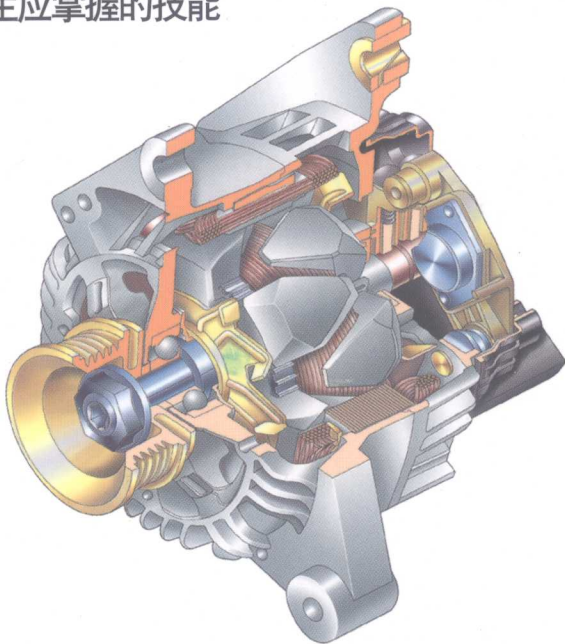


职业院校汽车运用与维修专业实训教材

汽车电器常见维修项目实训教材

中国汽车维修行业协会 组织编写

- 在实车上进行实训教学和示范
- 职业院校学生就业必备的本领
- 维修厂一线最常见的作业项目
- 企业最希望学生应掌握的技能



人民交通出版社
China Communications Press

含DVD光盘

职业院校汽车运用与维修专业实训教材

Qiche Dianqi Changjian Weixiu Xiangmu Shixun Jiaocai

汽车电器常见维修项目实训教材

中国汽车维修行业协会 组织编写



人民交通出版社

内 容 简 介

笔者从汽车维修企业生产一线中精选最常见的电器维修作业项目,作为实训课教学内容,并以工艺化教学方法作为教学模式,还配有 DVD 光盘,可供学员自学或培训时参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电器常见维修项目实训教材/中国汽车维修行业协会
组织编写. —北京:人民交通出版社, 2008.7

职业院校汽车运用与维修专业实训教材

ISBN 978-7-114-07225-3

I. 汽… II. 中… III. 汽车—电气设备—车辆修理—高
等学校:技术学校—教材 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 084190 号

职业院校汽车运用与维修专业实训教材

书 名: 汽车电器常见维修项目实训教材

著 作 者: 中国汽车维修行业协会

责任编辑: 王振军 白 崑 谢 元

设计制作: 文思莱

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757969, 59757973, 85285656

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787×980 1/16

印 张: 15

字 数: 336 千

版 次: 2008 年 7 月第 1 版

印 次: 2008 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07225-3

印 数: 0001—4000 册

定 价: 40.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

职业院校汽车运用与维修专业实训教材

编写委员会

主 任：康文仲

副主任：刘 杰 于 敏 孟 秋

委 员：(排名不分先后)

张京伟 朱 军 渠 桦 魏荣庆

李怡民 高 巍 卞良勇 王振军

丛书主编：朱 军

本册主编：岳 杰

支持单位：山东德州汽车摩托车专修学院

序言

随着汽车工业的飞速发展,特别是电控技术在汽车上的广泛应用,对汽车维修技术的要求越来越高,掌握现代维修技术的技能型人才十分短缺。因此,教育部、原交通部等六部委启动的“实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”将“汽车运用与维修”列入第一批的四个专业领域之一,但由于传统的实训课程内容和模式已不能完全适应汽车维修企业的实际需要,所以,探索汽车维修实训课程教学内容和教学模式,是汽车维修职业教育改革的重点内容。选择哪些作业项目作为实训课的教学内容?采用什么教学方法作为实训课的教学模式?这是汽车维修教学中最重要的问题。

