第一章

怎样看汽车电路图

需要全本请访问 www.ertongbook.com

1.怎样看汽车电路图？

机动车的用电系统是用电路图来表达的，驾驶员和维修人员要看懂电路图应从以下三方面入手：

（1）了解电路图的特点。各类机动车使用说明书上印刷的电路图，一般都是根据每个电器在机动车上的安装位置，将其展开到平面上绘制而成的。电路图中所示各电器的相对位置与其实际安装部位的前后左右基本相符，并采用单线绘制，图中连接导线均表示电器设备的火线，而搭铁线均用接地符号表示。

（2）熟悉电路图中的图形、符号。在电路图上，各电器设备均用其外形简图或符号来表示。因此，要看懂电路图必须熟悉这些简图或符号。

（3）要从各基本电路入手查线看图。虽然各种机动车电路繁简不同，但其总电路不外乎是由充电电路、起动电路、灯系电路、喇叭电路和仪表电路等几个基本电路组

成的。所以，查看总电路图时应从各基本电路入手。又由于任何一个基本电路是由电源、导线、开关、用电设备四个基本部分组成的，因此，查看各基本电路时，应按电源→导线→开关→用电设备这个顺序进行。

综上所述,当看 1 辆机动车电路图时，可依以下 3 个步骤进行：

(1)先看电源部分。不管电路图多么复杂，都应从电源部分开始。机动车电源部分的电路也就是充电电路，该电路是各分（电）路的共用电源。

(2)看开关部分与电源部分的连接方式。电源开关也称点火开关或‘钥匙门”,它是电源通往各分(电)路用电设备的总开关。在分析开关部分时，应先看电源开关与电源部分的连接方式，然后再看电源开关与各分（电）路开关的连接方式。在电路中，电源开关均用 1 根导线接到电流表的 1 个线柱上（正极搭铁的接‘－’柱,负极搭铁的接“＋”柱）并与电源部分相连通。而电源开关与各分(电)路开关的连接方式,有的采用直接相连,如拖拉机上的预热起动开关等；有的则先接保险装置，再接分开关，如某些灯开关即是。

(3)看各分（电）路开关与用电设备的连接方式。各分（电）路开关有的与用电设备直接相连，有的则先经过保险装置或接线板再接到用电设备上。

电源部分到电源开关的线路是各分（电）路的共用火线，在说明书的电路图中一般常用粗黑线表示；各分（电）

路都是从电源开关上分出的；多数的电器要受两级开关控制,即使用时需先接通电源开关,随后再接通分(电)路开关，电流才会供给各用电设备。

（陈孝树）

2、汽车电器型号的标准化

汽车电器型号的标准化直接关系到使用者对该电器部件性能的了解、识别、检修和替代。当前，随着我国对外政策的不断开放，国产汽车、进口汽车种类繁多，型号五花八门，汽车电器部件型号也相当混乱，给教学、使用和维修带来较大困难。

(1) 国产汽车电器型号标准现有：JB1546－76《汽车拖拉机用电器产品型号编制方法》、JB1058－77《起动型铅蓄电池型号》、JB7490－78《火花塞型号》、GB5337－85《汽车电器、灯具和仪表名词术语》等。存在的问题有：①没有完善的国家标准，如车用电子产品尚无标准，原有的电路标准也显得落后，不能满足新时期汽车工业发展的需要。②不同生产厂家型号编制方法不一样，新旧产品也有差别。因此必须尽快修改和制订汽车电器型号的新国家标准。

(2) 我国引进技术生产的汽车电器型号标准化很差。仅以车用蓄电池型号为例：一汽奥迪为 12V/63A·h/300A、北京切诺基为 58－390 或 58—475、南京依维柯为 12V－88h 等。编制方法五花八门，表达含义也不尽相

