

# 汽车线束及线束零件介绍 (I)

张 华

(上海金亨汽车线束有限公司技术部, 上海 200444)

**摘要:** 介绍汽车线束种类; 详细阐述电线及线束所用零件的结构、材料、性能及应用; 最后总结线束设计开发时应考虑哪些方面。

**关键词:** 线束; 电线; 材料; 零件

**中图分类号:** U463.62 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-8639(2009)02-0051-06

## Introduction to Automobile Wiring Harness and Its Accessories (I)

ZHANG Hua

(Shanghai Jintong Automobile Harness Co., Ltd., Shanghai 200444, China)

**Abstract:** The author introduces the kinds of automobile harness, elaborates the structure, material, function and application of the wire and its accessories, then summarizes the considerations in its design and development.

**Key words:** harness; wire; material; accessory

### 1 汽车线束的种类

所谓线束就是指将电线及其连接端子和其他零件组装成一体电线束, 汽车线束是汽车电路的网络主体。

线束的种类是根据配线的场所与形状来区分的, 各个主机厂都有不同的名称。本文所介绍的汽车各部位代表性的线束, 主要是使用了上海大众的线束名称。

#### 1.1 发动机室线束

##### 1.1.1 蓄电池正极与发电机之间的配线

一般被称为 Battery (蓄电池)/Starter (起动机) 配线。作为汽车的起动机回路, 需要大电流的流通, 所以使用的电线也是汽车中最粗的 (10 mm<sup>2</sup>以上)。若直接碰到端子部会引起触电, 因此, 为了安全起见, 对其安装了绝缘用的橡胶罩。

##### 1.1.2 蓄电池负极与车身/发动机之间的配线

一般称为 Earth (搭铁) 配线。各系统的搭铁点被设置在车体中合适的部位, 通过在蓄电池负极~车体/发动机之间的配线, 使从蓄电池正极出来的电流必然返回到蓄电池负极。

##### 1.1.3 发动机舱内配线

一般发动机舱内分为发动机线束和发动机舱线束, 将其分离的原因是因为在汽车装车的最后阶段要搭载发动机。发动机室的配线环境及条件相当差, 因此与室内线束不同, 还需要在环境对策上下很大的工夫。为了防水, 要在塑壳部进行防水处理及充填润滑油, 在高温部位使用耐热电线/耐热套

管。另外, 在发生振动、回转的零部件附近使用保护胶管; 为了在制动及燃油的配管等狭窄的地方配线, 因而使用很多扣钩。

线束一旦被装车之后, 除了专门的修理人员以外是没人能看到的, 但只有发动机室的线束不同, 只要打开发动机盖就能看到。因此, 为了不让人在看到线束后产生不安全的感, 将外装部品也统一成与配管颜色一样的黑色 (因为电线的颜色不单是黑色, 所以要用黑色的胶布包好, 再套上胶管)。主要的汽车回路有前照灯、转向灯等的照明系统和起动机充电系统、发电机系统。另外, 根据不同的车种, 还配置了 ABS、自动变速、防盗等, 超过 300 个回路。

#### 1.2 室内配线

1) 仪表线束 (Instrument Panel) 一般在仪表板内配置的线束是被仪表操作台所覆盖的。仪表线束要连接很多的功能开关以及收音机、时钟、显示仪表等, 若同时组装将相当浪费时间, 所以要将其分割, 在副连接上组装。因为安装空间很小且相当复杂, 所以使用了小型的塑壳、扣钩、隔音材料等。

2) 车身线束 (FLOOR W/H) 从驾驶席下面到尾灯的一根线束, 电气装置主要是门窗系统与尾灯等的照明系统, 回路不多。但由于车内并不平整, 所以在配线的时候要相当留心, 为了尽量不让脚踩到线束, 需要使用模块塑壳等使配线合理化。

