

中国交通教育研究会组织编写
汽车维修工技能鉴定和转岗就业培训用书

■ 轿车维修模块化实训系列教材

轿车电气设备维修

杨 勇 主编 刘树林 副主编 吴际璋 主审



人民交通出版社

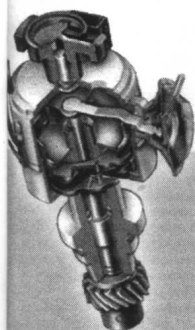
China Communications Press

中国交通教育研究会组织编写
汽车维修工技能鉴定和转岗就业培训用书

轿车维修模块化实训系列教材

轿车电气设备维修

杨勇 主编 刘树林 副主编 吴际璋 主审



人民交通出版社

内 容 提 要

本书是轿车维修模块化实训系列教材之一,主要训练学生对轿车电气设备的控制关系、线路连接、拆卸、安装调整以及故障判断与排除的能力。其内容包括:充电系统、起动系统、电子点火系统、照明系统、信号系统、仪表及报警灯系统、空调系统、中央控制门锁与防盗系统、电动门窗系统、刮水系统、电动后视镜系统、电动座椅系统、安全气囊系统、电子牵引系统、巡航系统、全球卫星定位系统、电子控制悬架系统、影音系统,共计18个模块。本书另附有《轿车电气设备维修实训集》,与之配套使用。

本书作为职业院校汽车运用与维修专业师生教学用书,亦可供相关工种职业技能鉴定和转岗就业培训使用。

图书在版编目(CIP)数据

轿车电气设备维修/杨勇主编. —北京:人民交通出版社, 2007. 7
(轿车维修模块化实训系列教材)
ISBN 978-7-114-06427-2

I. 轿… II. 杨… III. 轿车-电气设备-车辆修理-教材 IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 026052 号

书 名: 轿车电气设备维修

著 作 者: 杨 勇

责任编辑: 贾秀珍

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) 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 人民交通出版社世纪汇通有限公司

印 刷: 廊坊市长虹印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 33.5

字 数: 805 千

版 次: 2007 年 7 月 第 1 版

印 次: 2007 年 7 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-06427-2

印 数: 0001~3000 册

定 价: 50.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

编 审 委 员 会

主任委员：康仲明

副主任委员：舒翔 吴际璋 杨勇

委 员：王兰英 叶智勇 闫东坡 杜跃华

张京伟 张则雷 胡大伟 杨经元

杨进 高庆华 魏俊强



前 言

为了贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》精神,适应全面建设小康社会对高素质劳动者和技能型人才的迫切要求,实施理实一体化教学,增强学生的动手能力,中国交通教育研究会组织北京、山东、浙江、江苏、河北和云南六个省市 26 位专家,在对全国 30 余个汽车维修企业进行充分调研的基础上,根据素质教育的要求和教学改革的发展需要,以及交通行业职业技能规范和汽车维修技术等级标准,开发制订了汽车维修岗位培训教材编写大纲,并委托云南省交通高级技工学校(国家级重点技校)及所属安大汽车修理厂工程技术人员组成的编写小组完成了轿车维修模块化实训系列教材的编写任务。

本套教材包括《轿车维修基础》、《轿车检测管理》、《轿车故障诊断》和《轿车电气设备维修》四个分册,并配有相应的《实训集》。每个分册由相应职业工种的核心模块组成,各模块包含每人学习课时、学习目标、作用、实训器材、操作步骤与图示、核心理论、学生评价标准、习题及安全操作和技术操作注意事项。本套教材作为理实一体化教学中的实训指导,理论知识以够用为度,重点掌握实际操作能力,其中实训内容以图解的方式逐步呈现,图示明确,说明扼要,学生按图索骥,在实践中学习,在学习实践中,能快速掌握汽车维修技术的技巧,并能达到汽车维修中、高级技术工人标准要求。