需要全本请访问 www.ertongbook.com

同。因此，应随着引进技术汽车国产化率的提高，其型号编制也应统一到中国国家标准上来。

(3)进口汽车电器型号的标准化因受制造厂所在国的客观限制，无法执行中国标准。建议我国在进口某种汽车时，应由有关部门或汽车厂商向国内用户提供一份比较科学系统的“进口汽车与国产汽车电器型号互换表”，如车用导线颜色代号对照表、火花塞型号互换表等，以方便用户。

针对当前汽车电器型号标准所存在的散、乱、缺等问题，国家有关部门应采取相应措施，尽快改变汽车电器型号混乱无序的局面。

（魏华典）

3.汽车电路的绘制规则

汽车电路图是反映汽车电器相互连接关系的工程语言。汽车电路图的画法，目前比较流行的有以下几种：线路图、线束图及电路原理图。

汽车线路图的画法是“以线路为主”。如图 1－1 所示，为东风 EQ140－1 型汽车的整车线路图，它是根据汽车上电器的实际布置的大致位置，先画出各电器的大致外形，再按线束总成的线路走向画出各电器之间的连接导线。因此，汽车线路图可以比较直观地表达汽车各电器在汽车上的大致位置和形状，以及线束总成的大致组成和走向，为“外行”看图提供方便。但由于它把实际的

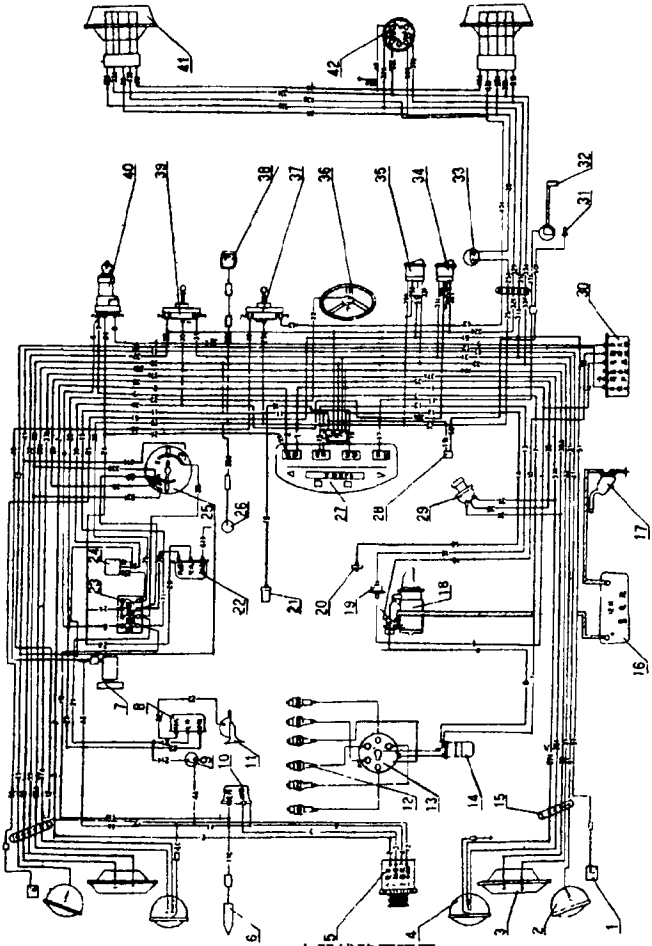


图 1－1　电器线路原理图

1—雾灯　2—前侧灯　3—前小灯　4—前照灯　5—交流发电机　6—化油器电磁阀　7—暖风电机　8—喇叭继电器　9—工作灯插座　10—调节器　11—电喇叭　12—火花塞　13—分电器　14—点火线圈　15—五接头接线板　16—蓄电池　17—电源总开关　18—电磁式起动机　19—油压表传感器　20—油压过低信号器　21—水温表传感器　22—灯光继电器　23—熔断丝盒　24—闪光器　25—发动机罩下照明灯　27—仪表板　28—蜂鸣器　29—脚踏变光开关　30—起动机复合继电器　31—气压过低报警器　32—汽油表浮子　33—制动灯开关　34—报警开关　35—雾灯开关　36—喇叭按钮　37—暖风后照灯开关　38—顶盖灯　39—转向灯开关　40—点火开关　41—后灯　42—拖车插座