汽车维修职业教育的培养定位,是为汽车维修企业培养能够实现零距离上岗就业的一线技术工人。因此,实训课最重要的就是要解决“教什么”和“怎么教”的问题。

本套实训教材正是为深入贯彻落实教育部办公厅、原交通部办公厅、中国汽车维修行业协会和中国汽车工业协会《关于确定职业院校开展汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训工作的通知》(教职成厅〔2003〕6号)的精神,紧扣“培养培训指导方案”的要求,来探讨实用汽车维修作业项目实训课实车工艺化教学方法的,在教学内容上大量采用的是源自汽车维修一线的实用作业项目,教学方法则采用在实车上按照实训课工艺化教学要求来完成的教学模式,使每个作业项目直接针对实际的整车来完成,增加了实景实车教学的现场感,增强了学生对实车修理过程的真实感。

我希望这种汽车维修职业教学实训课程开发的新思路和新理念,能够使汽车维修职业学校的学生更快地融入到汽车维修企业的生产实践中,实现零距离上岗就业,为广大的汽车维修企业提供高素质、掌握现代汽车维修技术的技能型人才。

康文仲

2008年7月

教材使用说明

一、本教材与以往的汽车维修实训教材的不同之处

1. 汽车维修实训项目的选择

本教材的所有实训项目，都是根据汽车维修一线的实践统计选择出来的最常见、最实用的汽车维修项目，它包含了汽车维护的主要内容和常见的维修检测项目。因此，不同于以往实训教材那样按照汽车的各个系统完整地罗列出所有的维修项目。这样选择主要是为了体现出汽车维修项目的实用性，希望学生在实训中学到汽车维修实践中最常见的维修项目，使学生在学校里学到的实际技能，与汽车维修企业中遇到的维修项目实现零距离接轨，同时也是为了更加准确地划定汽车维修实训项目的最小范围，以便最大限度地降低实训课教学成本。

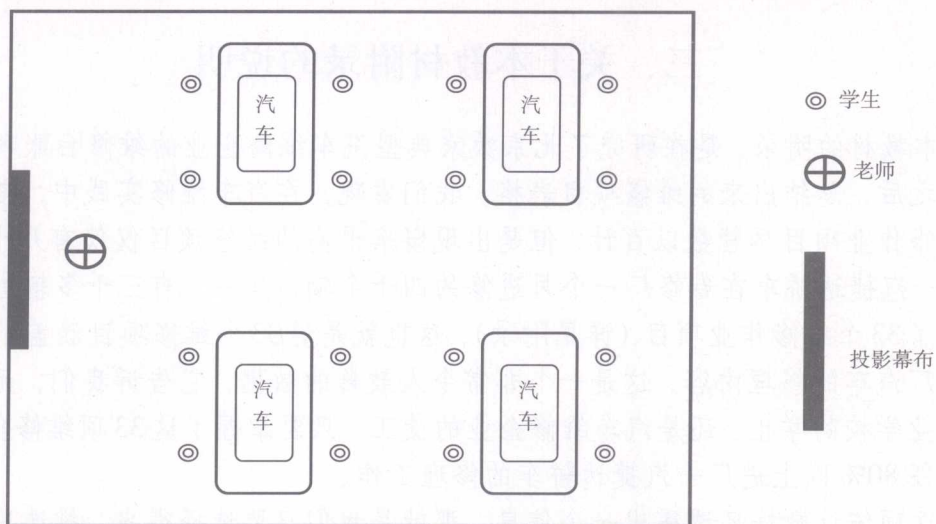
2. 实训教材编写形式

本教材在实训操作步骤编写上采用了与以往教材不同的形式。以往实训教材的操作步骤采用顺序编号后的文字描述形式来表达，本教材则采用系列维修实景照片组附加文字的方式来进行操作步骤的表达，每一个维修实训项目都会采用几十张步骤连续的系列照片来讲授，同时还附有完整的指导示范视频光盘。这样的编写形式是为了正确规范地传授实训课程中的技能要点。在以往的实训教材中用文字的形式不可能达到这个目的，文字只能给实训老师一个顺序提示，真正的实训技能点还要靠老师在实训过程中用自己的经验进行现场传授，这样就使得不同的老师在传授技能时产生了不同的差异，这也就使得技能传授无法统一规范。

