

图解

TUJIE
JIAOCHE
WEIXIU SUCHENG



轿车

维修速成

杨智勇
王 伟

邵启城
惠怀策

主 编
副主编



化学工业出版社

图解 轿车

维修速成

TUJIE
JIAOCH
WEXIU SUCHENG



杨智勇 邵启城 主 编
王 伟 惠怀策 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

图解轿车维修速成/杨智勇, 邵启城主编. —北京:
化学工业出版社, 2015. 8

ISBN 978-7-122-24249-5

I. ①图… II. ①杨…②邵… III. ①轿车-车辆修
理-图解 IV. ①U469.110.7-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 126128 号

责任编辑: 周 红
责任校对: 吴 静

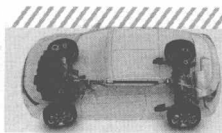
文字编辑: 陈 喆
装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 三河市延风印装有限公司
850mm×1168mm 1/32 印张 11 字数 318 千字
2015 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 39.00 元

版权所有 违者必究



前言

FOREWORD

随着私家车社会保有量的增加,汽车维修服务前景广阔。汽车使用与维修技术人员尤其是初学汽车修理人员迫切需要深入了解车辆的结构特点和维修方法等汽车专业知识。同时也为了响应国家做好新型职业农民培养的号召,全面提高农村人员的综合素质和职业技能,满足亿万农村劳动力转岗就业的需求,使广大初学轿车修理人员和使用人员全面系统地了解轿车的基础知识,增强维护修理、排除故障的实际能力,掌握轿车维修、检查与调整等方法,特编写此书。

本书以通俗易懂的语言,围绕初学轿车修理人员和使用人员所关心的问题,对轿车的组成及基本工作原理、维修工具的使用、轿车的一般维护方法、主要部件的检查与调整等方面的知识作了详细介绍,主要内容包括轿车维修基础知识、发动机的维修、发动机的维护与调整、底盘的维修、底盘的维护与调整、电气设备的维修、电气设备的维护与调整等相关的专业知识。

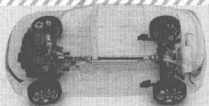
本书内容丰富,可读性强,实用性强,既可作为初学轿车维修人员的入门指导,也可供广大汽车爱好者、驾驶人员以及大中专院校有关专业的师生阅读和参考。

本书由杨智勇、邵启城任主编,王伟、惠怀策任副主编。参加编写的还有王恒志、范渝诚、李川峰、李丁年、于宏艳、张宁、高继生、李旭、栾宏宇、王鹏、陈剑飞、张喜平、李艳玲、胡明、崔志刚、蔡宝辉、张淑粉、张志。

在编写过程中,我们参考并引用国内外一些轿车厂家的技术资料 and 有关出版物,在此对参考文献的作者和为本书编写过程提供帮助的同志表示衷心的感谢。

由于笔者水平所限,加之时间仓促,书中不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者



目录

CONTENTS

第一章 轿车维修基础知识 / 1

第一节 轿车维修安全操作规程 / 1

一、轿车维修工作准备 / 1

二、车辆的举升 / 2

三、轿车维修安全操作守则 / 4

四、维修中的作业安全 / 5

第二节 轿车识别代码(VIN 码) / 10

一、轿车识别代码的特点 / 10

二、轿车识别代码的位置 / 11

三、VIN 码的组成 / 13

四、部分轿车品牌的 VIN 码编码规则 / 15

第三节 维修工具与设备 / 16

一、维修工具 / 16

二、量具 / 17

三、轿车故障诊断常用工具与设备 / 25

第二章 发动机的维修 / 45

第一节 发动机总体构造 / 45

一、发动机在轿车上的位置及种类 / 45

二、发动机的总体构造 / 47

三、发动机基本术语 / 50

四、发动机工作过程 / 51

第二节 曲柄连杆机构的维修 / 52

一、曲柄连杆机构的结构 / 52

二、曲柄连杆机构的检修 / 55

第三节 配气机构的维修 / 63

一、配气机构的结构 / 63

二、配气机构的检修 / 69

第四节 冷却系统的维修	/ 80
一、冷却系统的结构	/ 80
二、冷却系统的检修	/ 81
第五节 润滑系统的维修	/ 85
一、润滑系统的结构	/ 85
二、润滑系统的检修	/ 86
第六节 汽油机电控燃油喷射系统的维修	/ 88
一、汽油机电控燃油喷射系统的组成与主要部件布置	/ 88
二、空气供给系统的检修	/ 90
三、燃油供给系统的结构与检修	/ 92
四、控制系统的检修	/ 96
第七节 柴油机燃油供给系统	/ 101
一、柴油机燃油供给系统的结构与检修	/ 101
二、柴油机电控系统的结构与检修	/ 110