本套教材是职业院校汽车运用与维修专业师生教学用书,亦可供相关工种职业技能鉴定和转岗就业培训使用。

职业院校在应用本系列教材时,可根据教学的对象、目标和要求,从中选取相应的模块进行学习和训练。教材中的“每人学习课时”为学生的操作时间,在使用中可根据具体情况作相应的调整。与教材配套的《实训集》中,每一个项目与教材中的项目相对应,可用于实训的记录、考核;《实训集》中的“训练并思考”部分可作为学生课后的思考或作业,达到实训与理论知识相衔接的目的。对于实行“学分制”的学校,可根据自己的具体情况确定每个模块或项目所占的学分比重。

使用本教材作为“汽车维修工种职业技能鉴定”时,可从教材和《实训集》中任意选取相应的模块或项目,即可成为一份技能鉴定的题目或试卷。

使用本教材对社会转岗就业人员进行培训时,可根据学员不同需要,从教材中选出相应的模块进行培训,再利用《实训集》进行考核鉴定。



《轿车电气设备维修》是轿车维修模块化实训系列教材之一,主要训练学生对轿车电气设备的控制关系、线路连接、拆卸、安装调整以及故障判断与排除的能力。内容包括:充电系统、起动系统、电子点火系统、照明系统、信号系统、仪表及报警灯系统、空调系统、中央控制门锁与防盗系统、电动门窗系统、刮水系统、电动后视镜系统、电动座椅系统、安全气囊系统、电子牵引系统、巡航系统、全球卫星定位系统、电子控制悬架系统、影音系统,共计18个模块。

本书是云南省交通高级技工学校实施理实一体化教学6年的经验总结和结晶,由该校一线专业教师编写。参加本书编写工作的有:杨勇编写一、二、三模块和模块七中的项目1~4,刘树林编写模块四、十一、十二、十三、十四、十五和模块七中的项目5,那丽珍编写模块五、六、十七,赵建民编写模块八、九、十、十六、十八。全书由云南省交通高级技工学校杨勇担任主编,由山东交通学院吴际璋担任主审。

在本书编写过程中得到了云南省交通厅科教处领导的高度重视和支持,得到了中国汽车维修行业协会、山东交通学院、山东省交通技师学院、浙江省交通技师学院、江苏省交通技师学院、河北省交通技师学院部分专家及教师的指导,在此对他们表示衷心感谢,对所参考著作和文献的作者表示诚挚的谢意。教材中存在的不妥和错误之处,敬请广大读者批评指正。

中国交通教育研究会
二〇〇六年十二月



目 录

模块一 充电系统	1
项目 1 充电系统电路介绍	1
项目 2 发电机的拆卸与分解	2
项目 3 发电机零件的检验	5
项目 4 发电机的组装与调整	9
项目 5 发电机就车性能检测	12
项目 6 充电系统的故障诊断与排除	15
模块二 起动系统	23
项目 1 起动系统电路介绍	23
项目 2 起动机的拆卸与分解	24
项目 3 起动机零件的检验	27
项目 4 起动机的组装	32
项目 5 起动机的试验、安装	35
项目 6 起动系统的故障诊断与排除	39
模块三 电子点火系统(选学)	49
项目 1 磁电式电子点火系统电路介绍	49
项目 2 磁电式电子点火系统的检查调整	50
项目 3 霍尔式电子点火系统电路介绍	57
项目 4 霍尔式电子点火系统的检查调整	58
项目 5 分电器的拆卸、检查与装配	61
项目 6 电子点火系统的故障诊断与排除	71
模块四 照明系统	79
项目 1 照明系统电路介绍	79
项目 2 照明系统的拆卸、检验	84
项目 3 照明系统的安装、调整	92
项目 4 照明系统的故障诊断与排除	96
模块五 信号系统	112
项目 1 灯光信号系统电路介绍	112
项目 2 灯光信号系统的拆卸、检验	114
项目 3 灯光信号系统的安装、调整	120

