

项目 1

汽车电气元件的识别与检测

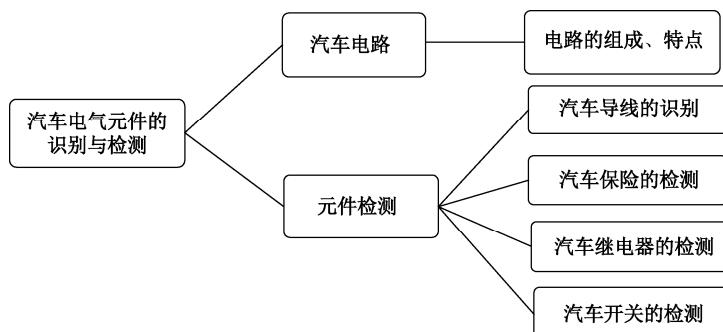


项目概述

汽车基础电气元件的检测贯穿于电气类课程的学习，是汽车电路检测的基础。在本项目中，我们将介绍汽车电路的基本组成与特点，以及汽车保险、继电器和开关等基础电气元件的检测方法等内容。



思维导图



任务 1.1 认识汽车电路



任务目标

技能目标	能够实车识别汽车电源、用电设备、开关、保险和导线
知识目标	能说出汽车电路的基本组成与特点
学习活动	完成工作页 在车上找出倒车灯电路



任务引入

王先生的车子挂倒挡时倒车灯不亮了，刘师傅稍做检查便找到了故障点，排除后倒车灯恢复正常。如果你是刘师傅，你该怎么检查？



任务资讯

一、汽车电路简介

电路是指电流流经的回路。随着汽车技术的发展，汽车上的用电设备越来越多，汽车电路也越来越复杂，汽车上常见的电路种类及其组成见表 1-1。

表 1-1 汽车电路的种类及组成

序号	电路种类	电路组成
1	电源电路	由蓄电池、发电机、充电指示装置、配电装置(车身控制模块、熔丝盒)和电路保护器(熔丝、断路器、继电器)组成
2	起动电路	由起动机、起动继电器、起动开关及起动保护电路、起动预热装置及其控制电路组成
3	点火电路	由点火线圈、发动机控制模块、火花塞及点火开关等组成
4	照明与灯光电路	由前照灯、雾灯、示宽灯、转向灯、制动灯、倒车灯、车内照明灯和相关控制继电器及开关组成
5	仪表电路	由仪表及其传感器、各种报警指示灯及控制器组成
6	辅助装置电路	包括风窗刮水及清洗装置、风窗除霜(防雾)装置、空调装置、音响装置、电动车窗、电控门锁、电动座椅、电动后视镜等电路
7	电子控制电路	由发动机控制系统、自动变速器控制系统、底盘控制系统、车身控制系统、娱乐控制系统、网络通信等电路组成

二、汽车电路的组成与特点

1. 汽车电路的基本组成

汽车电路由电源、保护装置、控制装置、负载(用电设备)、导体和地线组成，如图 1-1 所示。

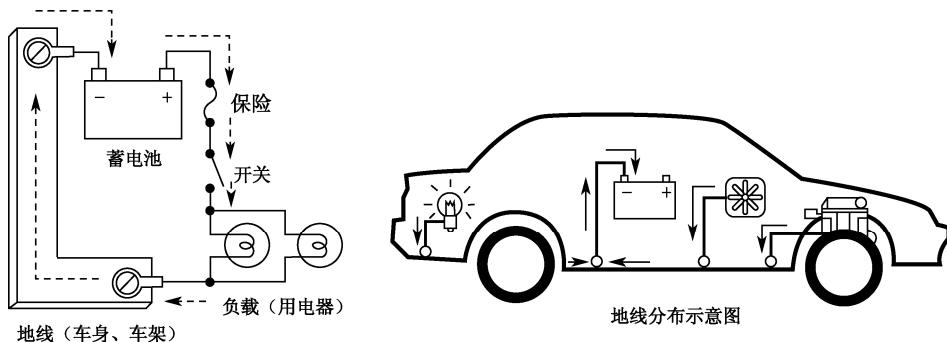


图 1-1 汽车电路的组成

其中，电源包括蓄电池和交流发电机；保护装置包括熔丝和断路器；控制装置包括开关和继电器；负载包括灯泡和电动机等用电设备；导体包括电缆和导线；地线通常为车身或车架，地线接线柱通常有一个螺栓或螺钉，将地线直接连接到车体或金属部件上。

所有电路均须形成完整的回路。无论路径的数量多少或者部件的位置在哪里，电流必须在一个封闭的回路中流动，即从蓄电池正极出发，通过保护装置和控制装置，流到负载（用电器），经地线最终返回到蓄电池的负极，如图 1-1 中虚线所示。这就是电路的回路原则。

2. 汽车电路的特点

图 1-1 所示的汽车电路体现了汽车电气系统的特点。

（1）单线制：即利用车身、车架等金属构件作为各种用电设备的共用连线（俗称搭铁），而用电设备到电源须另设一根导线。

（2）负极搭铁：所谓搭铁，就是采用单线制时，将蓄电池的一个电极用导线连接到发动机或底盘等金属车体上。若蓄电池的负极连接到金属车体上，称为负极搭铁；反之，若蓄电池的正极连接到金属车体上，称为正极搭铁。我国相关标准中规定汽车电器必须采用负极搭铁方式，目前世界各国生产的汽车也大多采用负极搭铁方式。

（3）两个电源：指蓄电池和发电机这两个供电电源。蓄电池主要用于起动，对其他用电设备而言属于辅助电源，在汽车未运转时向有关用电设备供电；发电机是主电源，当发动机运转到一定转速后，发电机转速达到规定的发电转速，开始向有关用电设备供电，同时对蓄电池进行充电。

（4）用电设备并联：是指汽车上的各种用电设备都采用并联方式与电源连接，每个用电设备都由各自串联在其支路中的专用开关控制，互不产生干扰。

（5）低压直流供电：汽车电气设备采用低压直流供电，柴油车大多采用 24V 直流供电，汽油车大都采用 12V 直流电压供电。

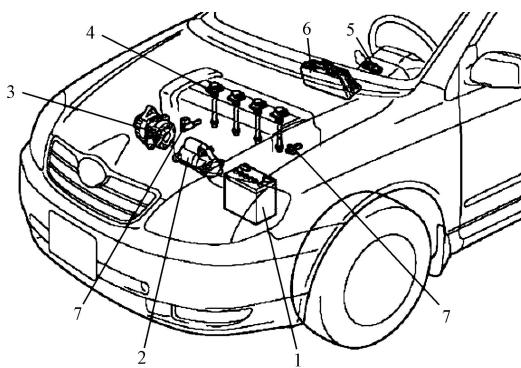


想一想：如果汽车电路不采用单线制会是什么结果？

提示：电路导线将会成倍增加。

三、汽车电路主要电气元件在车上的位置

如图 1-2 所示，汽车电源（蓄电池、发电机）通常安装在发动机舱内，也有些车型的蓄电池安装在行李舱内；开关（点火开关、车灯开关等）安装在驾驶舱内，方便驾驶员操作；保险装置、继电器通常安装在发动机舱和驾驶舱内的中央接线盒上；用电设备（起动机、车灯等）安装在发动机舱、驾驶舱和车身的其他地方。



