

现代汽车新知识丛书

现代汽车电气系统维护系列

宝来

轿车电气系统维护



中国劳动社会保障出版社

汽车维修与检测技术丛书

轿车电气系统维护与检修

宝来

轿车电气系统维护



上海汽车集团股份有限公司

现代汽车新知识丛书
现代汽车电气系统维护系列

宝来轿车电气系统维护

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

宝来轿车电气系统维护/杨志勇编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2005. 4

现代汽车新知识丛书 现代汽车电气系统维护系列

ISBN 7 - 5045 - 4984 - 3

I. 宝… II. 杨… III. 轿车, 宝来-电气设备-维护 IV. U469. 110. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 010103 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

世界知识印刷厂印刷装订 新华书店经销

787毫米×960毫米 16开本 12.5印张 269千字

2005年5月第1版 2005年5月第1次印刷

印数: 3500册

定价: 22.00元

读者服务部电话: 010 - 64929211

发行部电话: 010 - 64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010 - 64911344

前 言

我国汽车年产量突破 100 万辆用了几十年的时间，突破 200 万辆用了 8 年的时间，突破 300 万辆可能只需要两年的时间。作为国民经济的支柱产业，我国的汽车工业正以惊人的加速度突飞猛进地向前发展。随之而来的，是高新技术、现代化生产手段在汽车制造业中得到广泛应用；是汽车营销理念的更加成熟与先进；是汽车服务业的更加多元化、个性化、更具人文色彩。汽车业的发展现状与未来，迫切要求广大汽车维修人员、汽车销售人员、汽车服务人员以及相关从业者，不断更新专业知识，提高专业素质与技能。正是为了顺应这一社会需求，我们邀请有关方面的专家、资深从业人员编写了这套“现代汽车新知识丛书”。

该套丛书分汽车维修、汽车营销、汽车服务与文化三个部分，各部分都由相应的专业系列所构成。比如，在汽车维修部分中，结合现代汽车已普遍应用电子新技术和高科技产品的特点，分列了“现代汽车电喷系统维护系列”“现代汽车电气系统维护系列”“现代汽车自动变速器与安全系统维护系列”等，并在每一系列中都涉及了目前国内汽车市场中的热销车型。

在该套丛书的组织编写过程中，我们始终坚持贯彻知识新、技术新、理念新的宗旨，力求能够全方位地为渴望掌握汽车新知识、新技能的各方面人士提供系列化服务，并真诚地希望我们的努力能够对广大读者有所帮助。

劳动和社会保障部教材办公室

内 容 简 介

汽车电气系统是汽车上最复杂、应用高新技术最多的部分。了解电气系统的结构与工作原理,掌握电气系统的故障诊断、维修保养技术,熟悉电气系统专用检测设备的功能和使用方法,是当前汽车维修业对广大汽车维修人员新的技能要求。为帮助维修人员在最短的时间内,以科学、实用、简洁的方法排除汽车的电气故障,更好地发挥汽车的使用性能,提高其工作可靠性能,特编写本书。

本书是“现代汽车新知识丛书”之“现代汽车电气系统维护系列”中的一本,主要介绍了一汽大众汽车有限公司生产的宝来轿车电气系统(包括电源与启动系、组合仪表、车灯、电动舒适系统、中央门锁及电动座椅、空调系统、整车电路)的结构与工作原理、故障诊断方法。