空间布局画成了平面图，连接导线交错密集，从而使读图和查线十分困难。另外，由于图中的汽车电器画的是大致外形，因此复杂电器的内部电路结构及工作原理无法表达，电路的繁简及主次也无法表达。虽然这是一种最原始、最普及的画法，汽车使用说明书也常用此画法，但便于了司机看懂。

汽车线束图的画法是“以线束为主”。它是根据汽车线束总成中各分支线的配置、分叉位置，导线的粗细、长短、颜色、材料，以及导线线头接插件形状及相接电器的接点线号等画成的。线束图中只画线束而不画电器，为汽车制造厂的配线和使用维修单位的查线带来了方便。但由于它不表达汽车电路或汽车电器的结构原理，因此无法据此分析电系故障。如图 1－2 所示，为东风 EQ140 汽车的整车电路线束图。

与线束图相对应的还有排线图，那是专供汽车电工用的生产图,图中只标明用线类型、长度、粗细、颜色和走

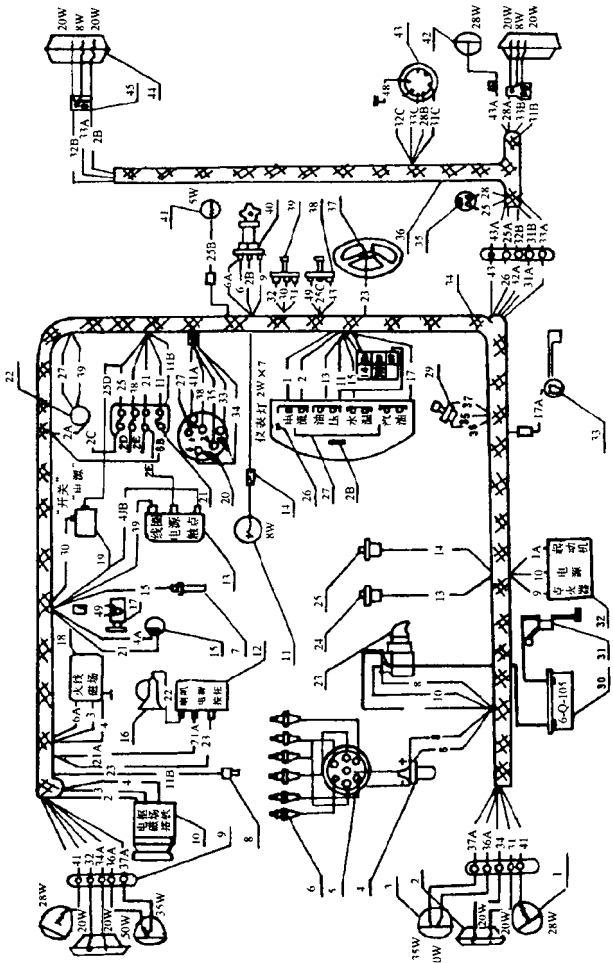
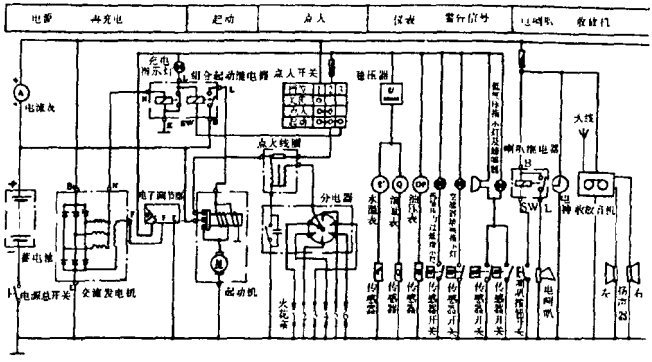