第三章 ▶ 发动机的维护与调整 / 114

第一节 冷却系统的维护	/ 114
一、冷却液泄漏的检查	/ 114
二、冷却液的检查与更换	/ 115
三、检查冷却液质量	/ 117
四、检查散热器片是否堵塞	/ 117
五、冷却风扇系统的就车检查	/ 118
第二节 发动机润滑系的维护	/ 118
一、机油质量的检查	/ 119
二、机油压力的检查	/ 120
三、发动机机油液面高度的检查	/ 120
四、发动机机油及机油滤清器的更换	/ 121
第三节 汽缸压缩压力与进气系统真空度的检查	/ 124
一、汽缸压缩压力的检查	/ 124
二、进气系统真空度的检查	/ 126
第四节 发动机正时齿带与 V 形带的调整	/ 128
一、发动机正时齿带及 V 形带的拆装	/ 128
二、齿形带的检查 (车上检查)	/ 131

第四章 ▶ 底盘的维修 / 134

第一节 底盘总体构造	/ 134
------------	-------

一、底盘的基本组成	/ 134
二、底盘的总体构造	/ 135
第二节 离合器的维修	/ 137
一、离合器的结构	/ 137
二、离合器的检修	/ 139
第三节 手动变速器的维修	/ 143
一、手动变速器的结构	/ 143
二、手动变速器的检修	/ 148
第四节 自动变速器的维修	/ 149
一、自动变速器的结构	/ 149
二、自动变速器的检修	/ 155
三、双离合器自动变速器维修	/ 160
第五节 万向传动装置与驱动桥的维修	/ 166
一、万向传动装置	/ 166
二、驱动桥	/ 172
第六节 行驶系的维修	/ 174
一、行驶系的结构	/ 174
二、行驶系的检修	/ 179
第七节 转向系的维修	/ 182
一、转向系的结构	/ 182
二、转向系的检修	/ 189
第八节 制动系的维修	/ 194
一、制动系的结构	/ 194
二、制动系的检修	/ 199

第五章 ▸ 底盘的维护与调整 / 208

第一节 离合器的维护与调整	/ 208
一、离合器储液罐液面高度检查	/ 208
二、离合器液压操纵机构泄漏检查	/ 208
三、离合器踏板检查	/ 208
四、离合器工作情况检查	/ 209
五、离合器液压系统中空气的排出	/ 209
第二节 手动变速器的维护与调整	/ 211
一、手动变速器装配注意事项	/ 211
二、手动变速器操纵机构的调整	/ 211
第三节 自动变速器的维护与调整	/ 213

一、自动变速器基本检查内容	/ 213
二、自动变速器性能的测试	/ 216
第四节 万向传动装置与驱动桥的维护与调整	/ 219
一、万向传动装置中间支承轴承的调整	/ 219
二、驱动桥单级主减速器的调整	/ 219
第五节 行驶系的维护与调整	/ 220
一、车轮定位的检查和调整	/ 220
二、麦弗逊式独立悬架调整部位及调整方法	/ 223
三、电控悬架轿车高度调整功能检查	/ 224
四、车轮与轮胎的维护	/ 225
第六节 转向系统的维护与调整	/ 227
一、转向盘自由行程的检查	/ 227
二、动力转向系统的维护	/ 228
第七节 制动系统的维护与调整	/ 231
一、制动储液罐及制动液液位的检查	/ 231
二、制动踏板自由行程的调整	/ 232
三、制动踏板自由高度的调整	/ 232
四、制动灯开关总成与踏板臂间隙的调整	/ 234
五、驻车制动手柄行程的调整	/ 234
六、制动系统的排气	/ 235

第六章 ▶ 电气设备的维修 / 238

第一节 轿车电气基础知识	/ 238
一、轿车电气的组成与特点	/ 238
二、轿车电气设备的布置	/ 239
第二节 蓄电池的维修	/ 240
一、蓄电池的结构	/ 240
二、蓄电池的检修	/ 241
第三节 交流发电机及调节器的维修	/ 245
一、交流发电机及调节器的结构	/ 245
二、交流发电机及调节器的检修	/ 248
第四节 启动系统的维修	/ 253
一、启动系统的结构	/ 253
二、启动系统的检修	/ 257
三、启动机的测试	/ 262