也许您已经积累了一定的汽车维修经验,也许您刚刚从事汽车维修工作,本书都将会给您带来新的知识、新的收获。

本书由辽宁省交通高等专科学校杨智勇编著。

目 录

第一章 电源与启动系的检修	(1)
§ 1—1 电源的检修	(1)
§ 1—2 启动系的检修	(6)
第二章 组合仪表的检修	(9)
§ 2—1 组合仪表故障自诊断	(9)
§ 2—2 组合仪表的检修	(17)
§ 2—3 组合仪表及数据总线编制代码	(22)
第三章 车灯的检修	(28)
§ 3—1 前照灯照程自动调整故障自诊断	(28)
§ 3—2 车灯的检修	(33)
第四章 电动舒适系统、中央门锁及电动座椅的检修	(38)
§ 4—1 电动舒适系统的检修	(38)
§ 4—2 中央门锁的检修	(82)
§ 4—3 驾驶员座椅调节系统的检修	(108)
第五章 空调系统的检修	(126)
§ 5—1 故障自诊断	(126)
§ 5—2 手动空调系统的检修	(142)
§ 5—3 自动空调系统的检修	(147)
§ 5—4 制冷剂循环系统的检修	(154)
第六章 整车电路	(160)
§ 6—1 熔丝的布置	(160)
§ 6—2 整车电路图	(162)

§ 1—1 电源的检修

一、蓄电池的检修

蓄电池是一种可逆低压直流电源。它既能将化学能转换为电能，也能将电能转换为化学能。宝来轿车所用的蓄电池属于启动型铅酸蓄电池，主要适用于汽车的启动、点火、照明及汽车电子电器设备的电源。

1. 蓄电池的功用

宝来轿车蓄电池的功用如下：

- (1) 在发动机启动时，蓄电池向启动机和点火系统供电。
- (2) 当发动机低速运转、发电机电压较低或不发电时，蓄电池向用电设备供电，同时还向交流发电机磁场绕组供电。
- (3) 当发动机中高速运转、发电机正常供电时，将发电机剩余电能转换为化学能储存起来。
- (4) 当发电机过载时，与发电机向用电设备同时供电。
- (5) 能够稳定电气系统电压，保护电子设备。蓄电池相当于一只大容量的电容器，它不仅能够保持汽车电气系统的电压稳定，还能吸收电路中出现的瞬时过电压，防止电子设备击穿损坏。

2. 蓄电池的检查

(1) 目视检查。

- 1) 检查蓄电池的壳体是否损坏。如损坏，电解液会流出。
- 2) 带观测孔的蓄电池，其外壳为黑白色，观测孔（如图 1—1 中箭头所示）可提供电解液液面高度及充电状态信息。可显示 3 种不同颜色：

- ①绿色——表示蓄电池已充足电。
- ②黑色——未充电或充电很少。
- ③无色或黄色——电解液液面已达临界值，必须添加蒸馏水。

说明：蓄电池在充电时，观测孔下面可能会产生气泡，此气泡可能会混淆观测孔的颜

色显示；在目视检查前，应用旋具的手柄轻敲观测孔，气泡即可消失，此时观测孔会显示准确的颜色。

3) 对于不带观测孔的黑色壳体的蓄电池，可能无法从 min 及 max 标记看出电解液液面高度，这时可先撕下壳体上的塑料膜，注意不要撕下带警告说明的塑料膜，然后拧下堵塞。这时就可以看到蓄电池内的电解液液面高度。