3. 实训课组织形式

在教学过程中，采用1~2名教师带2~4组学生（每组4人），同时对实训场地中2~4辆实车通过作业的实训课工艺化教学模式来完成。实训课工艺化教学模

式是采用一对多组的并联教学方式，在老师讲解示范的过程中，运用视频投影的方法扩大现场的可视范围，提高动作细节的可视度，解决一对多组教学的示范观摩难点；同时将作业项目根据学生一次所能接受掌握的程度细分为若干个简单的工序步。老师每示范一个工序步，就让各组同学操作一个工序步，步步紧跟，每步皆停，统一节奏，这样就把一个复杂连续的技能教学过程分解成一个个独立简单的工序教学过程。在教学中，老师只要合理地把握了每个工序的教学节奏，也就把握住了教学的全过程。这也是实训课“工艺化”教学模式的最大特点。



实训教学由老师的示范开始，通过投影视频图像和同步讲解，带领各组同学同时操作。老师播放一段视频影像，讲解一段操作工艺，同学们观看一段影像资料，跟随一段实际操作，这样的教学把技能操作通过屏幕放大展现给全体同学，老师同步讲解要领，同学们跟进实际操作，老师现场观察并随时纠正动作，只有这样，才能完成由一名老师指导多组同学的实训课程教学。

在实施工序中，一个小组的同学实际操作，另一小组的同学现场观摩。每完成一个实训项目两个小组交换一次，每次实训中，一个小组的同学完成一次实训工艺课教学，另一小组的同学则完成一次实训示范课教学，这样的教学组织相当于每个同学在实训中都能够至少看一遍、再干一遍，这样有利于一边揣摩、一边操作，便于观摩中相互讨论，操作中相互交流。

二、本教材适用范围

由于本教材所选实训项目为最常见、最基本和最实用的汽车维修项目,因此,适合各类不同层次的职业学校学生选修。教材附带的教学光盘不仅可以用于实训课现场教学指导,还可以作为同学们自学实训技能的辅助教学资料。同时由于这些实训项目是源自汽车维修一线的常见维修项目,因此不仅在学校期间可以作为教材使用,还可以在同学们分配到汽车维修企业后继续作为维修指导手册使用。这是一本可以跟随同学们一起走进工厂的实用书籍。

三、关于本教材附录的说明

本教材的附录,是在研究了北京数家典型汽车维修企业的维修台账项目统计资料之后,总结出来的维修项目表格。我们发现,在汽车维修实践中,常见的汽车维修作业项目尽管数以百计,但是出现概率很高的维修项目仅仅有几十项。例如:一汽捷达轿车在专修厂一个月进修的四千余辆汽车中,有三千多辆进修车只是作了33个维修作业项目(详见附录),这也就是说33个维修项目涵盖了80%以上进厂汽车的修理内容。这是一个非常令人鼓舞的数据,它告诉我们,无论是汽车职业学校的学生、还是汽车维修企业的徒工,只要掌握了这33项维修作业,即可胜任80%以上进厂一汽捷达轿车的修理工作。

这项统计数据还透露出一个信息,那就是我们只要选择得当,挑选出百余个汽车维修作业项目,就可以确定汽车维修实训课程所要求的基本内容,而且只要掌握了这些基本内容的操作技能就可以胜任大多数汽车维修工作。

为了实现这个目标,我们进一步对桑塔纳、捷达、宝来、雅阁、赛欧等五种轿车的常见修理作业项目进行了汇总分析,最后对这五种车型的发动机、底盘和电器系统修理作业项目进行了归纳,总结出105个常见修理作业项目(详见附表),这些项目基本覆盖了90%以上的常见汽车维修项目作业。然后我们又在这105个项目中精选了最常见、最实用的七十多个汽车维修作业项目做为实训课程的基本内容,并以此为基础编辑了这套实训课教程,希望以这种方式选择出的实训项目教学,能够使汽车维修职业教学以最小的实训成本,换来最大的实训成效。

目 录

项目一 检查或更换蓄电池

一、项目说明	1
二、技术标准与要求	2
三、实训时间: 20min	3
四、实训教学目标	3
五、实训器材	3
六、教学组织	3
七、操作步骤	4
八、考核标准	14

项目二 检查或更换发电机

一、项目说明	15
二、技术标准与要求	16
三、实训时间: 40min	17
四、实训教学目标	17
五、实训器材	17
六、教学组织	17
七、操作步骤	18
八、考核标准	29