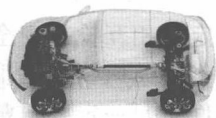
第五节 点火系统的维修	/ 265
一、点火系统的结构	/ 265
二、点火系统的检修	/ 270
第六节 照明与信号系统的维修	/ 273
一、照明系统的结构与检修	/ 273
二、信号系统的检修	/ 279
第七节 仪表与报警系统的维修	/ 282
一、仪表系统的维修	/ 282
二、报警系统的维修	/ 290
第八节 空调系统的维修	/ 293
一、空调系统的结构	/ 293
二、空调系统的检修	/ 301
第九节 轿车电路图分析	/ 309
一、轿车电路图特点	/ 309
二、轿车电路图分析	/ 320

第七章 电气设备的维护与调整 / 329

第一节 充电系统的维护与调整	/ 329
一、蓄电池的维护与调整	/ 329
二、发电机的维护与调整	/ 334
第二节 启动系统的维护与调整	/ 336
一、启动机的使用与维修注意事项	/ 336
二、启动机的调整	/ 336
第三节 点火系统的维护与调整	/ 337
一、点火正时的检查与调整	/ 337
二、点火系统的使用与维护注意事项	/ 338
第四节 灯光的调整	/ 339
一、前照灯光束的调整	/ 339
二、雾灯的调整	/ 340
第五节 电喇叭的调整	/ 340
第六节 制冷系统检漏方法	/ 341

参考文献	/ 343
------	-------

第一章



轿车维修基础知识

第一节

轿车维修安全操作规程

一、轿车维修工作准备

轿车维修工作准备内容如图 1-1 所示。

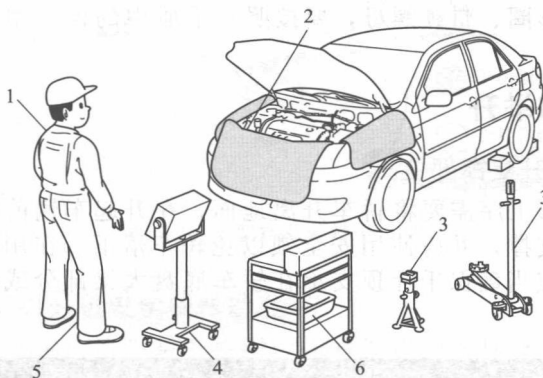


图 1-1 轿车维修工作准备内容

1, 5—着装；2—车辆保护；3—举升设备；4—测量仪器；6—工具

① 着装。进行轿车修理时，务必穿着干净的工作服，必须戴好帽子，穿好安全鞋。

② 车辆保护。修理作业开始前，准备好散热器格栅罩、翼子板保护罩、座椅护面、地板垫、方向盘罩及挡位杆罩等物品。

③ 举升设备的安全操作。两个或两个以上人员一起工作时，



一定要相互检查安全情况。在发动机运转情况下进行工作时,确保工作间通风,以排出废气。维修高温、高压、旋转、移动或振动的零件时,一定要佩戴适当的安全设备,并且格外注意不要碰伤自己或他人。顶起车辆时,一定要使用安全底座支撑规定部位。举升车辆时,使用适当的安全设备。

④ 准备工具和测量仪器。开始操作前,准备好工具台、工具、专用工具、仪器仪表、耗材和更换的零件。

⑤ 拆卸和安装、拆解和组装操作。拆下零件前,检查总成的总体状况以确认是否变形或损坏。对于复杂的总成,要做记录。例如,记录拆下的电气连接、螺栓或软管的总数,并做上装配标记,以确保重装时各零部件装到原位置上。必要时,可对软管及其接头做临时标记。如有必要,则清洗拆下的零件,并且在全面检查后进行组装。

⑥ 拆下零件的处理。应将拆下的零件放在一个单独的盒子内,以免与新零件混淆或弄脏新零件。对于不可重复使用零件,如衬垫、O形圈、自锁螺母,要按照本手册中的说明用新件进行更换。