项目 4	灯光信号系统的故障诊断与排除	121
项目 5	喇叭信号系统电路介绍	126
项目 6	喇叭信号系统的拆卸、检验	127
项目 7	喇叭信号系统的安装、调整	128
项目 8	喇叭信号系统的故障诊断与排除	130
模块六	仪表及报警灯系统	136
项目 1	仪表及报警灯系统电路介绍	136
项目 2	仪表及报警灯系统的拆卸、检验	139
项目 3	仪表及报警灯系统的安装、调整	147
项目 4	仪表及报警灯系统的故障诊断与排除	148
模块七	空调系统	160
项目 1	空调系统简介	160
项目 2	空调系统的拆卸与分解	169
项目 3	空调系统零部件的检验	175
项目 4	空调系统的组装	178
项目 5	空调系统的故障诊断与排除	183
模块八	中央控制门锁与防盗系统	237
项目 1	中央控制门锁与防盗系统电路介绍	237
项目 2	中央控制门锁与防盗系统的拆卸、检验	241
项目 3	中央控制门锁与防盗系统的安装、调整	253
项目 4	中央控制门锁与防盗系统的故障诊断与排除	261
模块九	电动门窗系统	277
项目 1	电动门窗系统的电路介绍	277
项目 2	电动门窗系统的拆卸、检验	284
项目 3	电动门窗系统的安装、调整	289
项目 4	电动门窗系统的故障诊断与排除	291
模块十	刮水系统	301
项目 1	刮水系统电路介绍	301
项目 2	刮水系统的拆卸、检验	303
项目 3	刮水系统的安装、调整	311
项目 4	刮水系统的故障诊断与排除	313
模块十一	电动后视镜系统	324
项目 1	电动后视镜系统电路介绍	324
项目 2	电动后视镜系统的拆卸、检验	326

项目 3	电动后视镜系统的安装、调整	331
项目 4	电动后视镜系统的故障诊断与排除	335
模块十二	电动座椅系统	344
项目 1	电动座椅系统电路介绍	344
项目 2	电动座椅系统的拆卸、检验	348
项目 3	电动座椅系统的安装、调整	352
项目 4	电动座椅系统的故障诊断与排除	355
模块十三	安全气囊系统	362
项目 1	安全气囊系统电路介绍	362
项目 2	安全气囊系统的拆卸、检验	368
项目 3	安全气囊系统的安装、调整	374
项目 4	安全气囊系统的故障诊断与排除	377
模块十四	电子牵引系统	389
项目 1	电子牵引系统电路介绍	389
项目 2	电子牵引系统的拆卸、检验	398
项目 3	电子牵引系统的安装、调整	405
项目 4	电子牵引系统的故障诊断与排除	408
模块十五	巡航系统	423
项目 1	巡航系统电路介绍	423
项目 2	巡航系统的拆卸、检验	428
项目 3	巡航系统的安装、调整	435
项目 4	巡航系统的故障诊断与排除	437
模块十六	全球卫星定位系统	456
项目 1	全球卫星定位系统介绍	456
项目 2	全球卫星定位系统导航器(接收器)的拆卸、检验	463
项目 3	全球卫星定位系统导航器(接收器)的安装、调整	464
项目 4	全球卫星定位系统的故障诊断与排除	468
模块十七	电子控制悬架系统	470
项目 1	电子控制悬架系统电路介绍	470
项目 2	电子控制空气悬架系统主要部件的拆卸、检验	478
项目 3	电子控制空气悬架系统的安装、调整	491
项目 4	电子控制空气悬架系统的故障诊断与排除	495

模块十八 影音系统..... 501

项目1 影音系统电路介绍 501

项目2 影音系统的拆卸、检验 507

项目3 影音系统的安装、调整 512

项目4 影音系统的故障诊断与排除 518

参考文献..... 524

模块一 充电系统

项目 1 充电系统电路介绍

此项目每人学习课时数 0.5 个(23min)

一、学习目标

知识目标

1. 简单叙述充电系统的作用。
2. 正确描述充电系统的组成和基本原理。

二、作 用

充电系统的作用是向全车用电设备提供所要求相对稳定的直流电源。

三、系统电路

1. 充电系统电路如图 1-1 所示。
2. 充电系统的组成见图 1-1 中图注。
3. 基本原理:

(1) 点火开关处于点火挡, 发电机不运转时, 由蓄电池向发电机提供励磁电流, 充电指示灯亮。

(2) 发动机起动时, 由蓄电池向起动机提供电能。

(3) 在发电机运转过程中, 发电机发电, 使得充电指示灯两端电位接近相等, 充电指示灯熄灭。

(4) 当发电机电压低于蓄电池电压时, 由蓄电池向用电设备供电。

(5) 当发电机电压高于蓄电池电压时, 由发电机向用电设备供电, 同时将剩余的电能充入蓄电池。

(6) 当发电机电压高于 14.8V 时, 调节器断开发电机励磁电流, 发电机电压下降; 当电压降低至 13.8V

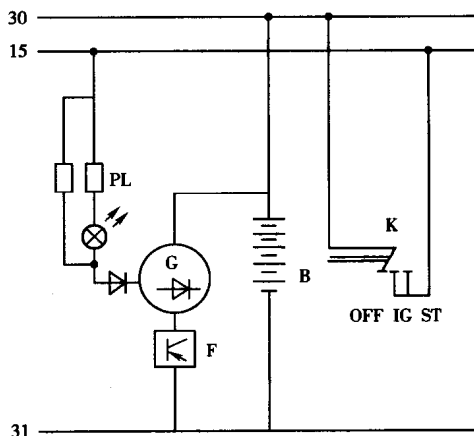


图 1-1 充电系统电路

15-锁控线; 30-常火线; PL-充电指示灯(仪表板内); G-发电机; F-调节器; B-蓄电池; K-点火开关; OFF-断开挡; IG-点火挡; ST-起动挡; 31-搭铁线

时,调节器接通发电机励磁电路,发电机电压上升。如此反复,将发电机电压调定在 13.8 ~ 14.8V 之间。

项目 2 发电机的拆卸与分解

此项目每人学习课时数 1 个(45min)

一、学习目标

知识目标

1. 简单叙述发电机的作用。
2. 正确描述发电机的构造和工作原理。

技能目标

学生能够在规定的时间内按操作步骤和要求完成对发电机的拆卸及分解。

二、实训器材

1. 交流发电机 1 个。
2. 常用工具 1 套。

三、实训内容

1. 断开蓄电池负极连线,把发电机从发动机上拆下。
 - (1)旋松齿条紧固螺钉的张紧螺母,回转螺钉(如图 1-2 中所示 2),使皮带松弛。
 - (2)拆下发电机 B+、D+、E 端子连接导线。
 - (3)取下皮带。
 - (4)取下紧固螺钉。
 - (5)取下齿条 1。