1—蓄电池；2—起动机；3—发电机；4—点火线圈；

5—点火开关；6—组合仪表；7—传感器

图 1-2 发动机各电气设备位置示意图



任务实施

一、实训项目

1. 认识汽车闭合电路

完成学习任务单中的填图、电路连接练习与汽车电路特点分析。

2. 分析汽车喇叭电路

完成学习任务单中的汽车喇叭电路分析与喇叭电路实物识别。

(1) 在汽车上找到汽车喇叭电路组成元件的安装位置。

(2) 分析汽车喇叭不响的可能原因。

二、实训器材

实训车辆 4 辆，其他器材及工具如下所示。

器材：电路板、蓄电池、灯泡、灯泡带线插座、导线、开关、保险、电工胶布。

工具：12 寸活动扳手或工具套装、尖嘴钳、剥线钳。



任务评价

任务评价见表 1-2。

表 1-2 任务评价表

考核项目		评分标准	学生自评	小组互评	教师评价	小计
知识目标	汽车电路的组成	能完整叙述				
	汽车电路的特点	能完整叙述				
技能目标	分析电路的组成	完整、正确				
	连接电路，完成电路功能	正确连接				
	分析电路故障	正确、完整				
素质目标	安全、规范操作	做到、做好				
	操作步骤、流程正确完整	正确、熟练				
	团队合作	是否和谐				
	现场 7S	是否做到				
总评						



任务小结

(1) 汽车电路由电源、保护装置(保险)、控制装置(开关、继电器、控制模块等)、负载(用电设备)、导体和地线等组成，具有单线并联、低压直流、两个电源、负极搭铁等特点。

(2) 导线、开关、保险、继电器、接线器和接线盒是电路的基本元件，应熟悉每个电路中这些元件的安装位置。

任务 1.2 汽车导线的识别



任务目标

技能目标	能够实车识别汽车电路图中的导线和导线连接器
知识目标	能说出汽车导线和导线连接器在电路图中的标识方法
学习活动	完成工作页 在车上找出导线和连接器



任务引入

王先生的车子喇叭不响，刘师傅稍做检查便找到了故障点——喇叭线路故障，排除后喇叭恢复正常。如果你是刘师傅，你该怎么检查喇叭线路？



任务资讯

一、导线

汽车导线由铜芯多股软线、聚乙烯塑料护套组成。导线有单色线和双色线之分，双色线在基色上布有纵向彩条，如图 1-3 (a) 所示。

某些信号电路受到干扰容易失真，因此设置了屏蔽线，如图 1-3 (b) 所示，以对外界电能透过绝缘层进入电路产生干扰。屏蔽的方法是在电线绝缘层的表面用金属网包裹作为屏蔽层，再将屏蔽层与地线连接，这样干扰信号将被导向地线，从而保护通过芯线的信号不受干扰。

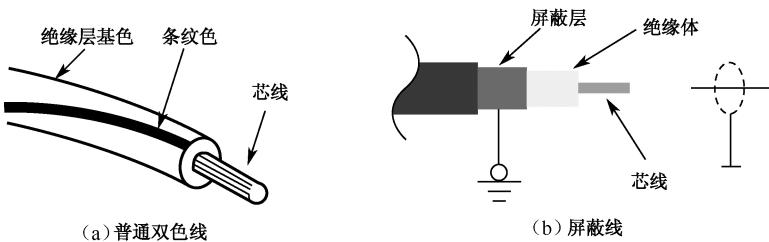


图 1-3 普通双色线与屏蔽线的结构

电路图中导线的识别包括导线的颜色和截面积两方面。

1. 导线的颜色

为便于安装和检修，汽车电路多采用双色线，主色为基础色，辅色为环布导线的条形色带或螺旋色带，且标注时主色在前，辅色在后。以双色为基础选用时，各用电系统的电源线为单色，其余为双色，国产汽车双色线的主色见表 1-3。

汽车发动机电气维修(含工作页)

表 1-3 国产汽车双色线的主色

系统名称	电线主色	代号	系统名称	电线主色	代号
电源系统	红	R	仪表、报警指示和喇叭系统	棕	Br
点火和起动系统	白	W	前照灯、雾灯等外部照明系统	蓝	Bl
电气装置接地线	黑	B	各种辅助电动机及电气操纵系统	灰	Gr
灯光信号系统	绿	G	收放音机、点烟器等系统	紫	V
车身内部照明系统	黄	Y			

导线颜色的中、英文名称及缩写见表 1-4。

表 1-4 导线颜色的中、英文名称及缩写

线色	常用缩写	中文	线色	常用缩写	中文
Black	BLK/B	黑色	Light Green	LT GRN	浅绿色
Blue	BLU/BL	蓝色	Orange	ORG/ O	橙色
Brown	BRN/BR	棕色	Pink	PNK/P	粉红色
Clear	CLR/CL	透明	Purple	PPL/PP	紫色
Dark Blue	DK BLU	深蓝色	Red	RED/R	红色
Dark Green	DK GRN	深绿色	Tan	TAN/T	褐色
Green	GRN/G	绿色	Violet	VIO/ V	粉紫色
Gray	GRY/ GR	灰色	White	WHT/W	白色
Light Blue	LT BLU	浅蓝色	Yellow	YEL/Y	黄色

美国汽车的线色表示法见表 1-5。

表 1-5 美国汽车的线色表示法

单色线		双色线	
导线颜色	图示上的缩写	导线颜色	图示上的缩写
深绿色	D-GN (深绿色)	带白色色标的红色导线	RD/WH (红色/白色)
浅绿色	L-GN(浅绿色)	带黑色色标的红色导线	RD/BK (红色/黑色)
深蓝色	D-BU(深蓝色)	带白色色标的棕色导线	BN/WH (棕色、白色)
棕色	BN (棕色)	带白色色标的黑色导线	BK/WH(黑色/白色)
橙色	OG(橙色)	带黄色色标的黑色导线	BK/YE(黑色/黄色)
黄色	YE (黄色)	带黑色色标的深绿色导线	D-GN/BK (深绿色/黑色)
灰色	GY (灰色)	带白色色标的深绿色导线	D-GN/WH (深绿色/白色)
浅蓝色	L-BU (浅蓝色)	带黑色色标的浅绿色导线	L-GN/BK (浅绿色/黑色)
红色	RD (红色)	带黄色色标的红色导线	RD/YE (红色/黄色)
黑色	BK (黑色)	带深蓝色色标的红色导线	RD/D-BU (红色/深蓝)
粉红色	PK (粉红色)	带棕色色标的黑色导线	BK/BN (黑色/棕色)
白色	WH (白色)		
紫色	PU (紫色)		