#### 1.3 其他的配线

1) 车门线束 (Door W/H) 一般将 4 扇车门与

修改稿收稿日期: 2008-11-07

作者简介: 张 华 (1978-), 男, 一直从事汽车线束设计及优化工作。

尾门 (Back Door, 2厢车) 合在一起称为车门线束。与其他线束不同的是, 它还要求线束的弯曲性, 有时出租车的线束规格要进行10万次开关耐久测试 (55次/日)。对导线要求特别高, 相同线径要求铜丝增多; 线皮材料要求柔软。另外, 车门线束是同时配置在车门内/外的, 所以车外同样也要求防水性能。

2) 车顶线束 (ROOF W/H) 配置在顶灯、天窗的线束。

3) 延长线束 (Extension W/H) 本来是不需要的, 但装车时为了其他配备的连接需要, 就在标准线束上另接一段线束。在量产中由于费用很贵, 所以不用这种方法, 它经常被作为修理用零件来设置 (主要为音响零件)。

## 2 电线

### 2.1 电线标准

目前国际上较常用的电线标准如下。

- 1) 德国工业标准: DIN72550、DIN72551、DIN76772。
- 2) 国际标准化组织: ISO6722。
- 3) 日本汽车工程学会标准: JASO D 608、JASO D 611。
- 4) 日本工业标准: JIS C 3406。
- 5) 法国标准: NF R 13-415。
- 6) 美国汽车工程师学会标准: SAE J 1127、SAE J 1128、SAE J 1560、SAE J 1673。
- 7) 大众公司标准: VW60306。

### 2.2 常用电线种类 (表1)

表1 常用电线种类及特性

| 型号        | 名称                          | 特性                          | 工作温度/℃   | 导线标准                |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|----------|---------------------|
| FLY       | 单心PVC绝缘低压电线                 | 普通型                         | -40~+80  |                     |
| FLYW      | 单心PVC绝缘低压电线                 | 具有优良的耐热性能                   | -40~+105 |                     |
| FLYK      | 单心PVC绝缘低压电线                 | 具有优良的耐低温性能                  | -40~+90  |                     |
| FLRY-A    | 单心薄壁PVC绝缘低压电线               | 外径和质量均减小                    | -40~+105 |                     |
| FLRY-B    | 单心薄壁PVC绝缘低压电线               | 外径和质量均减小                    | -40~+105 |                     |
| FLRYW     | 单心薄壁PVC绝缘低压电线               | 外径和质量均减小, 具有优良的耐热性能         | -40~+105 |                     |
| FLR4Y     | 单心薄壁聚酰胺绝缘低压电线               | 具有优良的机械性能, 适用于燃油液位传感器连接线    | -40~+105 |                     |
| FLR6Y     | 单心薄壁F46绝缘低压电线               | 极佳的机械和耐腐蚀性能                 | -65~+210 |                     |
| FLR9Y-A   | 单心薄壁PP绝缘低压电线                | 无卤阻燃                        | -40~+125 |                     |
| FLR9Y-B   | 单心薄壁PP绝缘低压电线                | 无卤阻燃                        | -40~+125 | DIN 72551<br>德国工业标准 |
| FLY13B    | 单心薄壁TPE-E绝缘低压电线             | 具有优良的机械性能, 尤其适用于发动机附近的布线    | -40~+150 |                     |
| FLY0Y     | 单心PVC绝缘发泡PVC护套低压电线          | 用于蓄电池连接线                    | -40~+90  | VW 60306            |
| FLYZ      | 2心PVC绝缘平型低压电线               | 易分离                         | -25~+90  | 大众公司标准              |
| FLYY      | 单心/多心PVC绝缘及护套低压电线           | 普通型                         | -25~+90  |                     |
| FLYYF     | 多心PVC绝缘及护套扁平低压电线            | 扁平型                         | -25~+90  | ISO 6722            |
| FLYKYK    | 多心耐寒PVC绝缘及护套低压电线            | 具有优良的耐低温性能                  | -40~+105 | 国际标准化组织标准           |
| FL4G11Y   | 多心无屏蔽EVA绝缘TPE-U护套低压电缆       | 具有优良的耐磨及耐弯曲疲劳性能, 适用于ABS装置   | -40~+110 |                     |
| FL4G11YZ  | 多心无屏蔽平行EVA绝缘TPE-U护套低压电缆     | 平型护套电缆, 用于气囊装置              | -40~+110 |                     |
| FLRYDY    | 单心/多心薄壁PVC绝缘及护套铜丝绕屏蔽低压电缆    | 具有优良的机械性能和抗干扰性能             | -40~+105 |                     |
| FLRBDY    | 多心薄壁PVC绝缘及PVC护套铝箔/铜丝绕屏蔽低压电缆 | 更优良的抗干扰性能, 适用于尾气传感器及TDC信号传输 | -40~+105 |                     |
| FLYCY     | 多心PVC绝缘及护套编织屏蔽低压电缆          | 适用于汽车内部通信                   | -40~+90  |                     |
| FL4GB11Y  | 多心EVA绝缘金属箔屏蔽TPE-U护套低压电缆     | 具有优良的耐磨及弯曲疲劳性能              | -40~+110 |                     |
| FLYGBD11Y | 多心EVA绝缘及TPE-U护套铝箔/铜丝绕屏蔽低压电缆 | 具有优良的耐磨及弯曲疲劳性能和更优良的抗干扰性能    | -40~+90  |                     |
| AV        | PVC绝缘低压电线                   | 通用型                         | 80       |                     |
| AVS       | 薄壁PVC绝缘低压电线                 | 外径和质量均小于AV                  | 80       |                     |
| CAVS      | 压型导体极薄壁型PVC绝缘低压电线           | 外径和质量均小于AVS                 | 80       |                     |
| CAVUS     | 压型导体超薄壁型PVC绝缘低压电线           | 外径和质量均小于CAVS                | 80       |                     |

