可。其重型卡车有 TGA、TGS、TGX 等几大系列。

5. 依维柯

依维柯是意大利著名的汽车品牌,成立于 1975 年,是欧洲四大商用车制造商和全球四大柴油发动机制造商。1996 年和南京汽车集团合作,进军中国市场。2007 年,上汽和南汽合作后,改为上汽依维柯。

6. 达夫

达夫是荷兰著名卡车品牌,1996 年被美国的佩卡集团兼并。其产品主要有 XF、LF 和 CF 系列。

7. 雷诺

雷诺是法国汽车品牌,创立于 1898 年,是世界著名的汽车制造商。2004 年,东风汽车公司和雷诺签署协议,在东风柳汽的基础上成立合资公司,生产卡车及其零部件。东风公司的明星车型东风天龙就

是采用的雷诺的 DCI 发动机。

8. 五十铃

五十铃是日本的商用车制造企业,成立于 1937 年,其产品有 E 系列和 F 系列。

1.2 我国重型汽车发展状况

1953 年 7 月,第一汽车制造厂在长春兴建。1956 年 7 月 13 日第一辆解放 CA10 型载货汽车驶下总装线,我国结束了不能自己生产汽车的历史,圆了中国人自己生产国产汽车的梦,如图 1-1 所示。



图 1-1 我国第一辆汽车 CA10

1958 年,第一汽车制造厂研制成功了军用越野卡车 CA30,并于 1964 年实现了批量生产。第一汽车制造厂投产以后,我国先后建成了南京汽车制造厂、上海汽车制造厂、济南汽车制造厂、北京汽车制造厂、陕西汽车制造厂等。1964 年,国家决定在三线建设以生产越野汽车为主的第二汽车制造厂。在国家的计划下,第二汽车制造厂于 1967 年在湖北省十堰镇兴建,当时主要生产中型载货汽车和越野汽车。1975 年 7 月 1 日第一辆东风 EQ240 越野汽车下线,此车在对越自卫反击战中发挥了巨大的作用。1978 年 7 月 15 日东风 EQ140 载货汽车下线。二汽是我国汽车工业的第二个生产基地,与一汽所不同的是,二汽基本上是依靠我国自己的力量兴建,只有很少的关键设备从



国外引进。第二汽车制造厂的建成,开创了我国以自己的力量设计产品、确定制造工艺、自己制造设备的历史,标志着我国的汽车制造水平上了一个新的台阶。

1956年,济南汽车制造总厂成立,这就是著名的中国重汽集团有限公司的前身。1960年,济南汽车制造总厂制造出中国首辆重型卡车:黄河牌 8t 载货汽车 JN150。填补了国家重型汽车的空白。1960年5月,毛主席亲自观看了黄河汽车,朱德元帅亲笔题名“黄河”,如图 1-2 所示。

此后,济南汽车制造总厂又生产了 JN151 重卡,两款卡车的主要区别是动力系统的不同。JN150 用的是上柴(上海柴油机厂)的“东风”6135 型 12L 发动机,功率为 $1.6 \times 10^5 \text{ W}$ (210hp); JN151 用的是杭州发动机厂生产的“鼎”牌 6120Q 型 10L 发动机,功率为 $1.2 \times 10^5 \text{ W}$ (160hp)。由于 JN151 的性能不如 JN150,所以 JN150 的销量远大于 JN151。

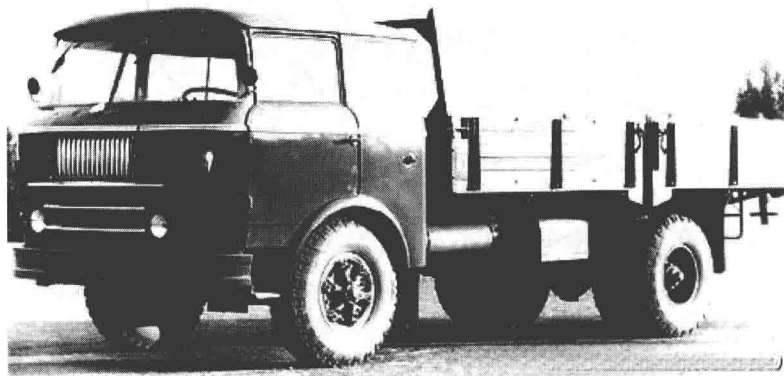


图 1-2 我国第一辆重卡 JN150

1966年,洛阳第一拖拉机制造厂以法国 GBC 越野汽车底盘、捷克斯洛伐克太脱拉风冷发动机为基础,借鉴和吸收国内外其他车型的成功经验,于 8 月 16 日试制成功了我国第一辆军用重型越野汽车,命名为东方红 DFH665。1967 年 10 月该车投入小批量生产,1970 年正



式投入批量生产。东方红 DFH665 不仅是我国第一辆自行研制生产的军用重型越野汽车,而且还是我国生产的第一辆使用风冷发动机的军用车辆。该车使用了 8120F 型风冷柴油机,使它可在缺水地区使用,同时避免了在寒区使用时发生冷却液冻结不易起动和在热区使用时水箱“开锅”等情况的出现。这是该车的一大特点,如图 1-3 所示。



图 1-3 我国第一辆军用重型越野汽车 DFH665

1964 年,根据与法国贝利埃汽车公司签订的关于引进贝利埃公司 GBU(6×6)重型越野汽车技术与部分关键生产设备的协议,并考虑到利用重庆地区重工业企业相对集中的优势,我国开始在重庆建设四川汽车制造厂,生产国产 8t 级重型越野汽车。自 1966 年起,四川汽车制造厂的建设完全由国内承担,同时对引进的车型也进行了部分改进。1974 年该厂开始生产红岩 CQ260 重型越野汽车。随后,CQ260 被 CQ261 所取代。

