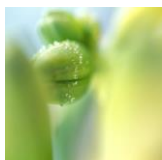
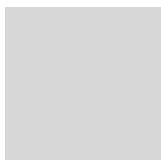
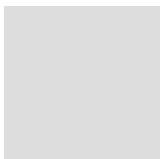


汽车构造

第十章 发动机点火系统



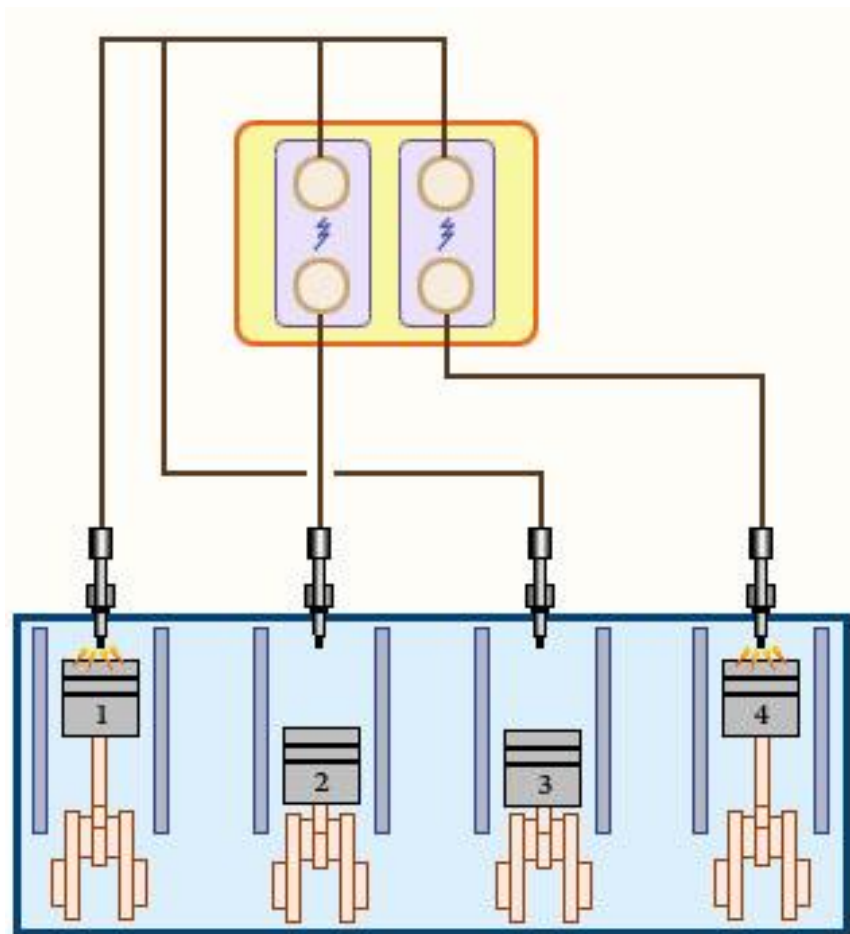
第十章 发动机点火系统



第一节 概述

一、发动机点火系统的功用