表1 (续)

| 型 号    | 名 称                       | 特 性                     | 工作温度/℃ | 导线标准                        |
|--------|---------------------------|-------------------------|--------|-----------------------------|
| AVSS   | 超薄壁型PVC绝缘低压电线             | 外径和质量均小于AVS             | 80     | JIS C3406<br>日本国家标准         |
| HAV    | 厚壁型PVC绝缘低压电线              | 绝缘厚度大于GTE, 具有优良的机械性能    | 80     |                             |
| STAVS  | 薄壁型PVC绝缘耐摩低压电线            | 机械性能优于AVS               | 80     |                             |
| STAVSS | 超薄壁型PVC绝缘耐摩低压电线           | 机械性能优于AVS               | 80     |                             |
| LTAVS  | 薄壁型PVC绝缘耐寒低压电线            | 耐低温性能优于AVSS             | 80     | JASO D611、D608<br>日本汽车协会标准  |
| AVX    | 交联PVC绝缘低压电线               | 优良的耐热性能和机械性能            | 100    |                             |
| AVXS   | 薄壁交联PVC绝缘低压电线             | 外径和质量均小于AVX             | 100    |                             |
| AVSSX  | 超薄壁交联PVC绝缘低压电线            | 外径和质量均小于AVXS            | 100    |                             |
| HAVX   | 厚壁交联PVC绝缘低压电线             | 绝缘厚度大于AVX, 具有优良的机械性能    | 100    | KS C3311<br>韩国标准            |
| AEX    | 交联PE绝缘低压电线                | 优良的耐热性能和机械性能            | 120    |                             |
| AEXS   | 薄壁交联PE绝缘低压电线              | 外径和质量均小于AEX             | 120    |                             |
| AEXSS  | 超薄壁交联PE绝缘低压电线             | 外径和质量均小于AEXS            | 120    |                             |
| AVBS   | 多心PVC绝缘及护套编织屏蔽低压电缆        | 优良的抗干扰性能                | 80     | 80                          |
| AVSBS  | 多心薄壁PVC绝缘及护套编织屏蔽低压电缆      | 外径和质量均小于AVBS            | 80     |                             |
| CAVSBS | 多心压型导体超薄壁PVC绝缘及护套编织屏蔽低压电缆 | 外径和质量均小于AVSBS           | 80     |                             |
| AVXBS  | 多心交联PVC绝缘及PVC护套编织屏蔽低压电缆   | 优良的耐热性能、机械性能和抗干扰性能      | 100    |                             |
| AEXBS  | 多心交联PVC绝缘及PVC护套编织屏蔽低压电缆   | 优良的耐热性能、机械性能和抗干扰性能      | 120    | 80                          |
| AVT    | PVC绝缘绞合低压电缆               | 心线为AV型电线                | 80     |                             |
| AVF    | 多心PVC绝缘平型低压电缆             | 心线为AV型电线                | 80     |                             |
| AVR    | 多心PVC绝缘圆形低压电缆             | 心线为AV型电线                | 80     |                             |
| ABAVX  | 安全气囊用交联PVC绝缘低压电缆          | 采用软结构镀锡导体, 柔软性和焊接性优于AVX | 100    | 120                         |