图 1－2　东风 EQ140汽车电路线束图

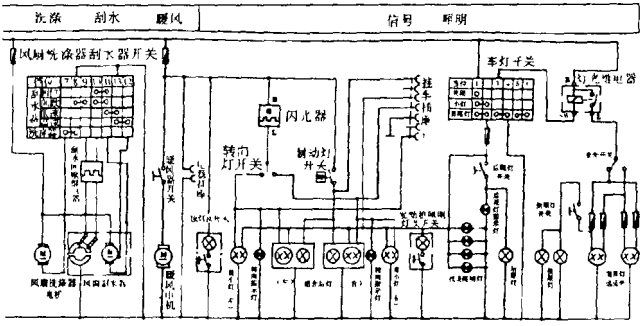
1—前侧灯　2—前小灯　3—前照灯　4—点火线圈　5—分电器　6—火花塞　7—温感应塞　8—化油器电磁阀　9—五(或三、四)接头接线板　10—发电机　11—发动机罩下照明灯　12—喇叭继电器　13—灯光继电器　14—接线管　15—工作灯插座　16—电喇叭　17—暖风电动机　18—发电机调节器　19—闪光器　20—车灯开关　21—熔断丝盒　22—双金属保险器　23—起动机　24—机油感应塞　25—机油压力过低信号器　26—转向信号灯　27—车速里程表　28—机油压力过低信号指示灯　29—脚踏变光开关　30—蓄电池　31—电源总开关　32—起动机继电器　33—汽油表浮子　34—驾驶室电线束　35—制动灯开关　36—车架电线束　37—喇叭按钮　38—暖风(右)、后照灯(左)开关　39—转向灯开关　40—点火开关　41—驾驶室顶灯　42—后照灯　43—挂车灯插座　44—尾灯　45—三孔(单孔)插座接头

向,类似于“拉直”了的线束图。

汽车电路原理图的画法则是“以汽车电路或汽车电器的结构原理为主”。如图 1－3 所示，它采用法定的电器符号及代号，按汽车电系排列的一般规则和电路或电气原理图的规定画法画出。



(a)



(b)

图 1－3　东风 EQ1090型汽车电路图

汽车电路原理图不再受电器实际外形和位置的限制，减少了连接导线的曲折、迂回和相交，从而大大简化了汽车电路图。而且这种图还可重点表达繁杂电器内部的电路原理，使汽车电路或汽车电器的结构原理一目了然，读图、理解和分析故障十分方便。

在汽车电路原理图中，电位高低及电流流向十分明确，供电电路和用电电器，以及电路和电器间的主从关系也十分明确。图中将简单而重复的电系予以简化，并将重要而复杂的电系（例如汽车发电机及调节器、起动控制电路、复杂组合开关及组合仪表、复杂继电器及汽车电子电路等）详细地表示出来。汽车电路原理图简明扼要、简繁得当，既表达了整车电路及电器的原理结构，又不忽略

需要全本请访问 www.ertongbook.com

线路的起始点和编号标记。因此，这种电路图将是今后汽车电路图的基本画法和发展趋向。以下重点介绍汽车电路原理图的绘制方法。

(1)汽车电路各电系排列及绘制的一般规则。汽车电路,包括电源系(如蓄电池、电源总开关、发电机及调节器、电流表及充电指示灯等)、起动系(如起动机开关及起动继电器、起动机等)、点火系(如分电器与断电器、点火线圈、电容器、附加电阻、火花塞等)、仪表系(如水温表及传感器、机油压力表及传感器、燃油量表及传感器、发动机转速表及传感器、车速里程表及传感器、电压表及稳压器等)、照明系(如前照灯及变光器、总灯开关、熔断器及保险器、前小灯、尾灯、厢灯、示宽灯、示高灯及雾灯等)、信号系（如电喇叭及继电器、转向灯及闪光器、制动灯及制动灯开关、各种报警灯、讯响器及其传感器等)、辅助电器(如刮水器、点烟器、收放机、车用影像设备、车用空调或暖风机、喊话器及喇叭等)。