按照发动机的点火顺序，在一定的时刻供给火花塞足够的能量的高压电，使其两极间产生电火花，点燃混合气使发动机做功。



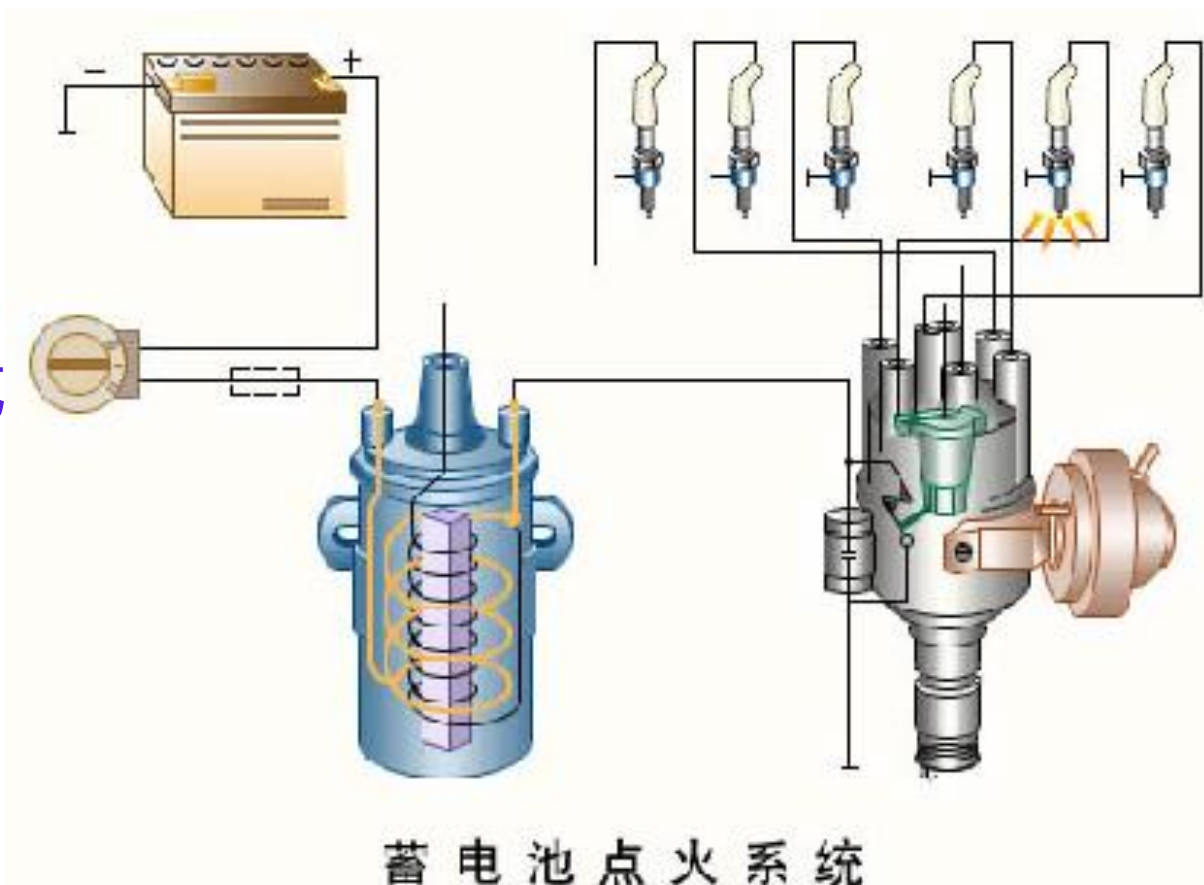
第十章 发动机点火系统



二、点火系类型

1.传统点火系

以蓄电池和发电机为电源，借点火线圈和断电器的作用，将电源提供的6V、12V或24V的低压直流电转变为高压电，再通过分电器分配到各缸火花塞，使火花塞两电极之间产生电火花，点燃可燃混合气。