2. 导线截面积

导线截面积根据工作电流的大小来选取，是经过换算而统一规定的线芯截面积，而不

是实际线芯的几何截面积，也不是各股线芯截面积之和。它的公制单位是 mm^2 。对于一些电流特别小的电器，如指示灯电路，为了保证应有的力学强度，导线的截面积不得小于 0.5mm^2 。

导线的截面积标注在颜色代码前面，单位为 mm^2 时不标注，如 1.25R 表示截面积为 1.25mm^2 的红色导线；1.0G/Y 表示截面积为 1.0 mm^2 的双色导线，主色为绿色，辅色为黄色。

美国汽车的导线尺寸采用美国汽车工程师协会（SAE）标准或美国线规标准（AWG）。一般来讲，SAE 规格导线尺寸范围为 20~10，而 SAE 规格导线尺寸为 8~0。SAE 系统使用的导线规格以 2 递增，尺寸越小，规格号码越大。典型电路导线公制尺寸与 SAE/AWG 尺寸的对比见表 1-6。

表 1-6 典型电路导线公制尺寸与 SAE/AWG 尺寸对比表

典型电路	电流值 (A)	公制尺寸 (mm^2)	SAE/AWG 尺寸 (规格号码)
时钟	0.3	0.22	24
顶灯	1	0.22	24
仪表盘	0.7~1	0.22~0.35	24~22
点火装置	1.5~4	0.35~0.8	22~18
刹车灯	3.5~4	0.5~0.8	20~18
加热器/除雾器	6~10	1.0~3.0	16~12
前照灯近光	8~9	2.0~3.0	14~12
起动机线圈	10~12	2.0~5.0	14~10
前照灯远光	13~15	3.0~5.0	12~10
空调	12~20	3.0~5.0	12~10
电动车窗	20~25	5.0~8.0	10~8

二、导线连接器

1. 连接器的结构与拆装

连接器有导线连接器和电气设备连接器两种，连接器的结构由插入的插销和被插入的插孔组成。带有插销的连接部称为插头，带有插孔的连接部称为插座，如图 1-4 所示。

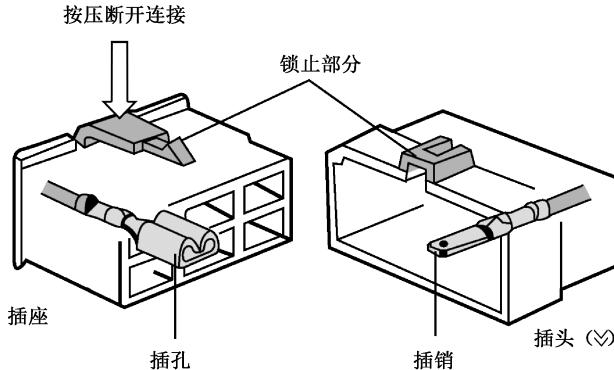


图 1-4 连接器的结构组成

当要拆卸连接器时，先通过按压的方法解除连接器的锁止机构，再拉开连接器，如

汽车发动机电气维修(含工作页)

图 1-5 所示。不允许在未解除锁止的情况下用力猛拉导线，以防止拉坏导线或锁止机构。

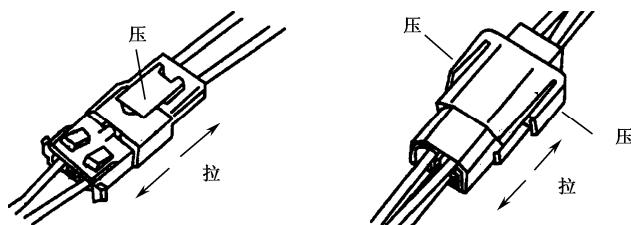
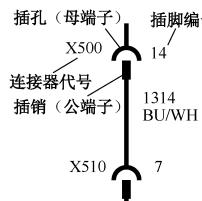
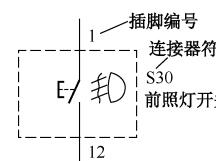
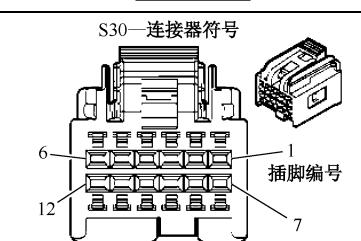


图 1-5 连接器的拆卸方法

2. 连接器的表示方法

连接器在电路中的表示方法见表 1-7。

表 1-7 连接器的表示方法

在电路图中的符号	连接器类型	在电路图中的表示方法	连接器端视图
X500/14 X510/7	导线连接器	 插孔(母端子) X500 连接器代号 插销(公端子) 1314 BU/WH X510 7	 X500车身线束到驾驶员车门线束 插脚编号 14 1 12 22 32 11 21 31 42
S30/1 S30/12	电气设备连接器	 插脚编号 1 连接器符号 S30 前照灯开关 12	 S30—连接器符号 6 12 1 插脚编号 7

3. 连接器的探测

在探测连接器前部时，必须使用专用探测工具（如博世 208 接线盒），并选用大小形状合适的测试探针，不得直接使用万用表表笔和试灯探针探测连接器前部，因为表笔和试灯探针会使大多数端子变形，如图 1-6 所示。也不得使用探针探测装有密封件的扁平式连接器的后部，但没有密封件的连接器允许使用合适的探针从连接器后部探测（图 1-6）。



图 1-6 连接器的探测



任务实施

一、实训项目

- (1) 识别导线，并完成学习任务单中的内容。
- (2) 拆装导线连接器，并完成学习任务单中的内容。
- (3) 探测导线连接器，并完成学习任务单中的内容。

二、实训器材

实训车辆 4 辆，其他器材及工具如下所示。

器材：汽车导线及连接器（线束）、208 接线盒。

工具：万用表、试灯。



任务评价

任务评价见表 1-8。

表 1-8 任务评价表

考核项目		评分标准	学生自评	小组互评	教师评价	小计
知识目标	汽车导线识别内容（颜色、截面积）	能完整叙述				
	汽车导线连接器的结构特点	能完整叙述				
技能目标	辨识导线颜色及截面积	完整、正确				
	拆装导线连接器	正确拆装				
	探测导线连接器	正确操作				
素质目标	安全、规范操作	做到、做好				
	操作步骤、流程正确完整	正确、熟练				
	团队合作	是否和谐				
	现场 7S	是否做到				
总评						