| ABAEX  | 安全气囊用交联PE绝缘低压电缆           | 采用软结构镀锡导体, 柔软性和焊接性优于AEX | 120    |                             |
| EB     | 蓄电池用PVC绝缘电线               | 柔软、耐磨                   | 80     |                             |
| HEB    | 蓄电池用厚壁PVC绝缘电线             | 柔软、耐磨                   | 80     |                             |
| HEBX   | 蓄电池用厚壁交联PVC绝缘电线           | 柔软、耐磨、耐热                | 100    | 80                          |
| AVB    | 助力器用耐弯曲电线                 | 柔软、耐磨                   | 80     |                             |
| AVSV   | 多心薄壁PVC绝缘、PVC护套低压电缆       |                         | 80     |                             |
| GPT    | 通用PVC绝缘电线                 | 通用型                     | 80     | 80                          |
| TWP    | 薄壁PVC绝缘电线                 | 外径和质量均小于GPT             | 80     |                             |
| HDT    | 加厚型PVC绝缘电线                | 绝缘厚度大于GPT, 具有优良的机械性能    | 80     |                             |
| UTP    | 超薄PVC绝缘电线                 | 绝缘厚度比TWP更薄              | 85     |                             |
| GXL    | 通用交联聚烯烃绝缘电线               | 优良的耐热和机械性能              | 125    | SAE J1128、J1127<br>美国汽车学会标准 |
| TXL    | 薄壁交联聚烯烃绝缘电线               | 外径和质量均小于GXL             | 125    |                             |
| SXL    | 特种用途交联聚烯烃绝缘电线             | 性能优于GXL                 | 125    |                             |
| UXL    | 超薄交联聚烯烃绝缘电线               | 绝缘厚度比TXL更薄              | 125    |                             |
| TWE    | 薄壁热塑性弹性体绝缘电线              | 外径和质量均小于GTE             | 100    | MS<br>克莱斯勒标准                |
| GTE    | 通用热塑性弹性体绝缘电线              | 优良的耐热性能和机械性能            | 100    |                             |
| HTE    | 重型热塑性弹性体绝缘电线              | 绝缘厚度大于GTE, 具有优良的机械性能    | 100    |                             |
| SGT    | 通用PVC绝缘蓄电池线               | 普通型                     | 80     | ESM<br>德尔福派克标准              |
| STT    | 薄壁PVC绝缘蓄电池线               | 外径和质量均小于SGT             | 80     |                             |
| SGX    | 通用交联聚烯烃绝缘蓄电池线             | 优良的耐热性能和机械性能            | 125    |                             |
| STX    | 薄壁交联聚烯烃绝缘蓄电池线             | 外径和质量均小于SGX             | 125    |                             |
| SGE    | 通用热塑性弹性体绝缘电线              | 优良的耐热性能和机械性能            | 100    | 100                         |
| STE    | 薄壁热塑性弹性体绝缘电线              | 外径和质量均小于SGE             | 100    |                             |