在汽车电路原理总图中，汽车电路各电系的排列一般遵循以下原则：①如图 1－4 所示，为汽车的用电电器一般应按电系划分归类布置。②汽车供电电源的蓄电池及发电机可画在电流表的两侧。③如图 1－5 所示,为应注意导线的始末端及线路中的接插件，特别是供电导线与搭铁线，若实际接线并未合并，图中也应分别画出，不得随意中间搭接。④对因果或次序明确的电路原理图，其布置顺序应该从左到右或从上到下。例如在汽车电路

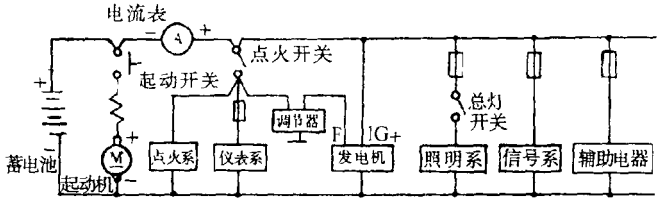
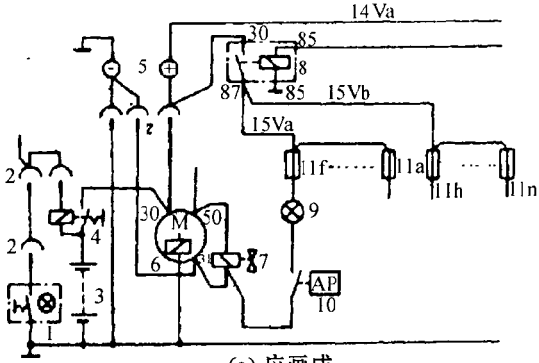


图 1－4　汽车电路原理图（各电系排列的一般规则）

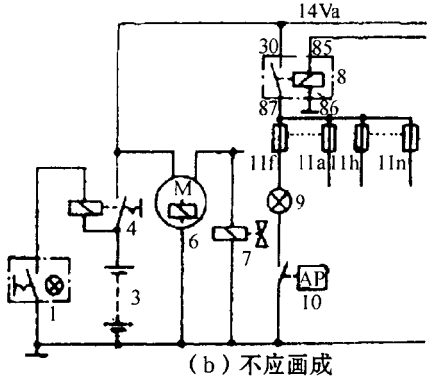
原理图中,供电电源(其中特别是蓄电池)在左,用电器具在右；火线在上，搭铁线在下。在某一局部的汽车电器的电路原理图中,信号输入端(或控制端)在左,信号输出端(或驱动端)在右 火线在上,搭铁线在下。

以上画法的优点在于:①将构成汽车电路总图的各大电系分别按系别归类画出，既便于掌握该车型各电系的结构特点，又便于对比各车型相应电系的差异所在。②电位高低（上高下低）及电流流向（从左到右）十分明确，从而便于读图和分析故障。③线路简洁,各电器工作原理明确，因而使电路图简明扼要、简繁得当。

（2）电路原理图中汽车电器及电子元器件的标注方法。在电路原理图中，汽车电器及电子元器件的标注方法有以下两种：一是在它们的图形符号旁直接标注其型号及规格；二是在它们的图形符号旁只标注名称代号（外文正体)及序号,而用索引的办法,或在图旁标注,或在图旁列表标注，或在图注或栏题中顺序标注。一般最好采用在图中直接标注，并用图中所标注的型号规格必须简



(a) 应画成



(b) 不应画成

图 1－5　汽车电源电路两种画法

1—蓄电池继电器开关　2—插接件　3—蓄电池　4—蓄电池继电器　5—电源引出线的搭铁线接柱　6—起动机　7—烟雾限制器电磁阀　8—主继电器　9—空气滤清器堵塞警告灯　10—空气滤清器堵塞开关　11a～11n－熔断丝