任务小结

- (1) 汽车导线识别主要是颜色和截面积的识别，不同功率用电设备的导线截面积不同。
- (2) 维修中应正确拆装和探测导线连接器，避免损坏连接器。

任务 1.3 汽车保险的检测



任务目标

技能目标	能够识别、检测、判断汽车保险
知识目标	能说出汽车保险的种类和颜色区分
学习活动	完成工作页 用多种方法检测汽车保险



任务引入

王先生的车子喇叭不响，刘师傅稍做检查便找到了故障点——喇叭保险故障，排除后喇叭恢复正常。如果你是刘师傅，你该怎么检查和判断喇叭保险的好坏？



任务资讯

汽车保险的作用是保护电路，避免电路过载烧毁。当电路中流过超过规定的过大电流时，汽车电路保险装置熔断，切断电路，从而防止烧坏电路连接导线和用电设备，并把故障限制在最小范围内。汽车上的保险装置主要有熔断器、易熔线和断路器，其符号及外形见表 1-9。

表 1-9 汽车电路中的保险装置

保险装置类型	符号	实物图片
熔断器	—□—	
易熔线	○○○	
断路器	○○○	

熔断器通常称为熔丝。当过大的电流流过熔丝时，在熔丝上产生热量，使熔丝中的导体熔化形成电路开路，电流停止流动，从而保护电路。熔丝的类型很多，汽车上常用的是插片式熔丝。熔丝的额定电流是指熔丝不被熔断时能通过的最大设计电流值，熔丝额定电流的 80% 应该等于电路正常工作时的电流。一般不同额定电流的熔丝的颜色也不

同，如图 1-7 所示。熔丝是一次性的，熔断之后必须更换。更换熔丝前，必须排除导致熔丝被烧掉的电路故障。

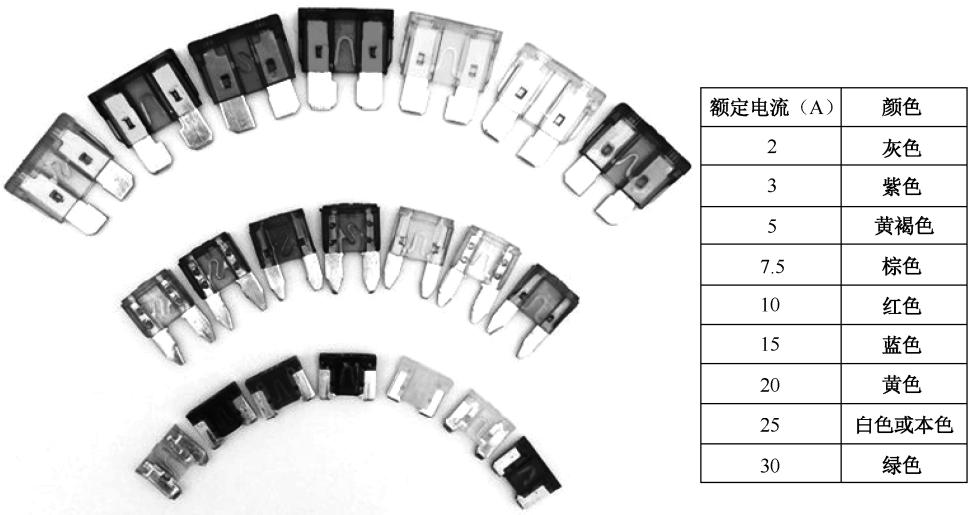


图 1-7 汽车熔丝及颜色分类

汽车保险的检测方法有试灯检查、目测检查和万用表检查等，如图 1-8 所示。

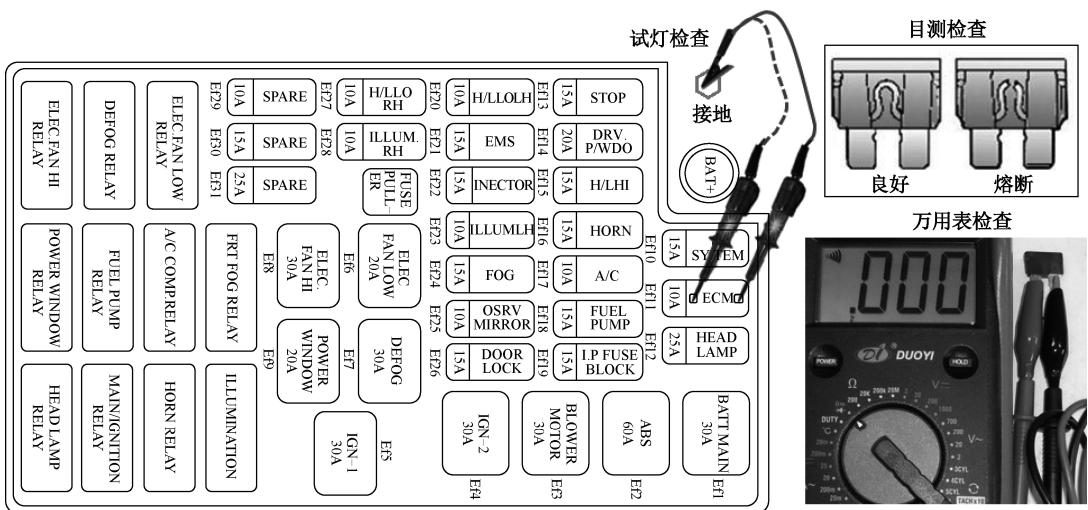


图 1-8 汽车保险的检测



任务实施

一、实训项目

(1) 在车上找到所有的保险盒，根据保险盒盖的标注或电路图识别各种保险，并完成学习任务单中的内容。

(2) 找到并检测汽车喇叭保险，完成学习任务单中的内容。

汽车发动机电气维修(含工作页)

二、实训器材

实训车辆 4 辆，其他器材及工具如下所示。

器材：各类汽车保险。

工具：万用表、试灯、尖嘴钳。



任务评价

任务评价见表 1-10。

表 1-10 任务评价表

考核项目		评分标准	学生自评	小组互评	教师评价	小计
知识目标	汽车保险识别内容(颜色、额定电流)	能完整叙述				
	汽车保险的检测方法	能完整叙述				
技能目标	辨识保险颜色及额定电流	完整、正确				
	拆装并检测保险	正确拆装				
	找到指定保险(喇叭保险)	正确操作				
素质目标	安全、规范操作	做到、做好				
	操作步骤、流程正确完整	正确、熟练				
	团队合作	是否和谐				
	现场 7S	是否做到				
总评						