原创力文档  
max.book118.com  
预览与源文档一致, 下载高清无水印

## 2.3 电线尺寸

所谓电线的尺寸是指导体（铜线）的截面积，而不是整根电线的粗细。另外，根据各国的标准，尺寸规格也不同，见表2。

表2 VW与JASO电线尺寸规格

| 尺寸/mm <sup>2</sup> | 0.3 | 0.5 | 0.75 | 0.85 | 1.0 | 1.25 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 8.0 | 10.0 |
|--------------------|-----|-----|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| VW                 | ×   | ○   | ○    | ×    | ○   | ×    | ○   | ×   | ○   | ×   | ○   | ×   | ○   | ×   | ○    |
| JASO               | ○   | ○   | ○    | ○    | ×   | ○    | ×   | ×   | ×   | ○   | ×   | ○   | ×   | ○   | ○    |

○：有；×：无

## 2.4 电线颜色

在电线上标记线束的回路编号是相当困难的（在发展初期的线束是这样标记的），为了修理作业能简单化，回路的编号与电线的颜色在汽车制造时已被决定。电线颜色及种类见表3、表4。

表3 电线颜色标记

| 标记 | B | W | R | G | Y | L | O | P  | Br | Gr | Lg | Sb | Vi |
|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 颜色 | 黑 | 白 | 红 | 绿 | 黄 | 蓝 | 橙 | 粉红 | 褐  | 灰  | 淡绿 | 天蓝 | 紫  |

表4 电线颜色种类

| 底色 | 标 记 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
|    | B   | W | R | G | Y | L | O | P | Br | Gr | Lg | Sb | Vi |
| B  | ○   | ○ | ○ | △ | ○ | ○ | ○ | △ | △  | △  | △  | △  | △  |
| W  | ○   | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | △ | △ | △  | △  | △  | △  | △  |
| R  | ○   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | △ | △  | △  | △  | △  | △  |
| G  | ○   | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | △ | △  | △  | △  | △  | △  |
| Y  | ○   | △ | ○ | ○ | ○ | △ | △ | △ | △  | △  | △  | △  | △  |
| L  | ○   | ○ | ○ | △ | ○ | ○ | ○ | △ | △  | △  | △  | △  | △  |
| O  | △   | △ | △ | △ | ○ | △ | ○ | △ | △  | △  | △  | △  | △  |
| P  | ○   | △ | △ | ○ | △ | ○ | △ | ○ | △  | △  | △  | △  | △  |
| Br | ○   | ○ | ○ | △ | ○ | △ | △ | △ | ○  | △  | △  | △  | △  |
| Gr | ○   | △ | ○ | ○ | △ | ○ | △ | △ | △  | ○  | △  | △  | △  |
| Lg | ○   | △ | ○ | △ | △ | △ | △ | △ | △  | △  | ○  | △  | △  |
| Sb | △   | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △  | △  | △  | △  | △  |
| Vi | △   | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | △ | △ | △  | △  | △  | △  | ○  |

○：有；×：无；△：容易出错，需谨慎使用。在线束设计时可按照主机厂标准，结合此表来确定导线颜色。

## 2.5 汽车用低压电线

使用规格为600 V的耐压电线是为了保证汽车用电线在600 V的电压之内不漏电。600 V耐压是在电气分类上的低压电线，由于在汽车领域中它附加了汽车上的特性而被称为汽车用低压电线。电线还根据绝缘体的材料与厚度而细分为耐热型与薄型。