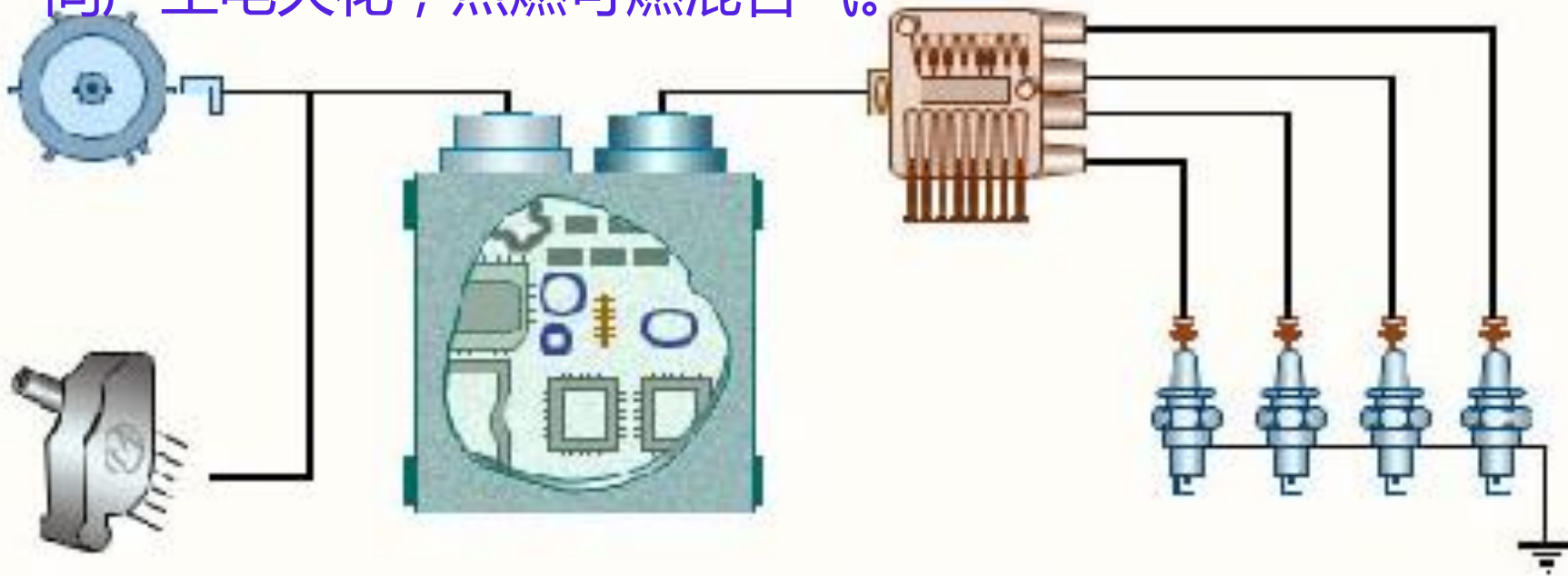


第十章 发动机点火系统



2.电子点火系

以蓄电池和发电机为电源，借点火线圈和由半导体器件(晶体三极管)组成的点火控制器将电源提供的低压电转变为高压电，再通过分电器分配到各缸火花塞，使火花塞两电极之间产生电火花，点燃可燃混合气。



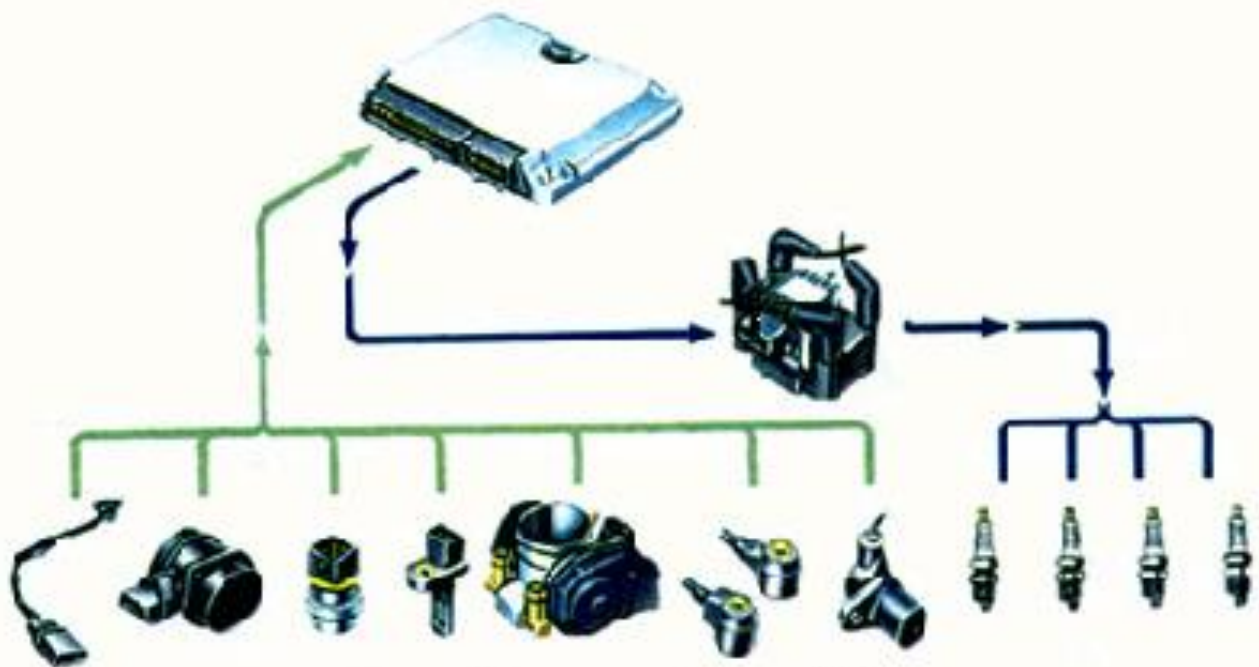
电子点火系统

第十章 发动机点火系统



3.微机控制点火系

以蓄电池和发电机为电源，借点火线圈将电源的低电压转变为高压电，再由分电器将高压电分配到各缸火花塞，并由微机控制系统根据各种传感器提供的反映发动机工况的信息，发出点火控制信号，控制点火时刻，点燃可燃混合气。