(6)拧下发电机下端支承连接螺栓 6(见图 1-3),取下发电机。

2. 按图 1-3 所示数字顺序分解发电机各个零件(以大众轿车使用的 JFZ 发电机为例,其他型号发电机可参考进行)。

3. 如图 1-4 所示,拆下发电机后端罩盖上的 B+ 和 E 接线柱接线螺母,再用螺丝刀拧下罩盖固定螺钉,取下罩盖。

4. 用螺丝刀拧下固定电刷架及调节器的两条固定螺钉

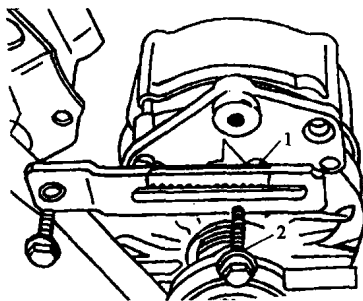


图 1-2 旋松齿条紧固螺钉的张紧螺母
1-调节支架;2-紧固螺钉

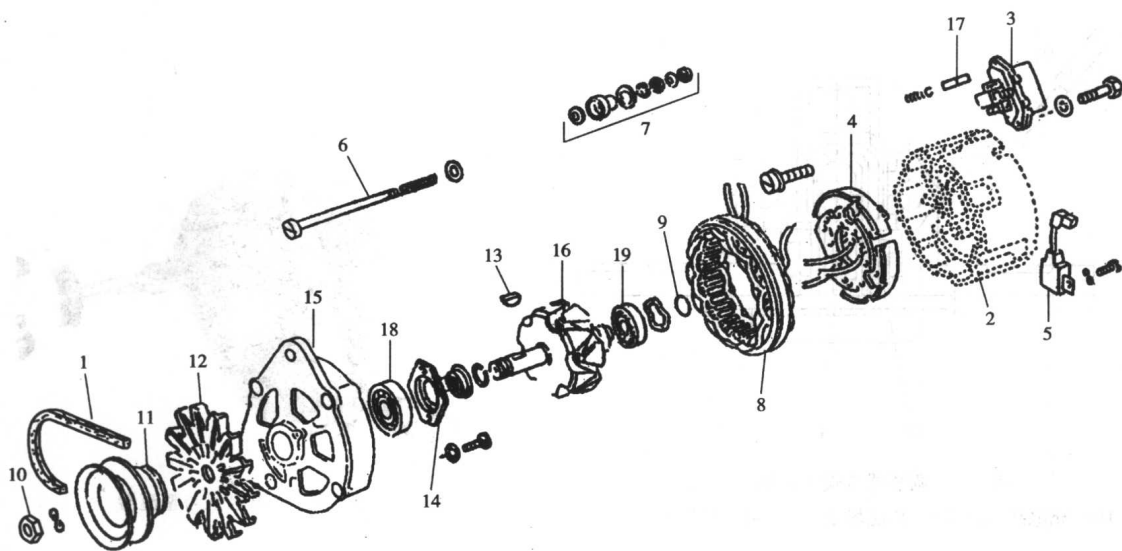


图 1-3 发电机分解顺序

1-发电机皮带;2-发电机后端盖罩盖;3-电刷架及调节器;4-后端盖及整流器总成;5-电容器;6-发电机连接螺栓;7-连接件;8-定子电枢;9-O 形密封圈;10-皮带轮锁紧螺母;11-皮带轮;12-风扇;13-半圆键;14-前轴承盖固定螺钉;15-前端盖;16-转子磁极;17-电刷;18-前轴承;19-后轴承