任务小结

汽车保险识别主要是颜色和容量(即额定电流)的识别，不同容量的保险用途不同。可以采用容量小的保险临时代替容量大的保险，反之不可。

任务 1.4 汽车开关的检测



任务目标

技能目标	会拆装并检测点火开关
知识目标	能说出汽车点火开关的作用，能识别挡位和接线柱
学习活动	完成工作页 拆装和检测汽车点火开关



任务引入

王先生的车子打不着火，刘师傅检查并找到了故障点——点火开关故障，排除后发动机顺利起动。如果你是刘师傅，你该怎么检查和判断点火开关的好坏？



任务资讯

开关是用来控制汽车电路中各种用电设备的电气装置，一般安装在驾驶员容易操作的地方。按照操作方式不同可分为手操作和脚踏式两种，按照结构原理可分为机械开关和电磁开关两种，按用途可分为电源开关、点火开关、灯光开关等。

一、点火开关

点火开关是汽车电路中最重要的开关，是各条电路分支的控制枢纽，是多挡多接线柱开关。其主要功能是：锁住方向盘转轴（LOCK），接通点火仪表指示等（ON 或 IG），接通起动（ST 或 START）挡、附件挡（ACC，主要是收放机专用），如果用于柴油车则增加预热挡。其中起动、预热挡因为工作电流很大，开关不宜接通过久，所以这两挡在操作时必须用手克服弹簧力，扳住钥匙，一松手就弹回点火挡，不能自行定位，其他挡均可自行定位。

点火开关的挡位标识、内部端子结构及在电路图中的表示方法如图 1-9 所示，其各挡位的导通情况见表 1-11。设有专门挡止挡位的点火开关，只在 LOCK 挡位才能拔出点火钥匙，也在此挡位锁止方向盘，在 OFF 挡全车电路切断，但方向盘可以转动。

点火开关在电路图中的表示方法——表格法

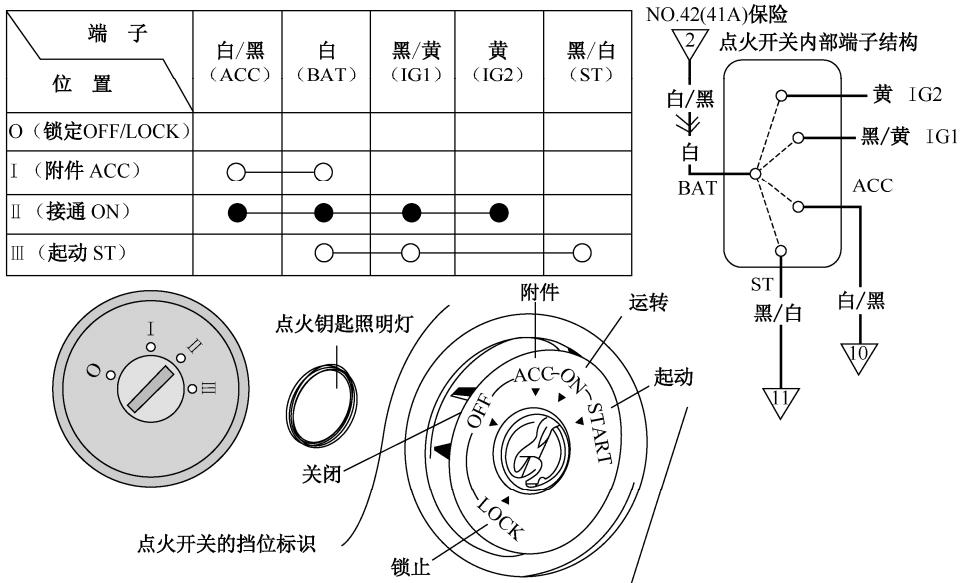


图 1-9 汽车的点火开关

表 1-11 点火开关各挡位的导通情况

挡位	电源端子与其他端子的接通情况
O (OFF)	无。在此挡位拔出点火钥匙后左右转动方向盘可锁止
(ACC)	电源与 ACC (音响、点烟器等附件) 端子接通
(ON)	电源与 IG1 (点火、仪表等) 、 IG2 (空调等大功率用电设备) 及 ACC 接通
(ST)	电源与 ST (起动) 、 IG1 接通

汽车发动机电气维修(含工作页)

点火开关在电路图中另外一种常用的表示方法是图形符号表示法，如图 1-10 所示。其各挡位的导通情况见表 1-12。

点火开关的检测方法：检测点火开关的性能时，把点火开关逐一转到各个挡位，用万用表电阻挡检测相应端子的电阻值，应小于 2Ω 。

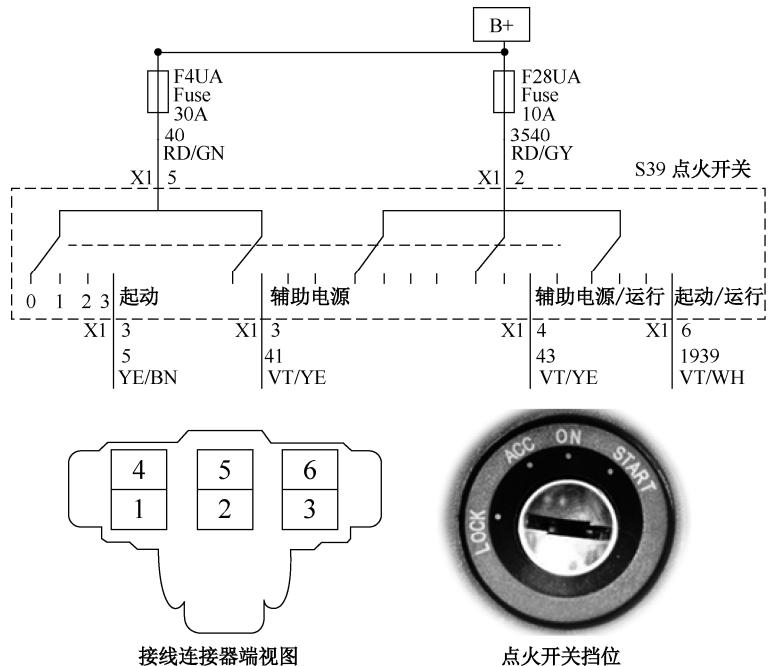


图 1-10 点火开关的图形符号表示法

表 1-12 图 1-10 所示点火开关各挡位的导通情况

挡位	电源端子与其他端子的接通情况
0 (LOCK)	无。在此挡位拔出点火钥匙后左右转动方向盘可锁止
1 (ACC)	电源与 ACC (音响、点烟器等附件) 端子接通 (X1/5-X1/3)
2 (ON)	电源与点火及 ACC 端子接通 (X1/2-X1/4)
3 (START)	电源与起动、点火端子接通 (X1/5-X1/1, X1/2-X1/6)