微机控制点火系统简图

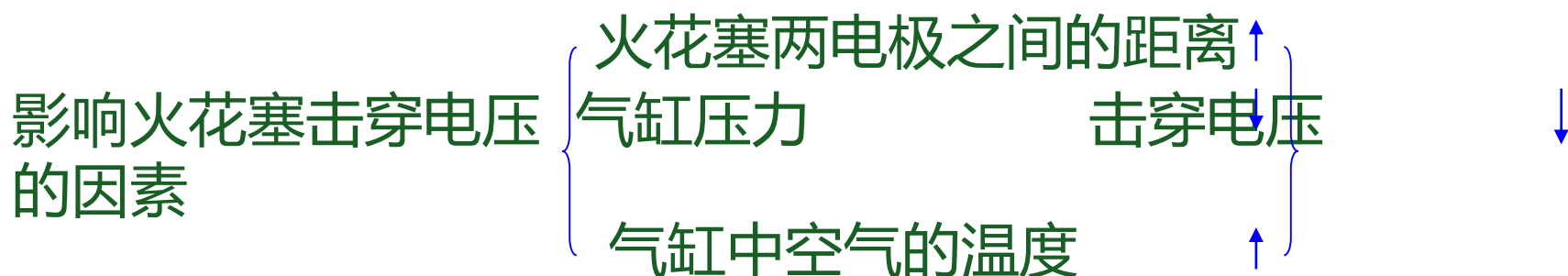


第十章 发动机点火系统



三、发动机对点火系的要求

(1) 迅速产生足以击穿火花塞间隙的高电压



(2) 电火花应具备足够高的能量

点火能量不足时，会使发动机启动困难，发动机的动力性下降，油耗和排污增加，甚至于发动机不能工作。

起动时，通常电火花至少应具有0.1焦耳的能量，发动机正常工作时，电火花只要有0.01 ~ 0.05焦耳的能量就可以点燃混合气。

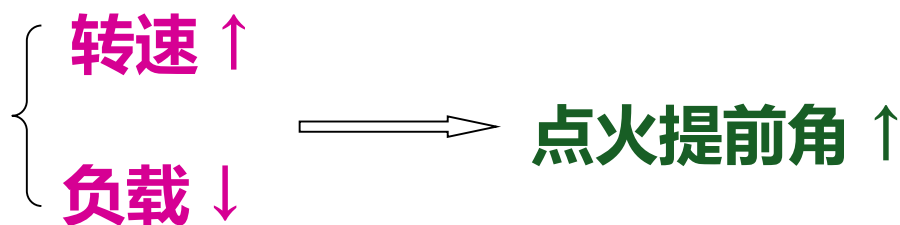


第十章 发动机点火系统



(3) 点火时刻应适应发动机的工况

点火时刻由点火提前角表示。当发动机的转速或负载发生变化时，可以通过点火提前机构进行自动调节。