二、车辆的举升

1. 举升支撑部位

许多维修工序需要将轿车升离地面,在升起车辆前应确保轿车已被正确支撑,并应使用安全锁以免轿车落下。在用千斤顶支起轿车时,应当确保千斤顶支承在轿车底盘大梁部分或较结实的部分。

维修提示



在举升车辆前,应先查找维修手册,找到车辆正确的支撑点,错误的支撑点不仅带来危险,而且会破坏轿车的车身结构。图 1-2 所示为典型轿车的举升支撑部位。

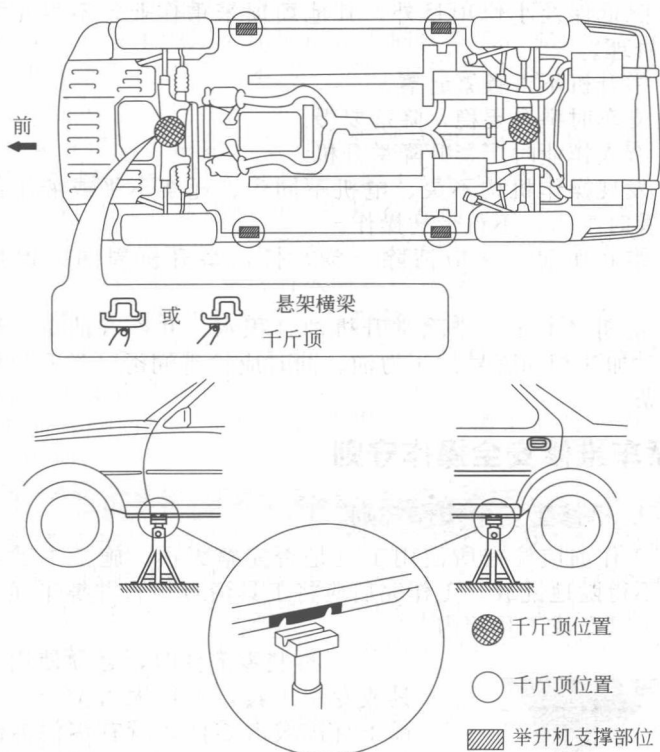


图 1-2 典型轿车的举升支撑部位

2. 举升机安全操作规程

① 使用前应清除举升机附近妨碍作业的器具及杂物，并检查操作手柄是否正常。

② 操作机构灵敏有效，液压系统不允许有爬行现象。

③ 支车时，四个支脚应在同一平面上，调整支脚胶垫高度使其接触车辆底盘支撑部位。

④ 支车时，车辆不可支得过高，支起后四个托架要锁紧。

⑤ 待举升车辆驶入后，应将举升机支撑块调整移动对正该车型规定的举升点。

⑥ 举升时人员应离开车辆，举升到需要高度时，必须插入保险锁销，并确保安全可靠才可开始车底作业。



⑦ 除低保及小修项目外，其他烦琐笨重作业，不得在举升机上操作修理。

⑧ 举升机不得频繁起落。

⑨ 支车时举升要稳，降落要慢。

⑩ 有人作业时严禁升降举升机。

⑪ 发现操作机构不灵、电机不同步、托架不平或液压部分漏油，应及时维修，不得带病操作。

⑫ 维修作业完毕应清除杂物，打扫举升机周围以保持场地整洁。

⑬ 定期（半年）排除举升机油缸积水，并检查油量，油量不足应及时加注相同牌号的压力油。同时应检查润滑、举升机传动齿轮及链条。

三、轿车维修安全操作守则

1. 机修工安全操作守则

① 工作前应检查所使用工具是否完整无损，施工中工具必须整齐，不得随地乱放，工作完后应将工具清点检查并擦干净，按要求放入工具车或工具箱内。



图 1-3 废机油回收桶

② 拆装零部件时，必须使用合适工具或专用工具，不得大力蛮干，不得用锤子直接敲击零件，所有零件拆卸后要按一定顺序整齐安放，不得随地堆放。拆装车辆做到油、水、零件不落地，保持双手、零件、工具、场地的清洁。

③ 如图 1-3 所示，废油应倒入指定的废油桶收集，不得随地倒泼或倒入排水沟内，防止废油污染。

④ 修理作业时应注意保护轿车漆面光泽装饰，对地毯及座位必要时使用保护垫布、座位套，以保持修理车辆的整洁。

⑤ 在车上修理作业及用汽油清洗零件时，不得吸烟；不准在修理轿车的旁边烘烤零件或点燃喷灯等。

⑥ 用千斤顶进行底盘作业时，必须

选择平坦、坚实场地并用三角木将前后轮塞稳,然后用搁车凳将车辆支撑稳固,严禁单纯用千斤顶顶起车辆在车底作业。放松千斤顶时,要先看车下及周围是否有人,只有确认人员都在安全位置时,才能放松千斤顶。