标准液面高度应在 min 及 max 标记之间，如图 1—2 所示。

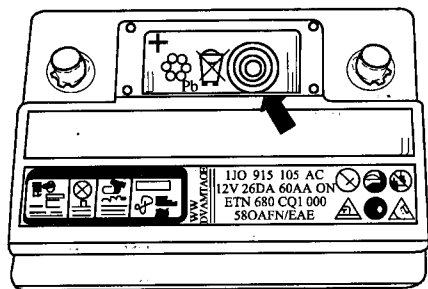


图 1—1 观测蓄电池工作状态

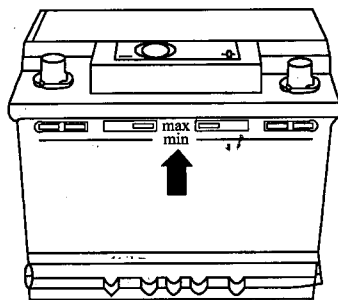


图 1—2 液面标记

如液面过低，必须及时添加蒸馏水至 max 标记处。

(2) 蓄电池静态电压的检查。专用工具：V. A. G1526 或 V. A. G1526A 便携式万用表。

关闭点火开关，断开蓄电池的接地线。至少等待 2 h，在此期间蓄电池不得加载或充电。用万用表测量蓄电池电压，此时的蓄电池静态电压不应低于 12.5 V。如果万用表显示 12.5 V 或更高值，表示蓄电池电压正常；如果万用表显示值低于 12.5 V，则应给蓄电池充电。充电后应等待至少 2 h，在此期间内蓄电池不得加载或充电。之后用万用表测量蓄电池电压，此时蓄电池静态电压不应低于 12.5 V，否则应更换蓄电池。

(3) 蓄电池负荷检测。蓄电池负荷检测专用工具：蓄电池检测仪 VAS1979 或 VAS5033。在用专用工具进行检测时，无需拆下蓄电池，蓄电池接地线也不要拆开。

检测方法：关闭点火开关，将蓄电池检测仪夹钳夹到蓄电池接线柱上，夹钳应与接线柱接触良好。由于负荷电流是不同的，应按检测仪上的蓄电池容量来调整。负荷电流也可根据表 1—1 查取。

蓄电池负荷检测根据不同的蓄电池容量有不同的最低电压值。如果低于最低电压值，应更换蓄电池。

蓄电池负荷检测说明：如果检测中所加负荷较大（流过的电流大），蓄电池电压会下降；如果蓄电池正常，电压只降至最低电压；如果蓄电池损坏或充电不足，则其电压下降非常快，并会低于最低电压，这个低电压在检测完成后仍将维持很长一段时间，然后才缓慢上升。

表 1—1

蓄电池容量与负荷电流的关系

蓄电池容量 (Ah)	冷态检测电流 (A)	负荷电流 (A)	最低电压 (极限值) (V)
36	175	100	10.0
40~49	220	200	9.2
50~60	265~280	200	9.4
61~80	300~380	300	9.0
81~110	380~500	300	9.5

3. 蓄电池的拆装

(1) 蓄电池的拆卸。拆卸蓄电池前, 应先拆下蓄电池上的熔丝支架。关闭点火开关, 断开蓄电池负极接线柱上的蓄电池接地线。

1) 先按下蓄电池上的锁片, 取下护板。

2) 拧下正极接线柱的导电板上的螺栓, 拧下紧固螺栓, 松开片状熔丝上的连接导线。

3) 松开熔丝支架的张紧卡夹, 用旋具撬起张紧卡夹的定位机构, 向上将熔丝支架从蓄电池上取下。

4) 松开蓄电池正极线与紧固螺栓相连的卡夹。松开并拆下蓄电池正极接线后, 可打开并取下蓄电池隔热罩。

5) 拧下 M8×25 六角螺栓, 取下紧固卡夹, 卸下蓄电池。

(2) 安装蓄电池。蓄电池的安装可按拆卸的相反顺序进行。安装时应注意:

1) 为了保证安装牢固, 只可用 10.5 mm 的底板来安装蓄电池, 当底板的凹槽与蓄电池支架上的螺纹孔对齐时, 蓄电池就安装好了。

2) 如果蓄电池有中央通气软管, 注意不要拔下该软管, 以保证蓄电池排气。

3) 如果蓄电池无中央通气软管, 注意不要堵塞上盖的开口。

4. 蓄电池的充电

(1) 蓄电池充电注意事项。蓄电池的充电对蓄电池的使用寿命影响很大, 因此, 充电时应注意以下几点:

1) 蓄电池的极性。蓄电池充电是由充电器 (机) 提供电源的。蓄电池的正极接充电器的正极, 蓄电池的负极接充电器的负极, 极性决不能接反。

2) 充电电流的大小。蓄电池的充电一般分为两个阶段完成, 第一阶段的充电电流通常为 $1/15 \sim 1/10$ 蓄电池容量值, 当单格电池的电压升高到 2.3~2.4 V 时, 充电转入第二阶段, 第二阶段的充电电流为第一阶段的一半。