## 2.5.1 电线的结构及作用

电线的结构如图1所示。

电线所起的作用是传输电气能源，从而使得电机、照明发生作用。为了提高能源传输效率，一般使用导电率高（电阻低）的铜线。与铁相比，铜的发热量较小，尽管如此，当电流通过时电线也会发热。

为了防止由于发热而引起的电线燃烧，在绝缘

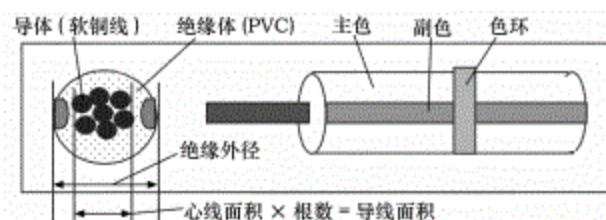


图1 电线的结构

体内还事先添加了阻燃剂。阻燃剂同时又是可塑性材料，起着软化绝缘体的作用，在高温情况下，阻燃剂将被释放而导致绝缘体硬化，随着汽车行驶时的振动而出现裂痕，导线露出。若在这样的情况下继续行驶，很可能会成为电气短路的原因之一。

阻燃剂开始大量释放的温度值由电流值与环境

温度来计算(即使在常温情况下,阻燃剂也会发生释放,在仓库里放置了5年的线束电线,也可能发生硬化)。

汽车各部位的温度是不一样的,在通过了一系列的测试后,计算出室内温度为85℃、发动机室温度为105℃。以此为基准,“电线的默认电流值”规定了电流流量范围。

### 2.5.2 导体的结构及旋拧方向和方法

导体的结构如图2所示,旋拧方向如图3所示,旋拧方法见表5。

### 2.5.3 电线的绝缘体(图4)

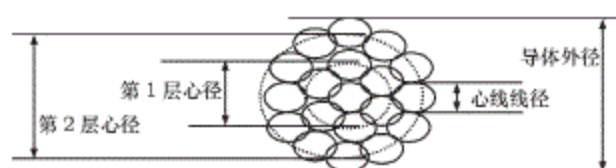


图2 导体结构

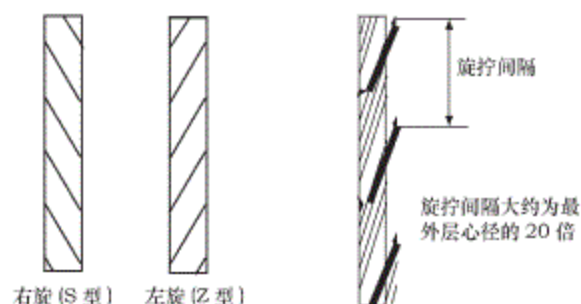


图3 导体旋拧方向

表5 导体旋拧方法

| 旋拧方法 | 形状 | 特征                               |
|------|----|----------------------------------|
| 集合旋拧 |    | 中心不固定;形状很难固定为正圆形,绝缘厚度很难固定;电线柔软性高 |
| 同心旋拧 |    | 各层被规则的排放、中心固定;绝缘厚度容易固定           |
| 压缩旋拧 |    | 被压缩成圆形,适用于绝缘层很薄的场合;柔软性低          |
| 绳索旋拧 |    | 将旋拧过的电线再次旋拧;适用于柔软性不足、细电线共享的场合    |

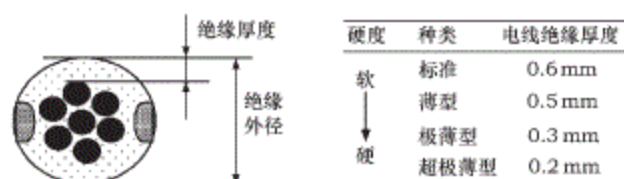


图4 电线的绝缘体

### 2.6 汽车用高压电线

用于传输高电压,如点火系统的高压线。由于工作电压一般为15 kV以上,电流小,因此高压电线绝缘层厚、耐压性能好、线心截面较小。国产汽车用高压电线有铜心线和阻尼线两种。高压阻尼线的线心采用PVC树脂、葵二酸二辛脂等有机材料配制而成,又称半导体塑心高压线。线心具有一定阻值,具有低电磁辐射的特点,可减小点火系统的电磁波公害。