项目三 检查或更换起动机

一、项目说明	31
二、技术标准与要求	32
三、实训时间: 40min	33
四、实训教学目标	33
五、实训器材	33
六、教学组织	33
七、操作步骤	34
八、考核标准	46

项目四 更换点火开关

一、项目说明	48
二、技术标准与要求	49
三、实训时间: 30min	49
四、实训教学目标	49
五、实训器材	49
六、教学组织	50
七、操作步骤	50
八、考核标准	71

项目五 更换转向灯开关

一、项目说明	73
二、技术标准与要求	74
三、实训时间: 30min	74
四、实训教学目标	74
五、实训器材	74
六、教学组织	74
七、操作步骤	75
八、考核标准	90

项目六 更换制动灯开关

一、项目说明	91
二、技术标准与要求	92
三、实训时间: 20min	92
四、实训教学目标	92
五、实训器材	92
六、教学组织	92
七、操作步骤	93
八、考核标准	100

项目七 检查汽车灯光

一、项目说明	102
二、技术标准与要求	103
三、实训时间: 40min	103
四、实训教学目标	103
五、实训器材	104
六、教学组织	104
七、操作步骤	104
八、考核标准	127

项目八 更换中央继电器盒

一、项目说明	128
二、技术标准与要求	128
三、实训时间: 50min	128
四、实训教学目标	129
五、实训器材	129
六、教学组织	129
七、操作步骤	130
八、考核标准	166

项目九 检查或更换汽车喇叭

一、项目说明	168
二、技术标准与要求	169
三、实训时间: 20min	169
四、实训教学目标	169
五、实训器材	169
六、教学组织	170
七、操作步骤	170
八、考核标准	176

项目十 加注空调系统制冷剂

一、项目说明	177
二、技术标准与要求	178
三、实训时间: 40min	178
四、实训教学目标	178
五、实训器材	178
六、教学组织	179
七、操作步骤	179
八、考核标准	191

项目十一 检查或更换刮水器电动机和刮水片

一、项目说明	192
二、技术标准与要求	194
三、实训时间: 40min	194
四、实训教学目标	194
五、实训器材	194
六、教学组织	195
七、操作步骤	195
八、考核标准	213

项目十二 更换汽车空调滤芯

一、项目说明	215
二、技术标准与要求	216
三、实训时间: 15min	216
四、实训教学目标	216
五、实训器材	216
六、教学组织	216
七、操作步骤	217
八、考核标准	221

附录	222
----	-----

项目一

检查或更换蓄电池

一、项目说明

1. 概述

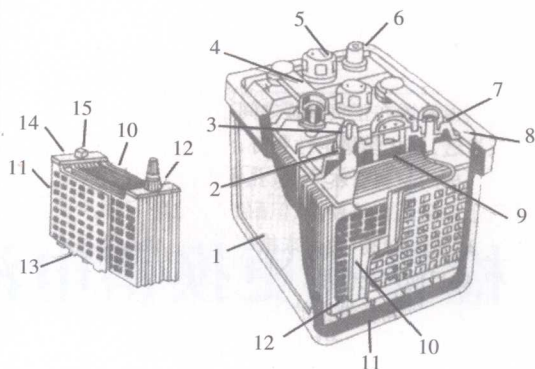
汽车蓄电池是一种储存电能的装置，它连接用电设备和充电电路。在放电过程中，蓄电池中的化学能转变为电能；在充电过程中，将电能转变为化学能。目前，汽车上常用的蓄电池有普通蓄电池、免维护蓄电池及封闭式蓄电池，此外，还有混合型蓄电池和重组式蓄电池等。

汽车蓄电池的主要用途是：在起动发动机时，向起动系统、点火系统、电控燃油喷射系统和其他用电设备供电；发动机停止运转或低速运转时，向汽车用电设备供电；发电机过载时，蓄电池协助供电；使汽车电器系统电压保持稳定，吸收或缓和电路中的瞬时过电压，保护汽车上的用电设备；当发电机正常工作时，蓄电池储存发电机剩余的电能。