3) 充电时间: 一般两年内生产的蓄电池, 初次充电需 40~60 h 左右, 补充充电需 20 h 左右, 超过两年的需再延长充电时间。

4) 蓄电池的温升。充电时, 蓄电池的温度不得超过 45℃, 否则, 应暂停充电或采取

降温措施。

(2) 蓄电池的初次充电。

1) 按制造厂规定加注密度为 $1.25 \sim 1.28 \text{ g/cm}^3$ 的电解液，静置4~6 h，并保证液面高出极板10~15 mm，待温度低于 35°C 后才能充电。

2) 开始充电分两个阶段进行，第一阶段选用额定容量 $(1/20 \sim 1/15) \text{ A}$ 的电流，连续充电至电解液出现气泡，单格电压达2.4 V为止，再降低充电电流至2 A，转入第二阶段充电，直至电解液剧烈“沸腾”，排出大量气泡，密度或电压在2 h内均匀不变为止。全部充电的时间为45~65 h。

3) 检查电解液密度，如不合要求可用蒸馏水或密度为 1.4 g/cm^3 的电解液调整，调整后应再以小电流充电2 h。

4) 为使极板上的硫化层消除较彻底，一般还要进行欠充放电循环，在输出电流达到额定容量的90%以上时，才可交付使用。

(3) 蓄电池的补充充电。蓄电池在使用过程中，当放电量超过30%（或电解液密度降低 0.06 g/cm^3 以上）时，表明蓄电池储电不足，需要从车上卸下进行补充充电。

补充充电与初次充电的操作程序基本相同，也是采用定电流分阶段完成。第一阶段的充电电流一般选用 $1/10$ 蓄电池容量值，充电时间在20 h左右。第二阶段充电电流为第一阶段的一半，充电时间为5~10 h。

二、发电机的检修

发电机的作用是给蓄电池充电和直接对用电设备供电，宝来轿车采用三相同步交流发电机，亦称硅整流发电机，即发电机产生的三相交流电通过硅二极管组成的桥式整流器变为直流电。

1. 发电机的结构

宝来轿车交流发电机主要由转子、定子端盖、整流器、轴承和调节器等组成，发电机的总体结构如图1—3所示。该种发电机具有体积小、质量轻、输出功率大、使用寿命长、工作性能稳定、散热效果好等优点。