明扼要，标注单位应采用法定计量单位。

(3)绘制汽车电路原理图时应注意的事项。①电路原理图中的汽车电器及电子元器件应采用国家已规定的标准图形符号及代号绘制，不得夹杂外形示意图或易使别人误解的非标准图形符号及代号，也不得采用已废除的非标准图形符号及代号。②在表达清楚的前提下，应尽量采用最简化的图形符号。但当涉及内部电路构成时，也应画出与涉及内容相关的部分内部电路，不能为采用图形符号而影响电路的表达。③画完电路图后应多审几次，以避免画漏、注漏、画错或注错。特别是对交叉导线的画法(连接或不连接)、有极性器件的极性标注、集成电路的脚码等更应仔细核对。要求图线简洁、排布均匀，尽量避免交叉和迂回。在画局部电路时，各接线端应注明所接线代号，并将与涉及内容无关的电路尽可能省略。

(沈树盛)

4 整车电器线路编号规则探讨

GB/T13094－91 《客车通用技术条件》中规定 电路线束中的电线两端应有编号或不同颜色，以示区别。

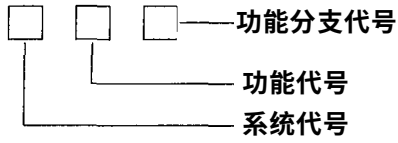
根据 JB/Z116－75《汽车拖拉机电线颜色的选用规则》规定，低压电路电线，有以单色线为基础和以双色线为基础的两种选用原则。国家推荐使用双色线，但因线束价格及用双色线表述繁杂等因素，国产车使用的不多，故仍以单色线为主，在导线两端加印标记来区分导线。

由于国家没有制定出线路编号的统一标准，故各个汽车制造厂自行采用一套编号规则。

我们在改进客车电气线路的同时，对线路编号进行了细致的研究，摸索出一套有规律的便于记忆的编号规则。给装车、使用、维修人员带来了极大的方便，现举例说明如下。

图 1－6 所示为 LK6610 型客车的电路原理图。

线路的代号由三部分构成，其编排次序为：



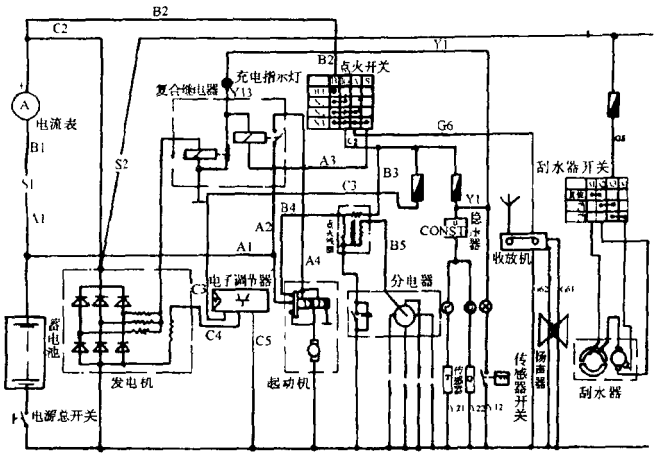
(1)系统代号。将汽车电路分为起动、点火、充电、供电、灯光信号、用电设备、仪表及报警指示等七大系统，分别用英语字母 A, B, C, D, E, G, Y 来表示，如表 1－1所示。

表 1－1

代号	A	B	C	D	E	G	Y
系统类别	起动	点火	充电	供电	灯光信号	用电设备	仪表及报警指示

(2)功能代号：①在起动、点火、充电、供电四个系统中，各导线具有不同的功能。它们之间仅有完成系统功能的顺序走向关系，再无分支。因此用数字 1～9 来表示

这种关系。如在起动系统中，“1 ”表示从起动机接线柱到1号熔断丝(实际到点火开关)，“2 ”表示从起动机接线柱到起动继电器电源接线柱，“3 ”表示从点火开关起动挡到起动继电器线圈接线柱，“4 ”表示从起动继电器起动接线柱到起动机电磁开关，这样通过 4根导线完成了起动过程。所以这四个系统的代号由两部分构成。②在灯光信号系统、用电设备系统和仪表报警指示系统内线路各有独立的功能，因此用数字 0～9 来区分其不同功能，如表1－2、表 1－3、表 1－4 所示。



(a)

需要全本请访问 www.ertongbook.co