### 2.7 汽车用屏蔽电线及绞线

近几年来,为了向高性能、舒适型发展,汽车正逐渐从一个开关控制一个动作的机能,转化为能自动感知驾驶环境的变化、选择最适合驾驶的状态的电子式装置。要进行这样复杂的控制,需要能在瞬间将很多信息无误地进行计算的精密电子仪器。另外,要求传感器能通过微弱的电流的变化来感应驾驶环境的信息,在电流发生变化时开/关能迅速切换(数字信号)。在这种情况下,如将大电流的电线与高压电线(点火系统、电波)配置在一起,高电压将损坏精密电子仪器中的半导体部件,受到这根电线影响的传感器回路将流过与开/关信号一样的电流而导致动作失误。因此,为了避免大电流、高电压外部的影响,在重要的数字回路电线上使用了屏蔽线及绞线。

#### 2.7.1 屏蔽电线

我们把能从电线外部将电磁波反射的屏蔽金属的电线称为屏蔽电线。表6为屏蔽电线的种类与特征,其结构如图5所示。

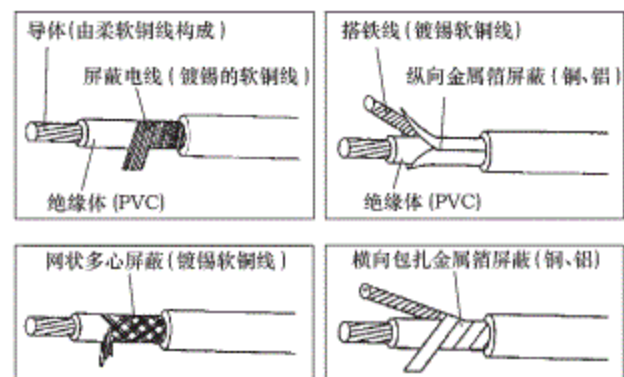


图5 屏蔽电线结构

表6 屏蔽电线的种类与特征

| 名称        | 屏蔽材料      | 特征                                        |
|-----------|-----------|-------------------------------------------|
| 横向包扎屏蔽线   | 镀锡软铜线或软铜线 | 在频率为10 MHz的范围内,与网状多心屏蔽线相比,性能较低,但外径细,加工性优越 |
| 网状屏蔽线     | 镀锡软铜线或软铜线 | 高、低频率其屏蔽性同样优越                             |
| 金属箔(铜)屏蔽线 | 铜箔        | 屏蔽功能与网状屏蔽线一样,但由于处理简单,所以加工性优越              |
| 金属箔(铝)屏蔽线 | 铝箔        | 屏蔽功能最低,但具有加工性好、质量轻的特征                     |

## 2.7.2 绞线

如图6所示,把2根电线旋拧在一起的电线称作绞线或2心线,它是有效防止电磁波干扰的方法。主要用于扬声器,有时也代替屏蔽电线用于ECU回路。如图7所示,电源线所产生的电磁波可以根据每个环的反转而抵消。

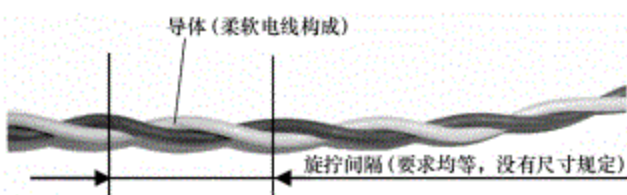
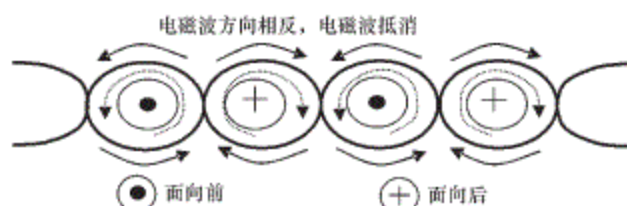