2. V带的拆装

如果想再次使用旧V带，拆卸前应标出其旋转方向，若安装后方向不对，会导致V带断裂。注意：不需调整V带的张紧度，因为弹性张紧器可保证V带在最佳张紧状态下工作。

(1) 拆卸。

1) 拆下发电机罩盖上的3个螺栓，向上取下发电机盖罩。

2) 旋松并按顺时针转动张紧器，松开V带。

3) 用专用工具T10060固定住张紧器，取下V带。

(2) 安装。V带的安装按与拆卸相反的顺序进行，同时注意以下事项：

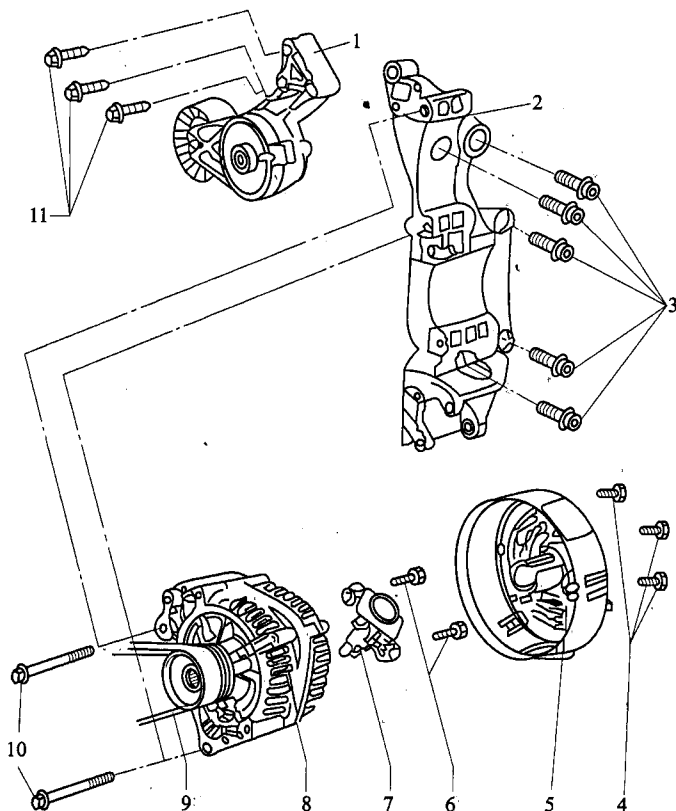


图 1—3 发电机总体结构

- 1—张紧轮 2—支架 3—内六角螺栓 (M10×45) 4—六角螺栓 (M3×18)
 5—护罩 6—十字花式半圆埋头螺栓 (M4×25) 7—电压调节器
 8—交流发电机 9—V 带 10、11—六角螺栓 (M8×45)

- 1) 安装时注意 V 带的旋转方向。
- 2) 安装 V 带前, 应保证各总成 (发电机、压缩机、叶片泵) 安装牢固。
- 3) V 带应正确装入 V 带轮。

3. V 带轮的拆装

拧松或紧固三相交流发电机上的 V 带轮, 需要特种工具: 套筒 3400。

(1) 如图 1—4 所示, 拆卸时, 将扭力扳手头的旋转方向设为右旋, 将扭力扳手设为 80 N·m。

(2) 将 SW6 mm 的内六角头装到发电机的输入轴上。

(3) 用套筒扳手 SW17 固定住套筒 3400, 用扭力扳手拧下 V 带轮。

V 带轮的安装与拆卸的顺序相反, V 带轮安装时的拧紧力矩为 80 N·m。

4. 电压调节器的拆装

新的发电机上已没有可拆卸的护罩,但早期的发电机上则有。新的发电机电压调节器无法更换,如果电压调节器损坏,必须更换发电机总成。

5. 交流发电机的使用与维护

(1) 交流发电机的使用与维护。交流发电机使用的正确与否直接影响到发电机的使用寿命,因此,在发电机的使用过程中应该特别注意以下几点:

1) 发电机 V 带应松紧适度。适当的松紧度是在 V 带中央加 49 N 时, V 带下凹约 10 mm,松紧度不合适时,通过调整螺栓进行调整。

2) 发电机的线束插座应牢固可靠,以免因插座松动使发电机产生瞬间高压将整流器、电压调节器和用电设备中的电子元件烧坏。

3) 保持发电机前、后端架上的通风孔清洁,以免影响发电机散热。

4) 发电机的固定螺栓要牢固可靠,否则,不仅会使发电机带和轴承过早磨损,还会影响发电机的输出功率。

5) 在发电机运转时,严禁用旋具接地接触电枢接线柱,不用“刮火”的方法检查发电机。

6) 在发动机运转期间,要经常注意充电指示灯的亮灭情况,如果发现充电指示灯常亮,要及时查清故障原因,并予以排除。

7) 发动机熄火后,要及时关闭点火开关,以免蓄电池向发电机磁场绕组长时间放电,导致磁场绕组烧坏。

(2) 电压调节器的使用与维护。电压调节器在使用过程中应注意以下几点:

1) 电压调节器的导线连接要正确,否则会烧坏电压调节器。

2) 严禁在发电机磁场接线柱上做接地试验,以防损坏电压调节器。

3) 发动机熄火后要及时关闭点火开关。

4) 发现电压调节器损坏应及时更换,以免烧坏发电机和用电设备。

5) 在没有测试仪器时,不要对电压调节器进行拆装和调整。

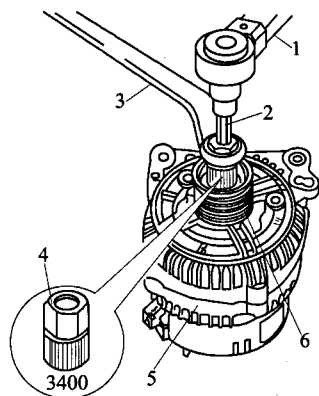


图 1—4 拆卸 V 带轮

1—扭力扳手 2—内六角头
3—套筒扳手 4—套筒 3400
5—发电机总线 6—V 带轮

§ 1—2 启动系的检修

启动机是将电能转换成机械能,带动发动机曲轴旋转使发动机开始工作的装置。它由

传动机构、直流电动机和操纵机构等组成。

一、启动机的拆装

1. 启动机的拆卸

- (1) 首先断开蓄电池的接地线。
- (2) 拧下蓄电池支架螺栓, 拆下蓄电池支架。
- (3) 松开并拔下启动机上 50 号线的插头, 拧下 30 号线电磁开关导线的螺栓。
- (4) 从靠近启动机的导线架上取下导线, 拆下导线架。
- (5) 取下中部的发动机舱盖隔音板。
- (6) 拆下左侧的发动机舱盖隔音板。拧下助力转向压力管支架螺栓并将其放置一旁。
- (7) 拧下启动机下面的六角螺栓。最后向下取下启动机。

2. 启动机的安装

启动机的安装可按拆卸的相反顺序进行。

二、启动机的使用与维护

为了使启动机可靠工作并延长使用寿命，启动机在使用过程中应该注意以下几点：

- (1) 由于启动机工作时的电流很大,为了保护蓄电池和启动机,启动机每次启动的时间不应超过5 s,再次启动和间隔时间不应少于10 s。如果连续几次启动,发动机仍然不能启动,应检查发动机的点火和供油系统,在排除了故障以后,再启动发动机。
- (2) 启动发动机时,应该踩下离合器踏板,严禁挂挡启动。
- (3) 发动机启动以后,应及时松开点火开关,使点火开关自行回到点火挡。
- (4) 如果发动机启动以后及时地松开了点火开关,但启动机仍在转动,应立即关闭点火开关,对启动机电路进行故障查找和排除。
- (5) 在发动机运转期间,严禁将点火开关旋至启动挡,以免损坏启动机和飞轮齿圈。
- (6) 启动机与蓄电池正极的连接线一定要牢固可靠,外护罩要安装好,以防接地后引发火灾。
- (7) 启动机与发动机飞轮壳的螺栓连接一定要紧固、坚固,如果固定螺栓松动或螺纹损坏,应及时紧固或修复。
- (8) 严禁对启动机进行刮火试验。

三、启动系常见故障诊断与排除

宝来轿车启动系常见故障、故障原因及排除方法见表1—2。

表 1—2

启动系常见故障与排除

故障现象	故障原因	排除方法
启动机不转	(1) 点火开关损坏 (2) 连线插座脱落 (3) 电磁开关故障	(1) 更换点火开关 (2) 重新插紧 (3) 检修电磁开关

续表

故障现象	故障原因	排除方法
启动机不转	(4) 蓄电池严重亏电或损坏 (5) 启动机内部故障	(4) 充电或更换电池 (5) 检修启动机
启动机转速无力	(1) 蓄电池亏电 (2) 蓄电池极柱或启动机接柱接触不良 (3) 电磁开关内触头、触盘烧蚀 (4) 电动机内部故障	(1) 充电 (2) 清除氧化物并紧固 (3) 修理或更换 (4) 检修电动机
启动机空转	(1) 单向离合器打滑或小齿轮磨损过度 (2) 拨叉或弹簧损坏 (3) 电磁开关拉钩与拨叉未钩住或损坏 (4) 发动机飞轮轮齿打坏 (5) 驱动齿轮端面与挡圈间隙失调	(1) 更换单向离合器 (2) 更换 (3) 重新安装或更换 (4) 更换齿圈 (5) 调整
启动机不停	(1) 回位弹簧折断 (2) 电磁开关烧蚀 (3) 单向离合器运动发卡	(1) 更换回位弹簧 (2) 修理或更换电磁开关 (3) 修理并润滑
工作时异响	(1) 轴承过于松旷 (2) 电磁开关线路断路 (3) 驱动齿轮轮齿打坏	(1) 更换轴承 (2) 更换电磁开关 (3) 更换

