

启动电路分析

起动机启动状态由点火开关控制，常见的启动电路有直接启动电路、继电器启动电路、自动变速器启动电路等。

一、直接启动电路

直接启动电路如图 1 所示，由蓄电池、点火开关、起动机组成。

直接启动电路起动机直接由点火开关控制，打到点火开关启动档，点火开关直接给起动机电磁开关供电，起动机工作，当车后，点火开关回到点火档位置，起动机退出工作。

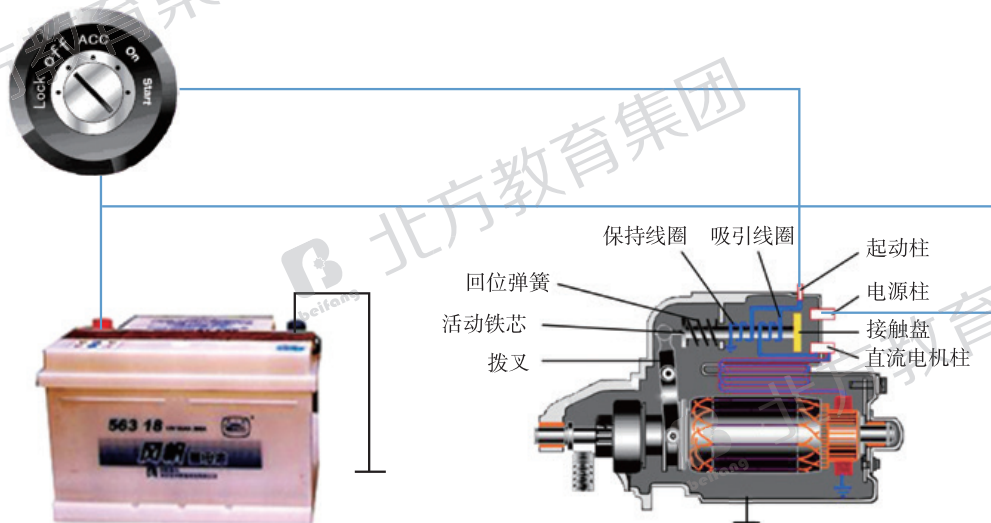


图 1 点火开关图解

直接启动系统故障

1. 点火开关启动档起动机无反应

原因：点火开关故障、起动机故障

检测：打到点火开关启动档，测起动机启动线，如果有电为起动机故障，如果无电为点火开关故障。

2. 起动机常转

现象：打到开关启动档着车返回，起动机不停止工作

原因：点火开关连电 起动机单向离合器卡死或电磁开关触点烧连

检测：首先以最快速度拆下电瓶线，然后拆下启动柱引线，试接触电瓶线，如起动机继续运转，为电磁开关触点烧连，若不运转，测启动线，有电为点火开关烧连，若无电，为单向离合器卡死（单向离合器卡死后，断开电源停转后会退回）。

二、设有继电器的启动电路

在汽车启动电路中为了保护点火开关，一般在电路中设有启动继电器。设有继电器的启动电路由蓄电池、起动机、点火开关、启动继电器组成如图 2 所示。

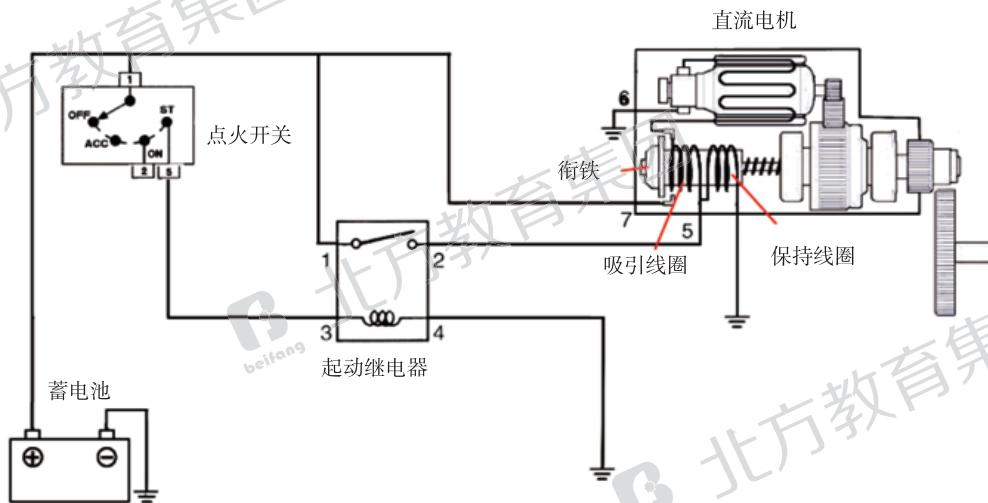


图2 设继电器的启动系统原理图

工作原理

当点火开关打到 ST 启动档时，电流从蓄电池正极→点火开关火线柱→点火开关启动柱→启动继电器 3 柱→电磁线圈→启动继电器 4 柱→搭铁构成回路，此时启动继电器触点吸合。