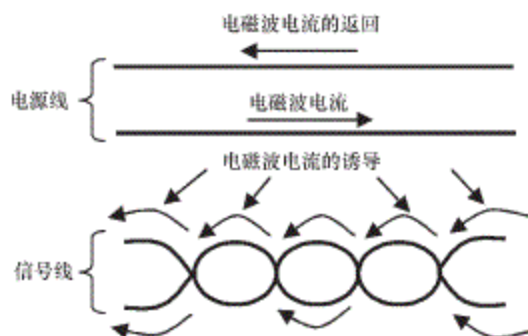
图6 绞线结构



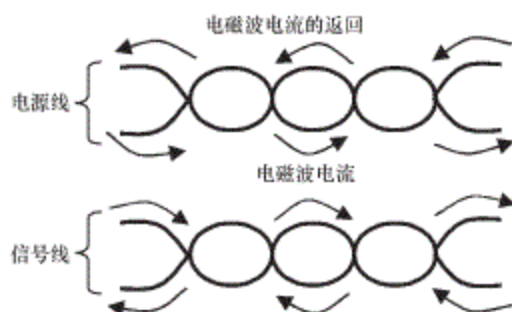
2根线的诱导方向与电磁波的返回方向是一样的

图7 绞线的抵消效果

图8所示是在电磁波电流的诱导下,绞线所产生的电流的方向。如果流过电磁波电流的电源线与信号线平行,那么不论哪根线都会产生同样方向的诱导电流。但是,如果流过电磁波电流的电源线使用与信号线旋拧间距一样的绞线,就与信号线所产生的诱导电流是相反方向的。



(a) 只有信号线是绞线的场合



(b) 电源/信号线都是绞线的场合

图8 诱导电流方向

(待续, 本文分2期连载)

(编辑 文 珍)

## 车师傅汽车维修设备

优 惠 销 售

仪表调校大师(里程数自动调校,无须计算)

功能:液晶里程表调校、音响解码、车身防盗读码、安全气囊修复、有免拆调表功能,带贴片适配器。优惠价580元。

新版5053大众/奥迪故障诊断系统

带CAN-BUS检测功能,兼容K线系统,可诊断所有大众/奥迪车系。优惠价280元。

高级版里程表调校仪

可调进口高档CPU仪表,全自动调校里程数,万能管脚驱动,芯片型号自动识别,网上数据自动升级。优惠价3500元。

车师傅虚拟示波器

全新设计,USB接口,适用于汽车电脑维修中的各种波形

采集及汽车上各种传感器波形分析。优惠价290元。

以上仪器需要连接家用电脑使用

新版手持调码王

通过诊断座直接调校里程表(包括捷达、宝来、高尔夫、奥迪A6/A6L/Q7、波罗、帕萨特B5/领驭、途安等等),读取防盗密码、直接匹配芯片钥匙。价格1380元。

F80汽车信号发生器(手持式传感器信号模拟器)

输出信号包括:正弦波、方波、锯齿波、58+1(58+2)正弦波、58+1(58+2)方波、57+1正弦波、22+1正弦波、0-5V电压模拟、0-10K电阻模拟。是汽车电脑维修、传感器检测、里程表驱动跑表的专用设备。价格360元。

更多仪器请浏览车师傅汽车技术网 [www.hao-ok.com](http://www.hao-ok.com)

车师傅汽车技术工作室 联系人:韩惠军 手机:13895791951

地址:哈尔滨市奔马汽配城C区15号(宣化街477号) 电话:0451-82565051 88898709 传真:0451-83183858