(如图 1-5 所示),再拔下调节器 D + 插头,取下电刷架及调节器。



图 1-4 拆下 B + 和 E 接柱接线螺母

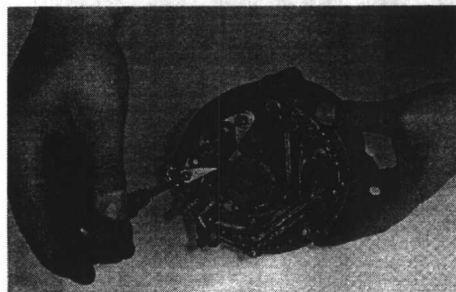


图 1-5 拧下固定电刷架及调节器的两条固定螺钉

5. 电刷架及调节器各端子名称见图 1-6。

6. 用电烙铁熔下电枢与整流器的 4 根接线柱,见图 1-7。

注意:在使用电烙铁熔锡时,应使用尖嘴钳固定住整流器导线,避免热量传入整流器损坏二极管。

7. 拧下电容器固定螺钉,拔下电容器与整流器的连接插头(见图 1-8),取下电容器。

8. 拧下整流器与后端盖的 3 条固定螺钉,取下整流器总成,见图 1-9。

9. 用 8mm 小套筒拧下 4 条发电机连接螺栓(见图 1-10),取下发电机后端盖和电枢总成。

10. 把转子夹紧于台钳上,拧下皮带轮螺母(见图 1-11),取下皮带轮、风扇和半圆键。

11. 用螺丝刀拧下前轴承盖 4 条固定螺钉(见图 1-12),将前端盖与磁极转子分离。

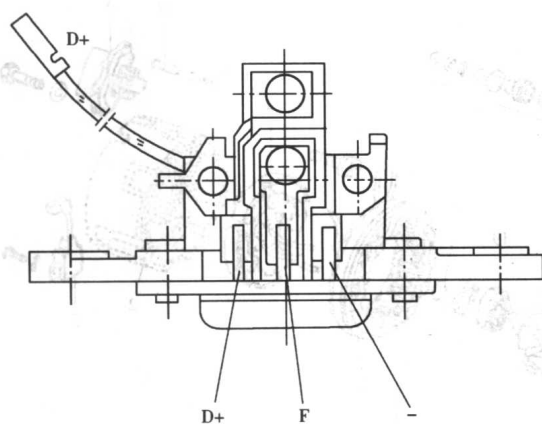


图 1-6 调节器各端子名称

D+ - 充电指示灯端子; F - 磁场端子; - - 搭铁端子

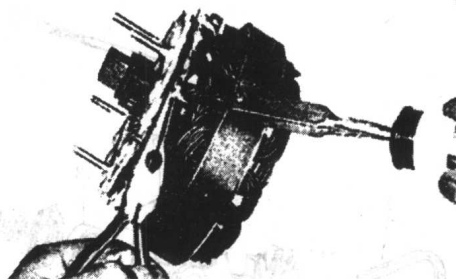


图 1-7 分离电枢与整流器



图 1-8 拔下电容器与整流器的连接插头

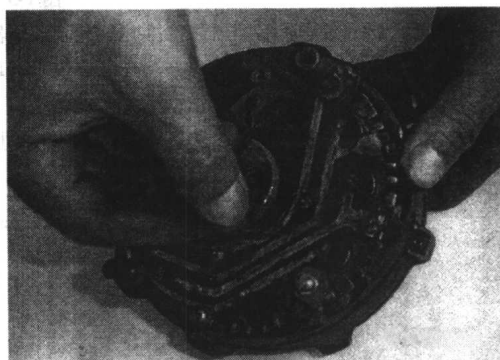


图 1-9 拧下整流器固定螺钉

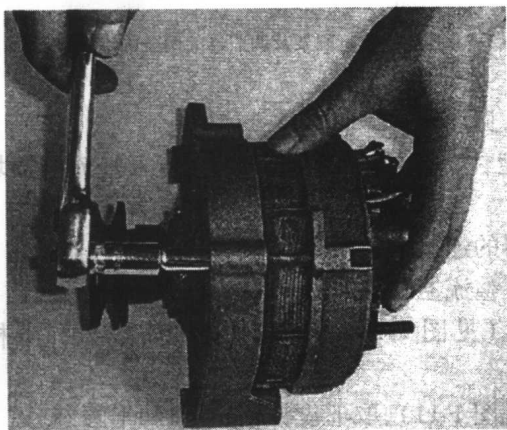


图 1-10 拧下 4 条发电机连接螺栓

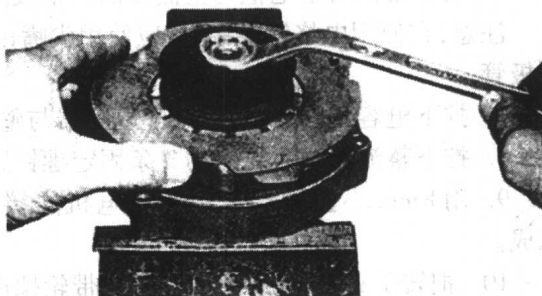


图 1-11 拧下皮带轮螺母

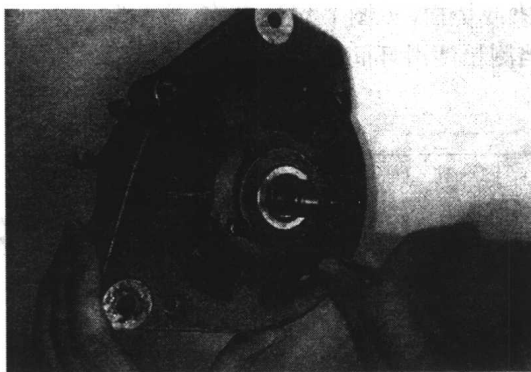


图 1-12 拧下前轴承盖 4 条固定螺钉

项目 3 发电机零件的检验

此项目每人学习课时数 0.8 个(36min)