当启动继电器触点吸合时，电流走从蓄电池正极→启动继电器 1 柱→闭合触点→启动继电器 2 柱→起动机电磁开关启动柱→吸引和保持两个线圈搭铁构成回路，此时起动机工作。

发动机启动后点火开关退出 ST 启动档，启动继电器电磁线圈磁场消失触点断开，起动机退出工作。

启动继电器有四个柱，功能如下：

- B 柱：接蓄电池正极，继电器内部接继电器触点。
- S 柱：接启动启动柱，继电器内部接继电器触点。
- Sw 柱：接点火开关启动档，继电器内部接继电器线圈。
- E 柱：接搭铁，继电器内部接继电器线圈。

继电器启动系统故障

点火开关启动档起动机无反应

原因：点火开关故障 继电器线圈故障 继电器触点烧蚀 起动机故障

检测：打到点火开关启动档，听继电器有无吸合声。如有吸合声，测起动机继电器 S 柱，如果有电为起动机故障，如果无电为启动继电器触点烧蚀故障；如无吸合声测起动机继电器 Sw 柱，如果有电为启动继电器开路故障，如果无电为点火开关故障。

三、自动挡汽车的启动电路

自动挡汽车为了安全在前进挡和倒挡是不允许启动汽车的，在启动电路中间都设有空挡启动开关，在启动车辆时需挂入空挡或停车挡位置，否则启动无反应。这种启动电路一般由蓄电池、起动机、点火开关、启动继电器档位开关等组成。

档位开关

一般的自动挡汽车上的档位共有六个位置，从上到下分别为：P、R、N、D、2、1，如图3所示。

P—泊车档，当停车时档杆在此位置，车轮处于机械抱死状态，可以防止溜车。

R—倒车档，倒车时用。

N—空档，暂时停车时（如红灯）用此档位。

注意，此档位表示空档为防止车辆在斜坡上溜动，

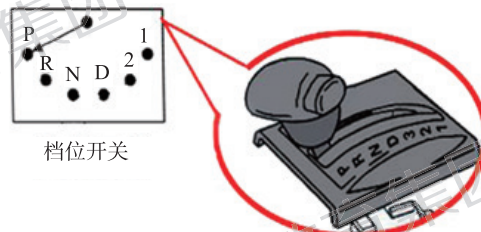


图3 档位开关

一定要踩着刹车。

D—前进档，也称驱动档，就是车辆前进时用此档位。

2—低速档，在上很大的斜坡时或者在比较倾斜的坡度上启动时，可以用此档起步前进。把档杆放在此位置可以限制汽车只在低档位（相当于手动档汽车的一档和二档）上切换，以保证汽车获得较大前进动力。

1—低速档，在下山或者下长距离的斜坡时把档位挂在这里，可以限制汽车的档位只在最低档（相当于手动档汽车的一档）上，可以使得汽车在下坡时使用发动机动力进行制动，驾驶员不必要长时间踩刹车导致刹车片过热而发生危险。

启动电路工作原理

自动挡汽车的启动电路原理图如图 4 所示，当点火开关打到 ST 启动档时，电流从蓄电池正极→点火开关火线柱→点火开关启动柱→启动继电器电磁线圈→档位开关 1 柱→P 档柱→档位开关 2 柱→搭铁构成回路，此时启动继电器触点吸合。

当启动继电器触点吸合时，电流走从蓄电池正极→启动继电器闭合触点→起动机电磁开关启动柱→吸引和保持两个线圈搭铁构成回路，此时起动机工作。发动机启动后点火开关退出 ST 启动档，启动继电器电磁线圈磁场消失触点断开，起动机退出工作。

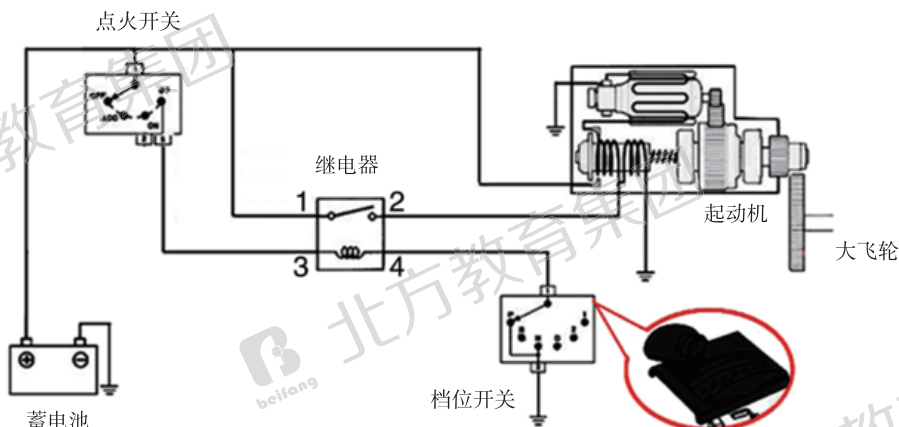


图 4 自动挡汽车的启动系统控制原理图

四、无钥匙启动系统

无钥匙启动系统即启动车辆不用掏拧钥匙，把钥匙放在包内或口袋里，按下车内按键或拧动导板即可使发动机点火。无钥匙启动系统由蓄电池、起动机、点火开关、启动继电器、启动按钮（图 5）、智能卡（图 6）、识别电脑、发动机控制单元、档位开关等组成。