二、组合开关

组合开关将照明开关（前照灯开关、变光开关）信号（转向、位置、超车）开关等组合为一体，安装在便于驾驶员操作的转向柱上。图 1-11 所示为五菱之光汽车组合开关的结构，其动作与接通位置如图 1-12 所示。

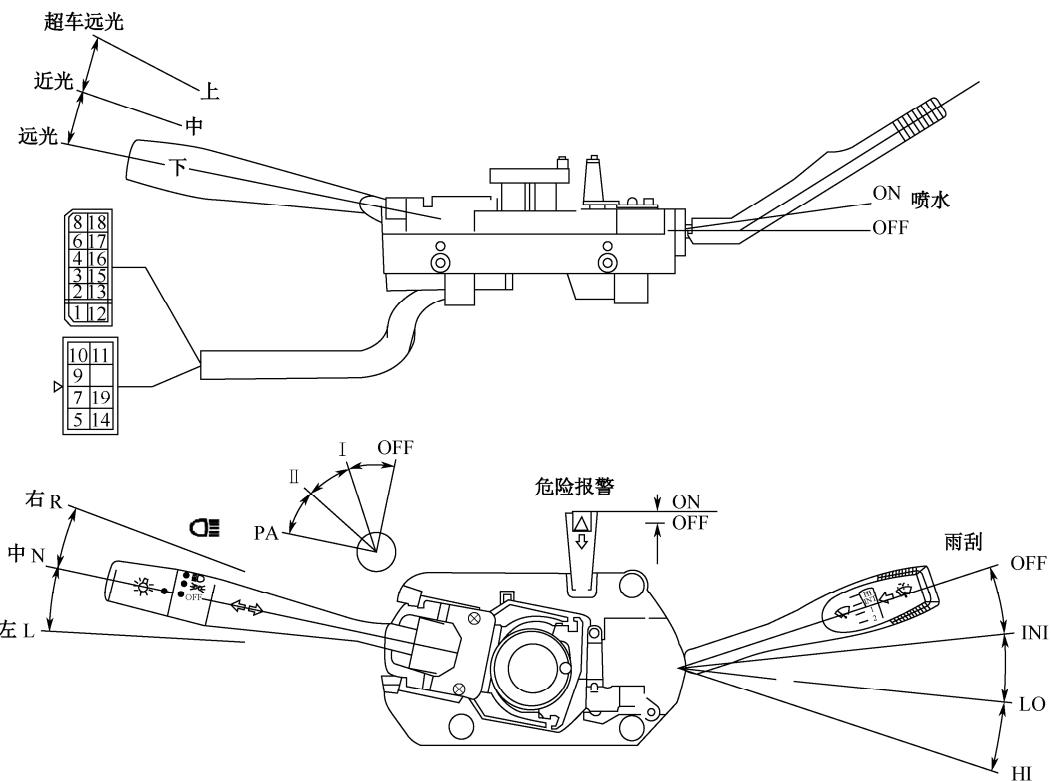


图 1-11 五菱之光汽车组合开关的结构

	电源	驻车	小车	电源	近光	远光		端子序号		端子序号	
							变光		<th></th>		
手柄位置	1	2	3	9	10	11	手柄位置				
OFF				<input type="circle"/>	<input type="circle"/>		超车灯光		<input type="circle"/>		
							近光				
							远光				
转向	<input type="circle"/>		超车灯光		<input type="circle"/>						
							近光				
							远光				
报警	<input type="circle"/>		超车灯光			<input type="circle"/>					
							近光				
							远光				
雨刮	<input type="circle"/>		超车灯光			<input type="circle"/>					
							近光				
							远光				

	端子序号	13	4	15	12	14	5
手柄位置	R	<input type="circle"/>	<input type="circle"/>				
	N						
	L		<input type="circle"/>	<input type="circle"/>			
转向灯开关	OFF					<input type="circle"/>	<input type="circle"/>
	ON	<input type="circle"/>					

转向及报警灯开关

灯光开关

图 1-12 五菱之光汽车组合开关的动作与接通位置

五菱之光汽车灯光开关各挡位导通情况见表 1-13。

汽车发动机电气维修(含工作页)

表 1-13 五菱之光汽车灯光开关各挡位导通情况

挡位	接通的端子			含义
	上	中	下	
OFF	9-11			把变光开关往上抬，大灯远光接通
○	9-11	1-2-3		把变光开关往上抬，大灯远光接通 中间位置：驻车灯和小灯电路接通
□	9-11	1-2-3 9-10	9-10	把变光开关往上抬，大灯远光接通 中间位置：驻车灯、小灯和大灯近光电路接通 把变光开关往下压，大灯远光接通
P	9-11	1-2		把变光开关往上抬，大灯远光接通 中间位置：驻车灯电路接通

转向及报警灯开关的导通情况与灯光开关类似，请学生自己分析。

组合开关的检测方法：把组合开关转到指定挡位，用万用表电阻挡检测相应端子的电
阻值，应小于 2Ω 。



任务实施

一、实训项目

(1) 拆装并检测车上的点火开关，完成学习任务单中的内容。

(2) 拆装并检测车灯开关，完成学习任务单中的内容。

二、实训器材

实训车辆 4 辆，其他器材及工具如下所示。

器材：点火开关、车灯开关。

工具：万用表、试灯、塑料撬板。



任务评价

任务评价见表 1-14。

表 1-14 任务评价表

考核项目		评分标准	学生自评	小组互评	教师评价	小计
知识目标	点火开关的挡位和接线柱功能	能完整叙述				
技能目标	拆装并检测点火开关	正确				
	检测车灯开关	正确检测				
素质目标	安全、规范操作	做到、做好				
	操作步骤、流程正确完整	正确、熟练				
	团队合作	是否和谐				
	现场 7S	是否做到				
总评						



任务小结

汽车开关多种多样，拆装时要注意塑料板件的定位关系，正确拆卸，避免损坏。判断开关好坏主要依据功能检测——电源接线柱和各挡位输出接线柱的导通电阻是否小于 2Ω 。

任务 1.5 汽车继电器的检测



任务目标

技能目标	会拆装并检测继电器
知识目标	能说出汽车继电器的作用和组成
学习活动	完成工作页 拆装和检测汽车继电器



任务引入

王先生的车子喇叭不响，刘师傅通过检查找到了故障点——喇叭继电器故障，排除后喇叭正常。如果你是刘师傅，你该怎么检查和判断喇叭继电器的好坏？



任务资讯

一、继电器

继电器可以实现自动接通或切断一对或多对触点，用小电流控制大电流，可以减小控制开关的电流负荷，保护电路中的控制开关，如起动继电器、空调继电器、喇叭继电器、雾灯继电器、中间继电器、风窗刮水器/清洗器继电器、危险报警与转向闪光继电器等。