一、学习目标

知识目标

1. 简单叙述发电机各零件的作用。
2. 正确描述发电机各零件的构造和工作原理。

技能目标

1. 学习完本项目后,学生应能在规定的时间内按操作要求对发电机需检零件完成检验,并对检验结果进行记录。
2. 能够对检验结果进行分析,分清可用件、修理件和不可用件。

二、实训器材

1. 发电机 1 个。
2. 指针式万用表、直尺各 1 个。

三、实训内容

1. 十一管发电机电路如图 1-13 所示。
2. 检查磁极转子:

-

图 1-14 检查滑环

图 1-15 测量磁极转子电阻值

- ### 3. 检查电枢定子:

-

图 1-17 测量电枢 2 根相近导线之间的电阻值

(2) 测量每一根导线与铁芯之间的电阻值, 见图 1-18。

(3) 测量每 1 根导线与 3 线集合点之间的电阻值, 见图 1-19。

(4) 测量 3 线集合点与铁芯之间的电阻值, 见图 1-20。

标准值:无穷大。

4. 检查前轴承:

- (1)检查前轴承的磨损及转动是否灵活,见图 1-21。

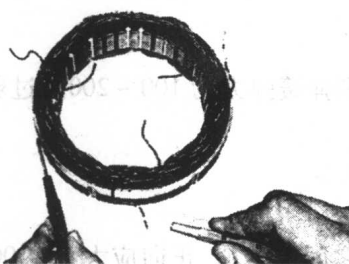


图 1-18 测量电枢定子的绝缘性



图 1-19 测量每一相绕组的电阻值

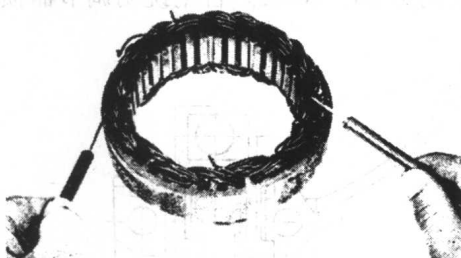


图 1-20 测量每一相绕组的绝缘性

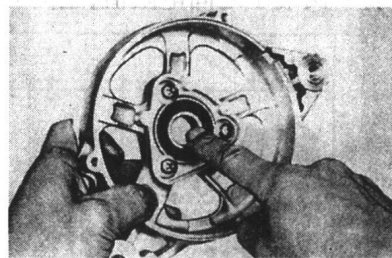


图 1-21 检查前轴承

(2)必要时,更换新的前轴承,见图 1-22。

5. 检查后轴承:

(1)检查后轴承的磨损及转动是否灵活,见图 1-23。

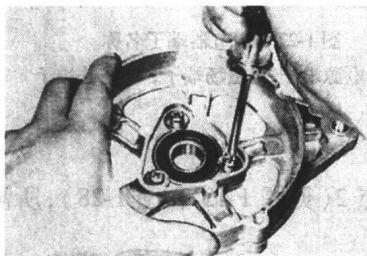


图 1-22 更换前轴承

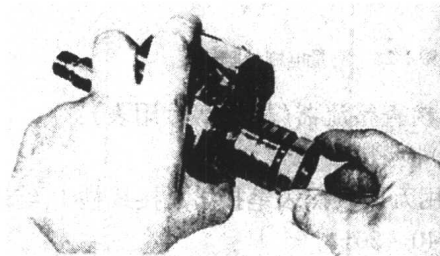


图 1-23 检查后轴承

(2)必要时用拉力器拉出轴承,见图 1-24。

(3)在转子轴上压入新轴承,见图 1-25。

注意:不要倾斜压入。

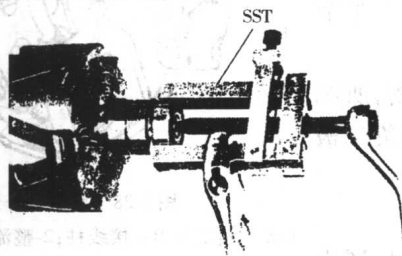


图 1-24 用拉力器拉出轴承

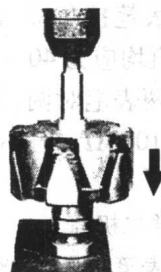


图 1-25 压入新轴承