图 5 启动按钮



图 6 智能卡

君威无钥匙启动系统如图 7 所示。

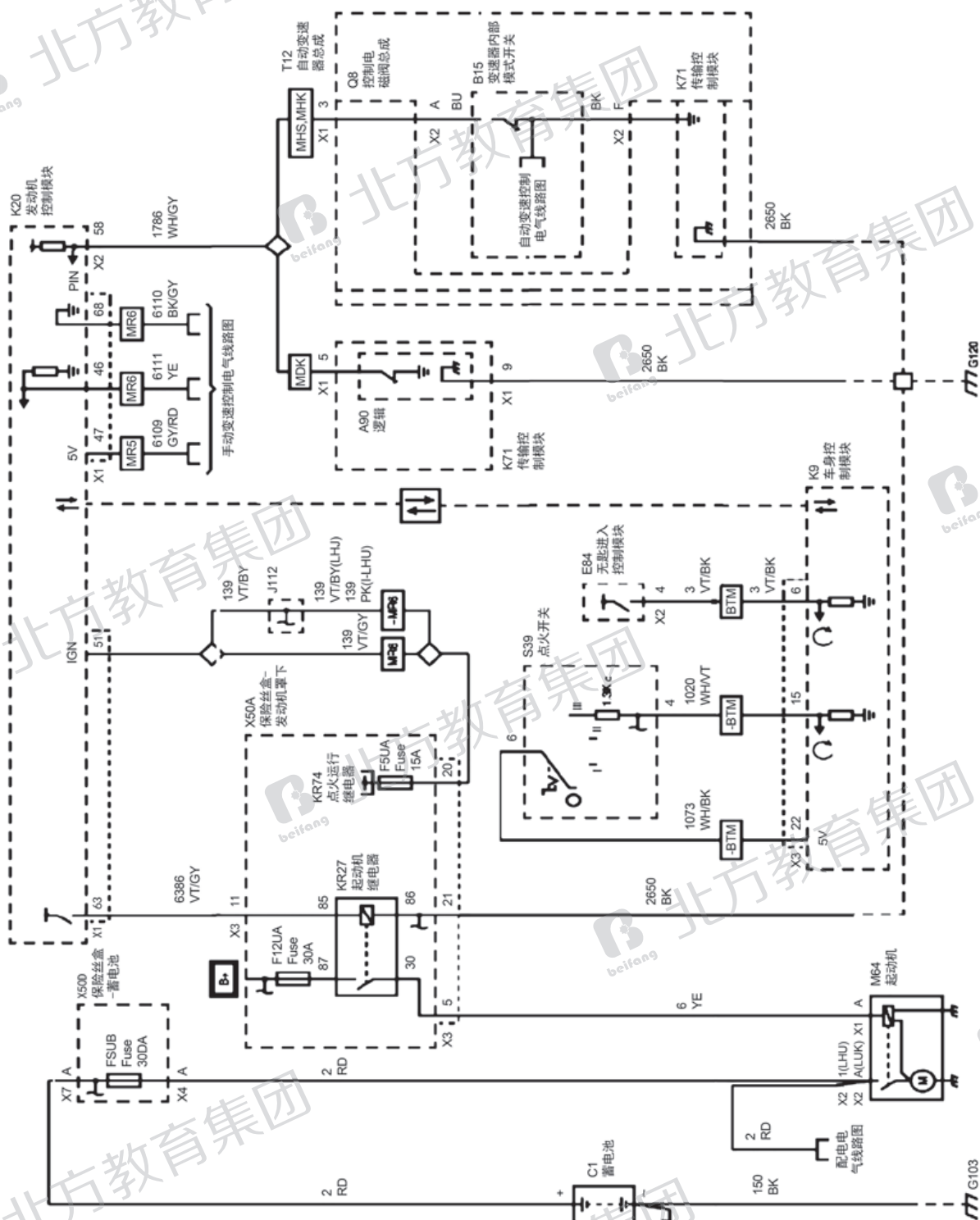


图 7 君威无钥匙启动系统

启动电路工作原理

以君威汽车为例，司机走近汽车时，无钥匙识别电脑将对司机所携带的智能卡进行识别，确认信息正确后，将信息传递给车身电脑，车身电脑控制车门开锁。当需要启动车时，司机按下启动按钮，启动按钮将信号传给车身电脑，车身电脑通过 CAN 线将信息传给发动机电脑，发动机电脑通过档位开关信号确定变速器在空档或锁止档状态后，通过启动继电器控制起动机运转。