1968 年,根据三线建设总体安排,由北京汽车制造厂和北京汽车齿轮厂组建的陕汽成为中国又一个重型越野汽车生产基地。1975 年,



我国自行研制的载重量 5t 的延安牌 SX250(6×6) 军用越野汽车在此投产。

20 世纪 70 年代初,山东济南汽车制造厂研制成功并投入生产黄河牌 JN252(8×8) 重型越野汽车 JN252。JN252 性能优势主要体现在其牵引力方面,虽然越野时载重量只有 5t,但牵引力却达到 18t。

东方红 DFH665、红岩 CQ261、延安 SX250 和黄河 JN252 构成我国军用重型越野汽车的第一代装备,这些装备满足了部队的急需,同时对我国整个汽车工业水平的提高也起到了推动作用。

但当时我国的汽车工业仍算是处于刚刚起步的阶段,我国的商用汽车缺重少轻。国内载重 8t 以上的重型卡车只有济汽的黄河、陕汽的延安和川汽的红岩。其中,黄河是模仿斯柯达的产品,延安和红岩是军用卡车。而且产量很少,性能不高,作为民用性能基本够用,但是对重大的工程和军用的重卡来说,还要进口国外的产品。可以说,在 20 世纪 80 年代以前,我国的重型汽车工业总体是水平低、产量小、军民品分离、性能落后、不成系列,无法满足国防和国内生产的需要。为了改变这种状况,发展我国的汽车工业,建立自己的重型汽车生产基地,解决我国汽车工业缺重的矛盾,引进国外重卡技术被国家列入了“六五”计划。当时国家计委副主任顾明在就轿车项目向邓小平请示时,问轿车项目可不可以搞中外合资经营,邓小平同志特别强调说:“可以,不但轿车可以,重型汽车也可以搞合资经营。”这个十分重要的批示对中国汽车业的影响无比巨大,并一直绵延至今。随后,国家第一机械工业部组织了考察团,对国外的重卡企业进行全面考察。经过三次组团出访,对 5 个国家(美国、法国、德国、瑞士、奥地利)的 7 家公司(GM、Ford、Inter national、Renault、Volvo、Benz、Steyr)进行了深入的接触。经过我国海南的强化实验表明,虽然斯太尔在所考察的几家重卡企业中不是规模最大的,技术也不是最先进的,但是斯太尔汽车的车桥、车架等底盘件的刚度和强度非常适合我国的道路条件,也符合中国 80 年代初的机械制造水平。同时,为了满足部队今后对军车的要求,又对 5 种军车(Deutz、MAN、Steyr、Renault、GBD)进行了对比实验。在总计 14 个项目中,斯太尔军车名列第三位。经过对 7 家公司的各

种车型反复论证、实验和分析,并结合我国的国情,最后确定引进奥地利斯太尔公司重型汽车制造技术。1983 年,中国重汽的前身“重型汽车工业联营公司”引进了奥地利斯太尔公司全套的斯太尔 91 系列重型汽车整车制造技术。1985 年,第一辆斯太尔重卡下线。斯太尔项目不仅引进整车技术,还包括关键总成技术如发动机、车桥、变速器、车架、制动系统等。另外,随着斯太尔项目的引进,我国建成了中国重汽潍坊柴油机公司(斯太尔技术)、中国兵工华北柴油机公司(道依茨技术)、重庆康明斯柴油机公司(美国康明斯技术)等三个重型汽车用发动机企业,为我国重卡行业的发展奠定了坚实的基础。不得不提的是 WD615 系列发动机的引进。WD615 发动机由潍坊柴油机厂(现潍柴控股集团有限公司)和杭州发动机厂(现中国重汽集团杭州发动机有限公司)两家公司生产。当时两家公司都是中国重汽集团(大重汽,也就是现在中国重汽、陕汽、红岩等公司没有分家之前的合体)的子公司。引进之后潍柴和杭发两个工厂就连续不断地投入了极大的人力和物力对这款发动机消化、吸收,开发和提升,排放从欧零排放一直到今天的国四排放。配套领域从重卡发动机开发到今天的重卡、客车、工程机械、船舶动力、发电设备、农用机械、固定动力等领域。在 WD615 欧二排放基础上,潍柴动力开发了 WP10 系列国三排放发动机,主推 BOSCH 共轨系统。中国重汽开发 WD615 国三排放 EGR 系列发动机。

WD615 系列发动机在中国重型汽车历史上占有非常重要的地位。在很长的历史时期内,其在中国重型车市场没有其他的竞争对手。进入到 2000 年之后,WD615 系列柴油机不单匹配在斯太尔平台上,还包括解放新大威系列、福田的 ETX 系列、东风乘龙系列。江淮、华菱等国内重要的重卡平台上也可以看到 WD615 发动机的身影。

斯太尔 91 系列重型汽车技术的引进对当时的中国重卡行业意义重大。很多目前在国内占据重要市场地位的零部件生产厂,如潍柴动力、法士特、汉德车桥、綦江齿轮、株洲齿轮等,都是在斯太尔技术引进的基础上发展起来的。我国现役的军用重卡 SX2190 就是陕汽在斯太尔 91 技术的基础上开发的。中国重卡领域的历史由此掀开了新的