继电器主要分为常开继电器，常闭继电器和常开、常闭混合型继电器，如图 1-13 所示。继电器的每个插脚都有标号，与中央接线盒正面板的继电器插座的插孔标号相对应。

继电器线圈与用电设备的控制电路接通，流过小电流；触点与用电设备的主电路接通，流过大电流。常开继电器在线圈通电时触点闭合，常闭继电器在线圈通电时触点打开。

继电器检测方法如下。

开路检测：采用万用表测阻法，以图 1-14 所示的继电器为例，用万用表电阻挡检查，如果 脚—脚通，脚—脚通，脚—脚电阻为，则正常，否则有问题。

加电检测：在 脚和 脚之间加 12V 电压，脚—脚不通，脚—脚通，为正常。也可以给继电器线圈加电，用试灯检查触点开关的导通情况，如图 1-15 所示。

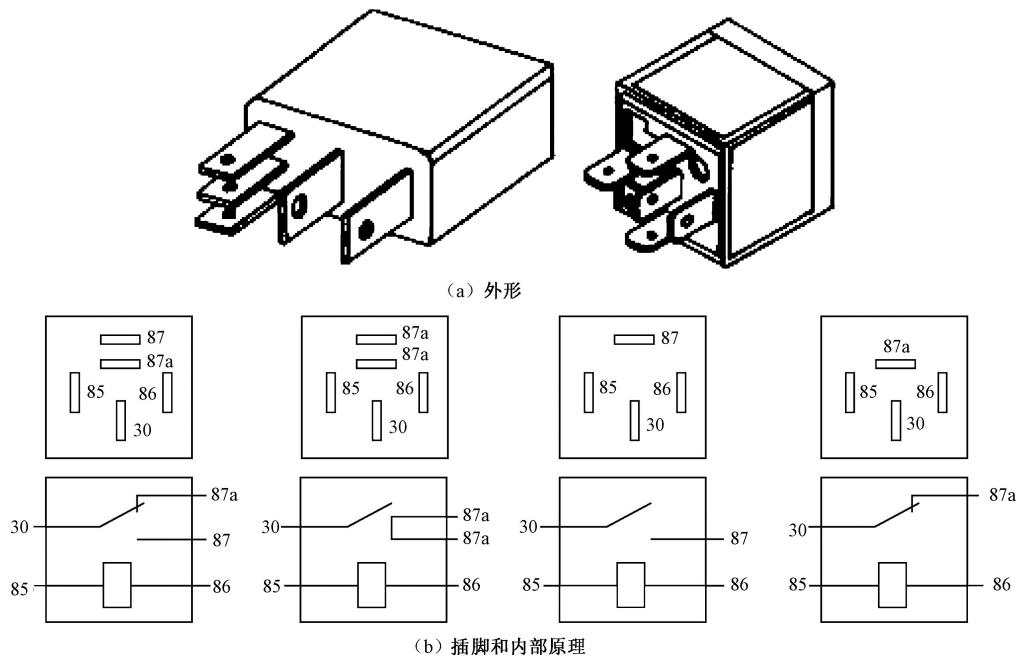


图 1-13 常用继电器的外形及原理

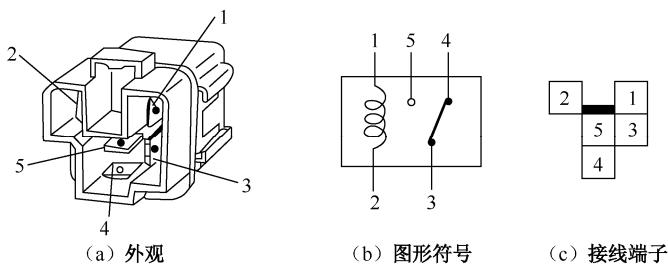


图 1-14 继电器示例

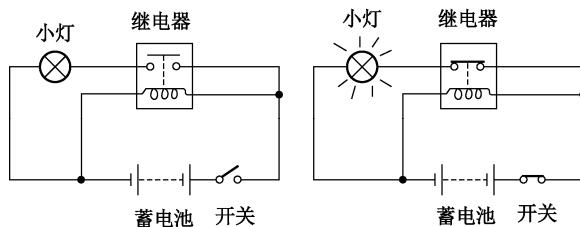


图 1-15 继电器加电检测

二、中央接线盒

中央接线盒是汽车整车电源分配和信号传输的中枢单元，通过集成继电器、熔断器、二极管及一些电子模块，实现整车用电设备电源和控制信号的分配，并对各用电设备和电线束进行过载或短路保护。

汽车的大部分继电器和熔丝都安装在中央接线盒的正面，主线束从中央接线盒反面接插后通往各用电器。中央接线盒上标有线束和导线接插位置的代号及接点的数字号，

如图 1-16 和图 1-17 所示。

继电器和熔丝的识别：借助保险盒盖里面的标识或维修手册部件定位图中继电器和熔丝代号的说明来识别。

导线的识别：根据电路图中导线所在接线连接器代码(如 X1)和导线的编号(如 X1/2)，就能找到导线在中央接线盒某个插头的第几个针脚上(X1 插头的第 2 根线)，再结合导线的颜色就很容易识别。

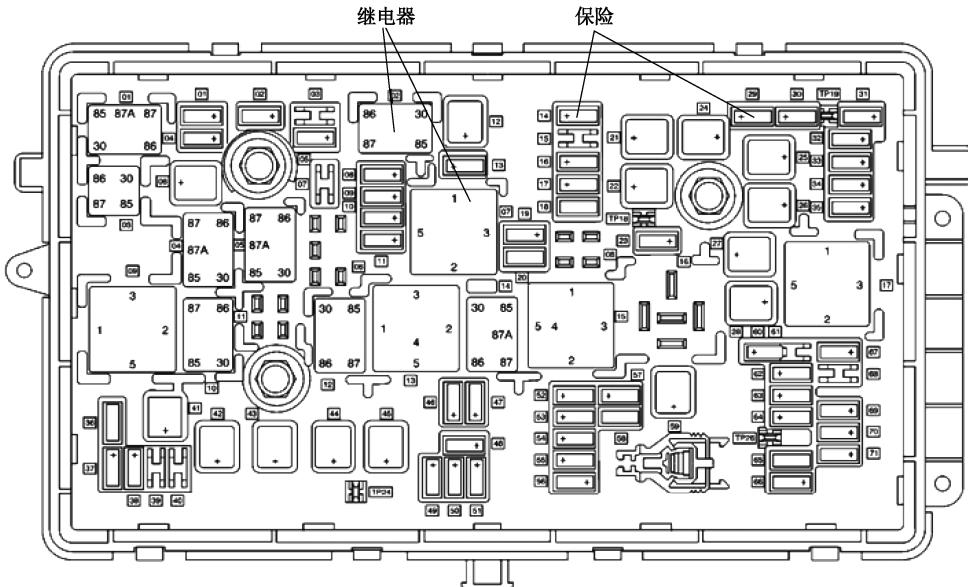


图 1-16 科鲁兹轿车 X50A 中央接线俯视图 (正面)