⑦ 在修理过程中应认真检查原零件或更换件是否符合技术要求,并严格按修理技术规范精心进行施工和检查调试。

⑧ 发动机进行启动检验前应先检查各部位的装配工作是否已全部结束,是否按规定加足了润滑油、冷却水,启动时置变速器于空挡位置,拉紧手制动。车底有人时,严禁发动车辆。

⑨ 发动机在运转中不允许进行检修工作。轿车路试后进行底盘检修时,要防止被排气管烫伤。发动机过热时,不能打开水箱盖,谨防沸水喷出烫伤。

⑩ 指挥车辆行驶、移位时,不得站在车辆正前与后方,并注意周围障碍物。

2. 检验试车员(质量检验员)安全操作守则

① 路试起步前,首先检查保修项目完成情况及车轮周围情况,检查油、水,拉紧驻车制动器,挂入空挡并踏下离合器踏板后方可发动,待发动后慢慢松离合器踏板,注意仪表工作是否正常。

② 起步前必须关好车门。检试制动系时,气压制动系的气压不得低于 294~392Pa。

③ 倒车时必须前后看清楚通道情况,并与指挥倒车人员取得联系,按手势进行。

④ 试车车辆必须前后挂试车牌,并在指定地点进行路试,参加路试随车人员不得超过 3 人。

⑤ 试踏制动踏板时应先与车上人员示意后再进行试验。

⑥ 试车完好后,应按规定检查有关部位,待全部合格后,由检验人员签名批准出场,将车辆停放在指定地点,将电源总开关关闭,挂低挡,拉紧驻车制动器,并通知车主前来接车。

四、维修中的作业安全

1. 发动机拆卸安全操作规程

① 发动机的拆卸必须在完全冷却的状态下进行,以免机件变形。

② 发动机拆卸前必须排放冷却液和机油,并且释放燃油压力。

③ 拆卸燃油管时,因燃油管中有压力,在松开软管接头前,



应先将抹布放到分离点处,然后小心地拔下软管以卸压,并用抹布擦净流出的燃油。

④ 拆卸蓄电池接线柱引线时,应拉动插座本体,以免损坏引线。

⑤ 在拆开真空软管时,必须在其端头做出安装位置标记,以保证安装的准确性;在脱开真空软管时,只能拉动软管的端头,不允许拉软管的中部。

⑥ 在拆卸线束连接器时,只能用手握住连接器并拉开,不允许拽动线束。

⑦ 拆卸和安装散热器时,切勿拉伸、扭曲或弯折制冷剂管路和软管,以免损坏这些管路及冷凝器。

⑧ 发动机起吊时必须连接牢固,以确保起吊的安全性,如图 1-4 所示。



图 1-4 发动机的起吊

⑨ 使用千斤顶等举升机具时,必须确保支撑点的正确无误,并使支撑稳固可靠,否则不得进入车下进行操作。

⑩ 吊装发动机等总成时,必须由专人负责指挥,操作过程中不可将手脚伸入易被挤压的部位,以免发生危险。

⑪ 轿车总成解体时,应使用专用工、机具按照分解顺序进行;对较难拆卸的零件,必须采用合理有效的方法,不得违反操作规程。

⑫ 对于螺纹连接件的拆卸,应选用合适的呆扳手、梅花扳手或套筒扳手及专用工具,不可使用活扳手或手钳,以免损伤螺母或螺栓头的棱角。

⑬ 对重要件的拆卸,首先要熟悉其结构,并按照合理的工艺

规程进行。

⑭ 在任何零件的加工面上锤击时,都必须垫以软金属或垫棒,不可用锤子直接敲打。

⑮ 所有零件在组装前必须经过彻底清洗并用压缩空气吹干,经检验确认合格后方可装配。

⑯ 凡是螺栓、螺母所使用的平垫圈、弹簧垫圈、锁止垫圈、开口销、垫片及其他金属索线等,必须按照规定装配齐全;主要螺栓紧固后螺纹杆部应伸出螺母 1~3 扣;一般螺栓要求螺纹不低于螺母上平面,在不妨碍使用的情况下,允许高出螺母。