蓄电池若使用不当，会产生各种故障，导致蓄电池过早报废，其常见故障可分为外部故障和内部故障。外部故障主要有壳体破裂、封口开胶、极柱腐蚀、接触不良及联条烧断等；内部故障主要有极板硫化、活性物质脱落及自行放电等。蓄电池的外部故障容易察觉，可通过修补、除污和紧固等方法修复，而内部故障只有在使用或充电时才出现一定症状，故障一旦产生便不易排除。因此，汽车用蓄电池在使用过程中应加强检查维护，必要时及时更换蓄电池。下面以桑塔纳 2000GSi 型轿车为例，来说明检查或更换蓄电池的操作步骤和技术规范。

2. 蓄电池的结构

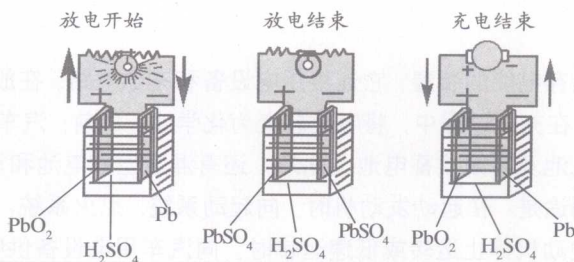
普通型蓄电池一般由 3 只或 6 只单格电池串联而成，每只单格电池的额定电压为 2V。蓄电池主要由正负极板、隔板、电解液、外壳、联条及接线柱等部件组成。汽车蓄电池通常采用负极搭铁。



蓄电池的结构

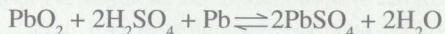
1-外壳；2-封闭环；3-正极柱；4-联条；5-加液孔盖；6-负极柱；7-蓄电池盖；8-塑封；9-护板；10-隔板；11-负极板；12-正极板；13-支撑凸起；14-横板；15-连接柱

3. 蓄电池的工作原理



蓄电池的工作原理

蓄电池的工作原理是电能与化学能的相互转换。当蓄电池的化学能转换成电能向外供电时，称为放电过程；当蓄电池与外界直流电源相连而将电能转换成化学能储存起来时，称为充电过程。蓄电池充放电过程中的化学反应是可逆的，其反应式为：



二、技术标准与要求

- ▶▶1. 桑塔纳2000GSi型轿车采用12V整体干荷式免维护蓄电池，其额定容量为54A·h，最大允许放电电流为256A。
- ▶▶2. 使用高率放电计测量蓄电池端电压时，若负载电流为110A，则最小电压不得低于9.6V。
- ▶▶3. 蓄电池电缆线拆装顺序为：拆卸时，先拆负极电缆线，后拆正极电

缆线；安装时，先装正极电缆线，后装负极电缆线。

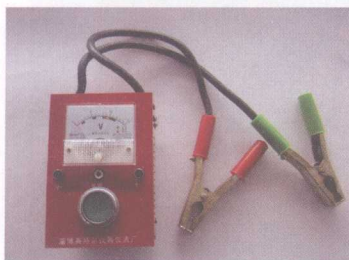
- ▶▶ 4. 蓄电池应固定牢靠，否则剧烈振动将影响其使用寿命。
- ▶▶ 5. 电解液具有强腐蚀性，避免接触皮肤或溅落到眼睛内。
- ▶▶ 6. 在蓄电池附近，禁止明火、火花和吸烟，防止蓄电池发生爆炸。
- ▶▶ 7. 免维护蓄电池通过其上观察窗（俗称“电眼”），检查蓄电池电解液液位和工作状态。