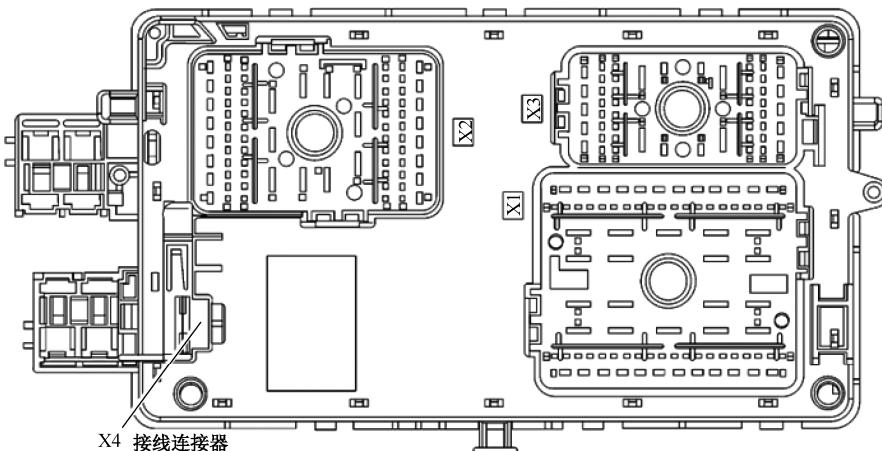


图 1-17 科鲁兹轿车 X50A 中央接线盒仰视图 (反面)



任务实施

一、实训项目

- (1) 拆装并检测车上的喇叭继电器，完成学习任务单中的内容。

汽车发动机电气维修(含工作页)

(2) 比较几个继电器线圈的电阻值，看看有何不同。

二、实训器材

实训车辆4辆，其他器材及工具如下所示。

器材：各种继电器。

工具：万用表、试灯、继电器拔出钳。



任务评价

任务评价见表1-15。

表1-15 任务评价表

考核项目		评分标准	学生自评	小组互评	教师评价	小计
知识目标	继电器的作用与检测方法	能完整叙述				
技能目标	拆装并检测继电器	正确				
	比较继电器线圈电阻	正确检测				
素质目标	安全、规范操作	做到、做好				
	操作步骤、流程正确、完整	正确、熟练				
	团队合作	是否和谐				
	现场7S	是否做到				
总评						



任务小结

汽车继电器的作用是用小电流控制大电流，是通过控制继电器线圈电流（控制电路）的通断来控制继电器开关（主电路）的开闭的。因此，汽车继电器检测的方法：一是检测继电器线圈的电阻值，通常为 $70\sim120\Omega$ ；二是给继电器线圈通电，继电器开关触点闭合的电阻值应小于 2Ω 。也可以在继电器线圈通电瞬间用耳朵听听是否有触点吸合的声音，或通过手摸判断是否有触点吸合的振动，初步判断继电器是否工作。



思考与练习

一、填空题

1. 汽车电路由_____、_____、_____、_____、导体和地线组成。

2. 汽车上有两个电源，分别是_____和_____。主要用于起动的是_____。

3. 汽车铜芯线之间的区别主要是_____和_____两方面。

4. 汽车保险的作用是_____。

5. 点火开关在“ON”挡，通常把电源与_____、_____和_____等端子接通。

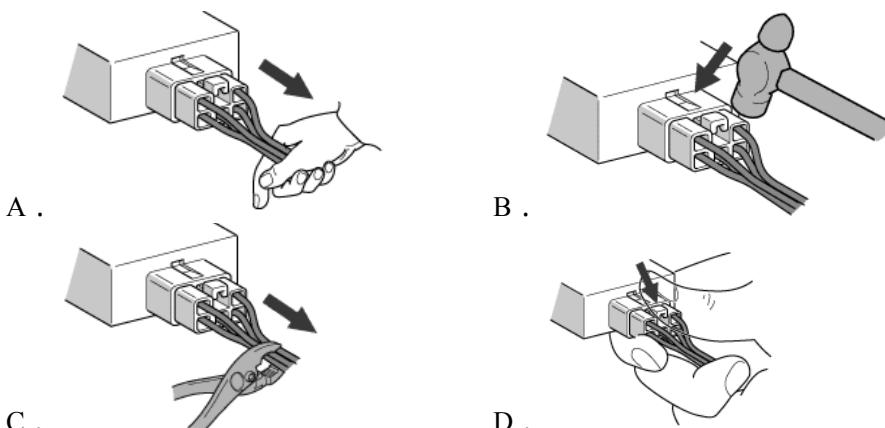
6. 继电器线圈与用电设备的_____接通，流过小电流；触点与用电设备的_____接通，流过大电流。

二、选择题

1. 以下()的叙述是正确的。

- A. 电路断路器不能重复使用
- B. 熔断器使用的是双金属器件，当流过熔断器的电流过大时，它能发热且膨胀，电流随之被切断
- C. 如果有 20A 的电流流过，那么容量为 10A 的熔丝不会被熔断
- D. 叶片式熔丝以不同的颜色区分容量

2. 以下是关于如何拆卸连接器的示例，其中正确的示例是()。



3. 以下关于连接器的说法中最恰当的是()。

- A. 连接器有多种，而将其断开的方法是相同的
- B. 在断开连接器之前给它挂个标签，这样在安装时很容易找到连接部位
- C. 如果连接器难以断开，则须一边按压锁止松脱部位一边扯开线束
- D. 由于电气设备只要有电流就会正常地工作，故只要把电气设备连接器插接在一起即可，无须锁住

三、判断题

- () 1. 负极搭铁是指将蓄电池的负极连接到金属车体上。
- () 2. 用电设备并联是指汽车上的各种用电设备都与电源并联。
- () 3. 汽车电源通常安装在发动机舱内，也有些车型的蓄电池安装在行李舱。
- () 4. 导线标注 RD/YE 表示双色导线，主色为红色，辅色为黄色。
- () 5. 点火开关在起动挡是不能自行定位的，一松手就弹回点火挡。
- () 6. 常开继电器在线圈通电时触点闭合，常闭继电器在线圈通电时触点打开。

汽车发动机电气维修(含工作页)

() 7. 中央接线盒用于对整车用电设备电源和控制信号的分配，并对各用电设备和电线束进行过载或短路保护。

四、简答题

1. 汽车电路的特点是什么？
2. 什么是回路原则？
3. 如何检测和判断点火开关的好坏？
4. 如何检测和判断继电器的好坏？
5. 如何检测和判断汽车熔丝的好坏？