⑰ 对于螺栓、双头螺柱,如有变形则不可再用;如果螺纹断扣、滑牙不可修复时,都应更换。

⑱ 使用砂轮机、空气压缩机等机具时,必须严格遵守有关安全操作规程,防止发生安全事故。

2. 发动机装配安全操作规程

① 装配前必须认真清洗零件,保持设备、工具、工作场地的清洁,应注意仔细检查和彻底清洗汽缸体、曲轴上各润滑道,并用压缩空气吹净。

② 不可互换的机件,如汽缸体与飞轮壳,各活塞连杆组与其对应的汽缸等,应按照其原位安装,不得错乱。

③ 对于相互位置有记号的零部件,如曲轴与飞轮、配气点火正时等,必须按照标记对准,不得错位。

④ 各螺栓、螺母所用的锁止件,如开口销、垫圈、锁片等,应按规定装配齐全可靠,不得遗漏和损伤。

⑤ 关键部位的重要间隙必须合理地给予保证。例如,活塞与汽缸壁的间隙;主轴颈、连杆轴颈的间隙;曲轴、凸轮轴的轴向间隙;气门间隙等。

⑥ 滑动轴承与轴颈以及有相对运动的摩擦表面在装配时应涂以机油。

⑦ 装配进程中,应随时检查各运动零部件之间有无运动不协调现象。

⑧ 必须明确零件配合性质和要求,掌握过盈配合及间隙配合的技术标准。对过盈配合和间隙配合的零件,应严格按照规定的装配工艺进行装配。

⑨ 严格按照规定的拧紧力矩和拧紧顺序进行螺纹连接件的紧固。例如,连杆螺栓、主轴承螺栓、缸盖螺栓等重要螺栓应按规定



力矩进行紧固；螺栓组必须分次交叉均匀拧紧，如缸盖螺栓应从中央到四周按对角线分次交叉均匀拧紧。

⑩ 制动零件应牢固可靠。螺栓、螺母、锁片、开口销、锁丝等凡是一次性使用的零件，不能重复使用。锁片的制动爪和倒边应分别插入轴槽和贴近螺母边缘；弹簧垫圈的内径要与螺栓直径相符，张距近似为垫片厚度的2倍；对于成对成组的固定螺栓，可在每个螺栓头上的每一个面钻上通孔，当拧紧后，用钢丝穿过螺栓头上的孔，使其互相连锁。

⑪ 密封部分应防止“三漏”，即漏油、漏气和漏水。三漏的原因一般是装配工艺不符合要求，或由密封件磨损、变形、老化、腐蚀所致。密封的质量往往与密封材料的选用、预紧程度、装配位置有关。凡是一次性使用的密封件，一经拆卸必须更换。

⑫ 曲轴的配重不能互换；各缸活塞、活塞连杆组的质量差不能大于允许值，以免造成运行时的剧烈振动。

⑬ 对于出厂前已涂有密封紧固胶的零件，在重新安装时必须除净残胶、油污，涂上所规定的密封紧固胶加以密封或紧固。

⑭ 安装发动机时，注意将所有管路（如燃油管、液压管、活性炭罐管、冷却液和制冷剂管、制动液管、真空管）及所有导线必须恢复到位；所有运动部件及发热部件间应留有足够间隙。

⑮ 在装配过程中，应尽量采用专用工具，以防损坏零件。

⑯ 注意防火、防漏电等。

3. 车辆事故的预防措施

① 不管车辆制动性能好坏，一定要在车轮前、后部垫三角木或采取其他防车辆下溜的措施。

② 不能在车辆后方作业或站立其他人员。

③ 不允许维修人员在生产区随便乱动车辆和随便乱试车。必须持相应证照的人方可试车，试车时应按指定路线行驶，路试时不得搭乘客和货物等。

④ 在把车辆举升到离开地面时，按安全操作规定，应在车身下面加设硬性支撑。

⑤ 在维修车间内人工移动车辆时，必须有专人指挥，并安排专门人员负责随时塞紧车轮，防止溜车伤人。

⑥ 人工移动车辆的指挥人员，必须首先熟悉车间内被移动车辆周围环境，并选择安全位置操作。

⑦ 严禁用软连接的方式拖拉、救援有转向、制动操纵机构故