三、实训时间：20min

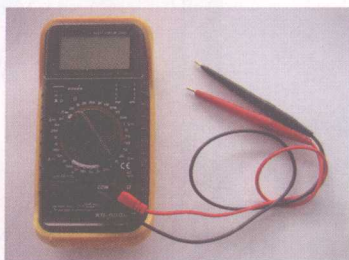
四、实训教学目标

- ▶▶ 1. 了解检查或更换蓄电池的重要性。
- ▶▶ 2. 熟悉蓄电池的基本结构与工作原理。
- ▶▶ 3. 掌握检查或更换蓄电池的操作技能。

五、实训器材



高率放电计



万用表

其他工具及器材：

$\phi 13\text{mm}$ 套筒、 $\phi 10\text{mm}$ 套筒、接杆、棘轮扳手、砂布、翼子板护裙及驾驶室内保护罩等。

六、教学组织

1. 教学组织形式

每辆车安排 4 名学生参与实训，两名学生为一组。一组操作，一组观察学习。

2. 学生站位分工和要求

两名学生一组，按照 1 号、2 号进行编号，1 号为主，2 号为辅助。

3. 实训教师职责

讲解操作步骤和注意事项；下达“操作开始”口令；工位间巡视、检查、指导和纠正错误。

4. 学生职责变换

两名学生实行职责变换制度，即第一遍1号为主，2号辅助；第二遍2号为主，1号辅助。

七、操作步骤

第一步 事前准备

1 参训学生将工位卫生清理干净，排除障碍物，准备好相关的工具、物品等。



提示

培养良好的工作习惯，做好事前准备，有利于安全操作和提高工作效率。



2 1号打开汽车左前门，拉紧驻车制动器，并将变速器置于空挡位。



提示

为保证车辆在工位上的可靠停驻，防止出现溜滑，造成安全事故。因此，要拉紧驻车制动器并将变速器置于空挡位。



3 1号打开并可可靠支撑机舱盖。



提示

将支撑杆插入机舱盖支撑孔时，要保证接触可靠，否则，机舱盖滑落会造成人身伤害。



4 1号、2号把护裙粘贴在汽车前部和左侧翼子板上。



提示

(1) 粘贴护裙的主要目的是保护操作中能够接触到的翼子板车漆及前照灯等。

(2) 护裙通过磁铁吸附在车身上。因此,当护裙接近车身,感受到吸力时,要稍稍用力提起,使护裙轻轻与车身贴合,不允许听到接触碰撞声。

5 1号安装转向盘套、换挡手柄套、座套、铺设地板垫。



提示

保护罩是由薄塑料制成的,极易破损。所以在安装时,用力要均匀,避免因用力过大造成损坏。其主要作用是在操作过程中保持驾驶室内清洁。



第二步 拆卸蓄电池电缆

1 1号确认点火开关处于关闭状态。



提示

点火开关处于关闭状态,可以防止断开蓄电池与汽车电器系统连接时,产生的电动势损坏电器元件和电控单元。



2 1号确认灯光、空调、音响等开关处于关闭状态。



提示

对于高档车系(如奔驰、宝马等)而言,在断开蓄电池与汽车电器系统的连接前,应提取音响及防盗系统的密码。否则,音响及防盗系统将被锁定。





3 1号确认蓄电池的负极接线柱。

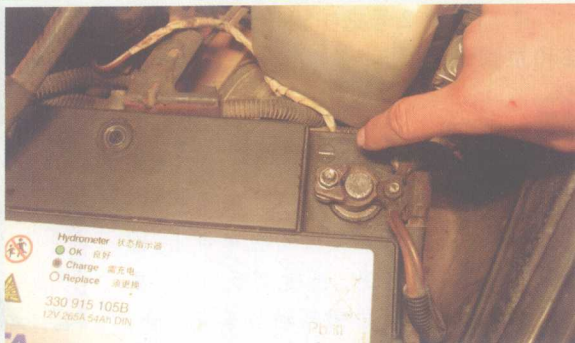


提示

区分蓄电池正、负极接线柱的方法：

(1) 接线柱直径不同。正极接线柱直径较大，负极接线柱直径略小些。

(2) 接线柱标识不同。正极接线柱附近壳体上标注“+”；负极接线柱附近壳体上标注“-”。



4 2号将 $\phi 10\text{mm}$ 套筒、接杆、棘轮扳手组合后传递给1号。



5 1号使用 $\phi 10\text{mm}$ 套筒、接杆、棘轮扳手，拧松蓄电池正、负极接线柱连接电缆夹的固定螺栓。然后将工具传递给2号。



6 1号用手从蓄电池负极接线柱上取下电缆，并使之可靠离开负极接线柱。



提示

拆卸蓄电池电缆时，应按照先拆负极电缆，后拆正极电缆的要求进行。否则，容易引起正极电缆搭铁，导致电控单元因瞬时高电压而损坏。