组合仪表的检修

汽车的组合仪表可以说是汽车驾驶员的眼睛，驾驶员通过观察仪表，可以随时了解车辆的运行情况，随时了解车辆所处的工作状态，及时获取报警情况。根据仪表提供的视觉信息，可以既安全又经济地操纵车辆，并可及时发现并排除故障，以保证人、车的安全。汽车的组合仪表是安全行驶和经济行驶不可缺少的部件，它对汽车内部造型美观也起到一定作用。

宝来轿车的组合仪表有 3 种形式：带转速表及数字式时钟、带转速表及多功能显示屏、带转速表和多功能显示屏及导航系统显示单元。

§ 2—1 组合仪表故障自诊断

一、概述

宝来轿车的组合仪表是由一个微处理器来控制，具有较强的自诊断功能。如果被监控的传感器或零部件出现故障，则故障连同其种类说明一同存入故障存储器中。最多可同时存储 4 个故障。对于偶然出现的故障，如果在 50 次行驶循环中不再出现，那么将被自动清除。注意，当点火开关打开时间超过 5 min 或车速超过 30 km/h，组合仪表就认为经过了一次行驶循环。在故障查询开始时，必须进行自诊断，并且存入的信息必须使用 VAS5051、V. A. G1551 或 V. A. G1552 进行查询。检修或更换组合仪表时应注意：

- (1) 组合仪表不允许拆开。
- (2) 如需要，可在更换周期内更换组合仪表。
- (3) 填写故障报告单，并且与组合仪表一同退回，退回时应使用原包装。
- (4) 在更换组合仪表后，应给组合仪表编制代码。
- (5) 更换时应注意备件号，因有一种组合仪表的保养周期是可变的，另一种组合仪表的保养周期是不可变的。
- (6) 更换组合仪表后，可用 V. A. G1551 或 VAS5051 来进行里程及保养周期显示的自适应。

二、故障自诊断

1. 接通故障诊断仪 V. A. G1551 并且选择功能

(1) 检查条件。

1) 所有熔断器均正常。

2) 电源电压正常 (不低于10.9 V)。

3) 故障诊断仪 V. A. G1551 已连接好 (以下内容仅指使用故障诊断仪 V. A. G1551)。

(2) 按 PRINT 键接通打印机 (键内指示灯亮), 按 1 键选择“快速数据传输”。显示屏显示:

快速数据传输
输入地址码××

帮助

(3) 按 1 和 7 键选择“组合仪表”。显示屏显示:

快速数据传输
17-组合仪表

Q

(4) 按 Q 键确认输入。显示屏显示:

快速数据传输
检测仪发送地址码 17

Q

2. 查询控制单元版本号

(1) 显示屏显示 (VDO 组合仪表):

1J0920820A A4 - KOMBIINSTR. VDO V10⇒

Codierung 05142

WSC 00000

(2) 显示屏显示 (MMO 组合仪表):

1J0920820A KOMBI+WEGFAHRS. MMO×30

Codierung 05142

WSC 00000

上一行是控制单元备件号、系统名称 (组合仪表)、生产厂代码 (MMO= Motometer[®], VDO=VDO 版本号)。

下一行是编码^①、服务站代码^②。

注: ①取决于发动机、变速器及附加装置。

②在操作当前系统时, 会自动存入控制单元, 但对旧单元进行编码时不会存入。

③新的组合仪表也可能显示 BOO 这个生产厂代码。