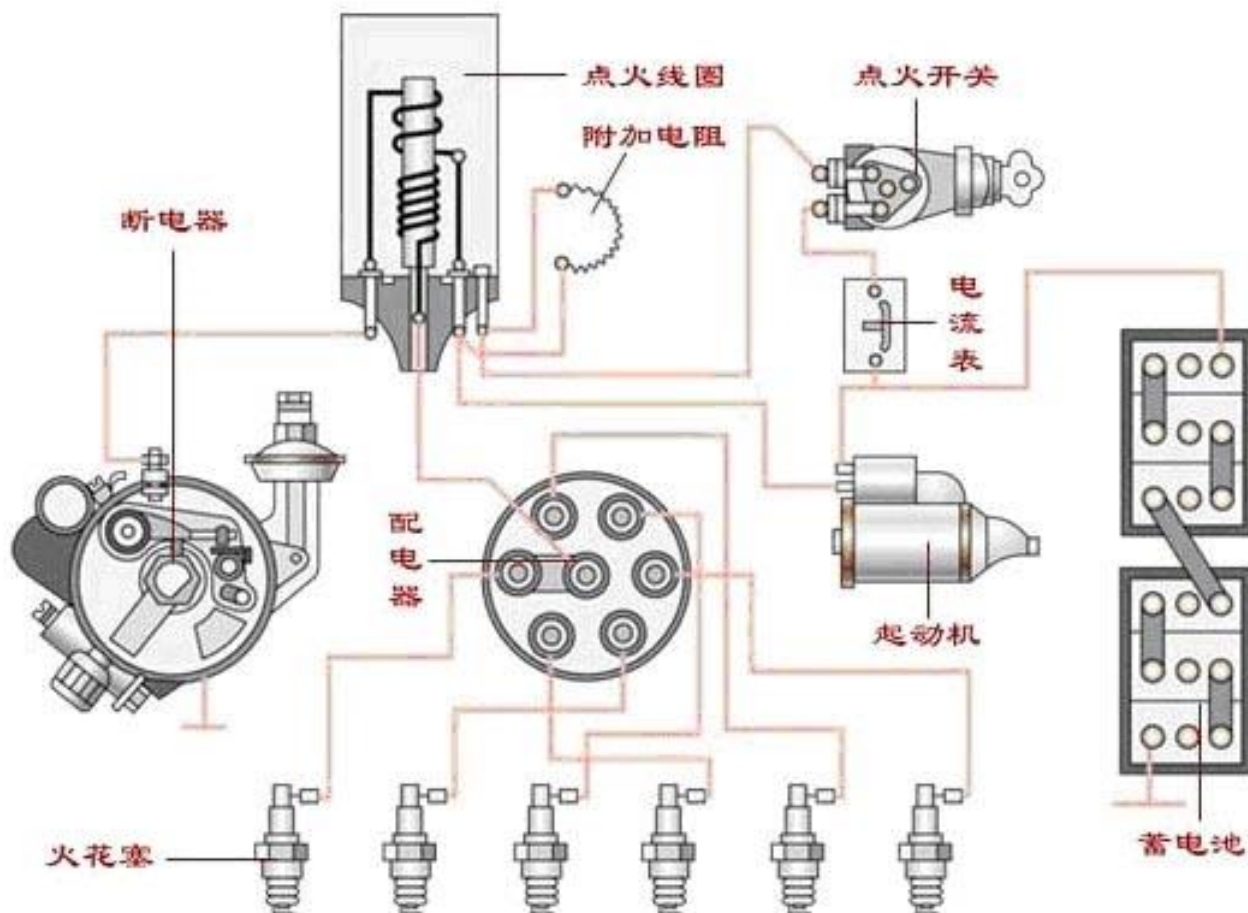
第十章 发动机点火系统



第二节 传统点火系统组成与工作原理

一、组成

传统点火系统主要由电源、点火开关、点火线圈、断电器、配电器、电容器、火花塞、高压导线、附加电阻等组成。



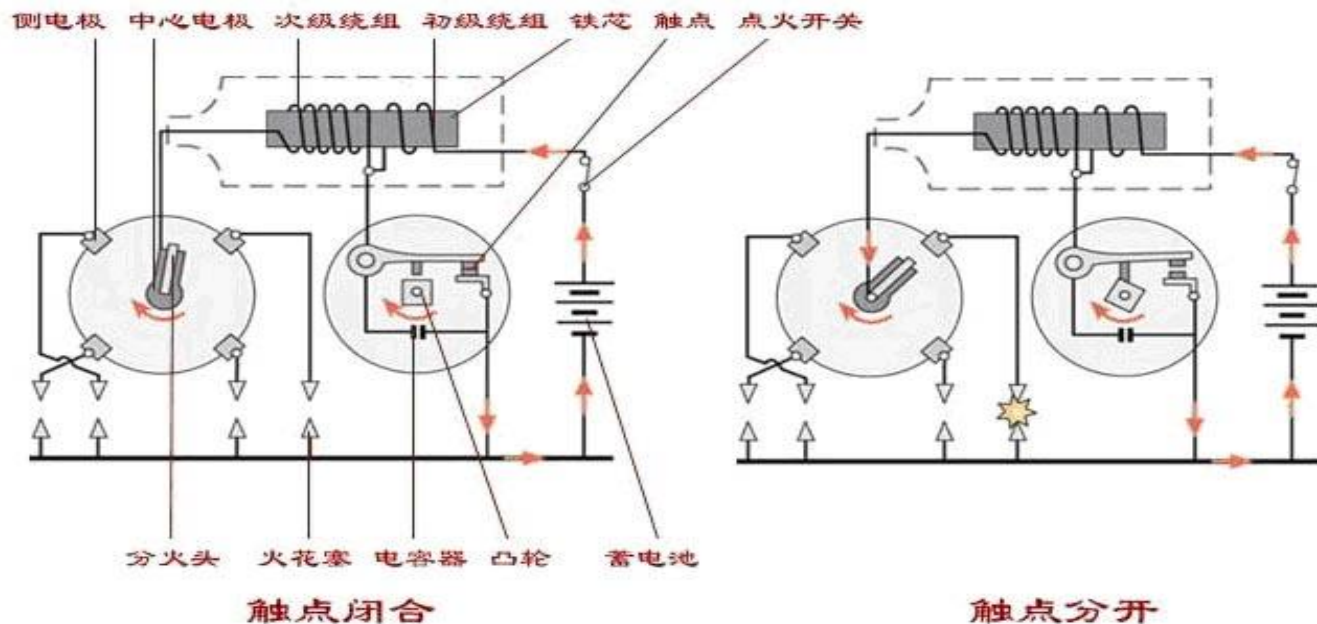
第十章 发动机点火系统



二、工作原理

触点闭合时，初级电路通电，电流从蓄电池的正极经点火开关，点火线圈的初级绕组，断电器触点，接地流回蓄电池的负极，为低压电路。

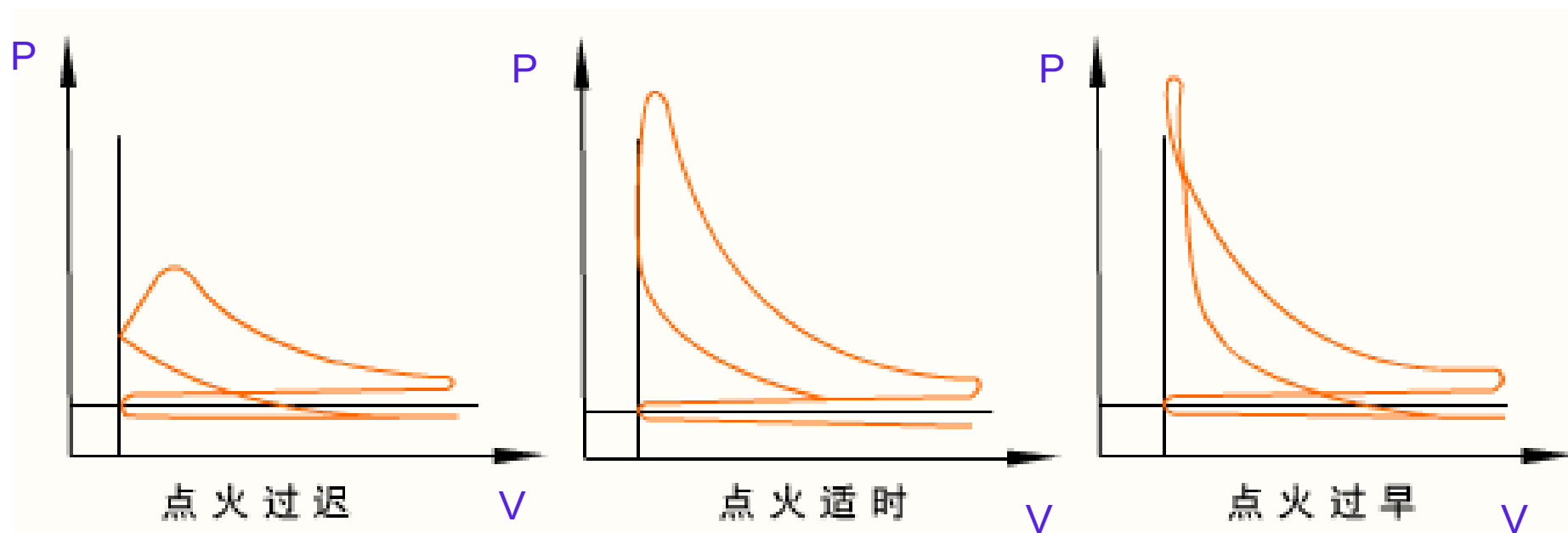
触点断开时，在初级绕组通电时，其周围产生磁场，并由于铁芯的作用而加强。当断电器凸轮顶开触点时，初级电路被切断，初级电流迅速下降到零，铁芯中的磁通随之迅速衰减以至消失，因而在匝数多，导线细的次级绕组中感应出很高的电压，使火花塞两极之间的间隙被击穿，产生火花。



第十章 发动机点火系统



第三节 点火时刻



点火时刻发动机功率的影响



第十章 发动机点火系统



把火花塞点火时，曲轴曲拐位置与活塞位于压缩上止点时曲轴曲拐位置之间的夹角称为点火提前角。

点火提前的影响因素

发动机转速

发动机负荷

混合气的燃烧速度

汽油的抗暴性能



第十章 发动机点火系统



点火提前角调节装置

自动调节装置：离心式点火提前调节装置

真空式点火提前调节装置

手动调节装置：辛烷值校正器





第四节 传统点火系统的主要元件的结构

一、分电器

功用：

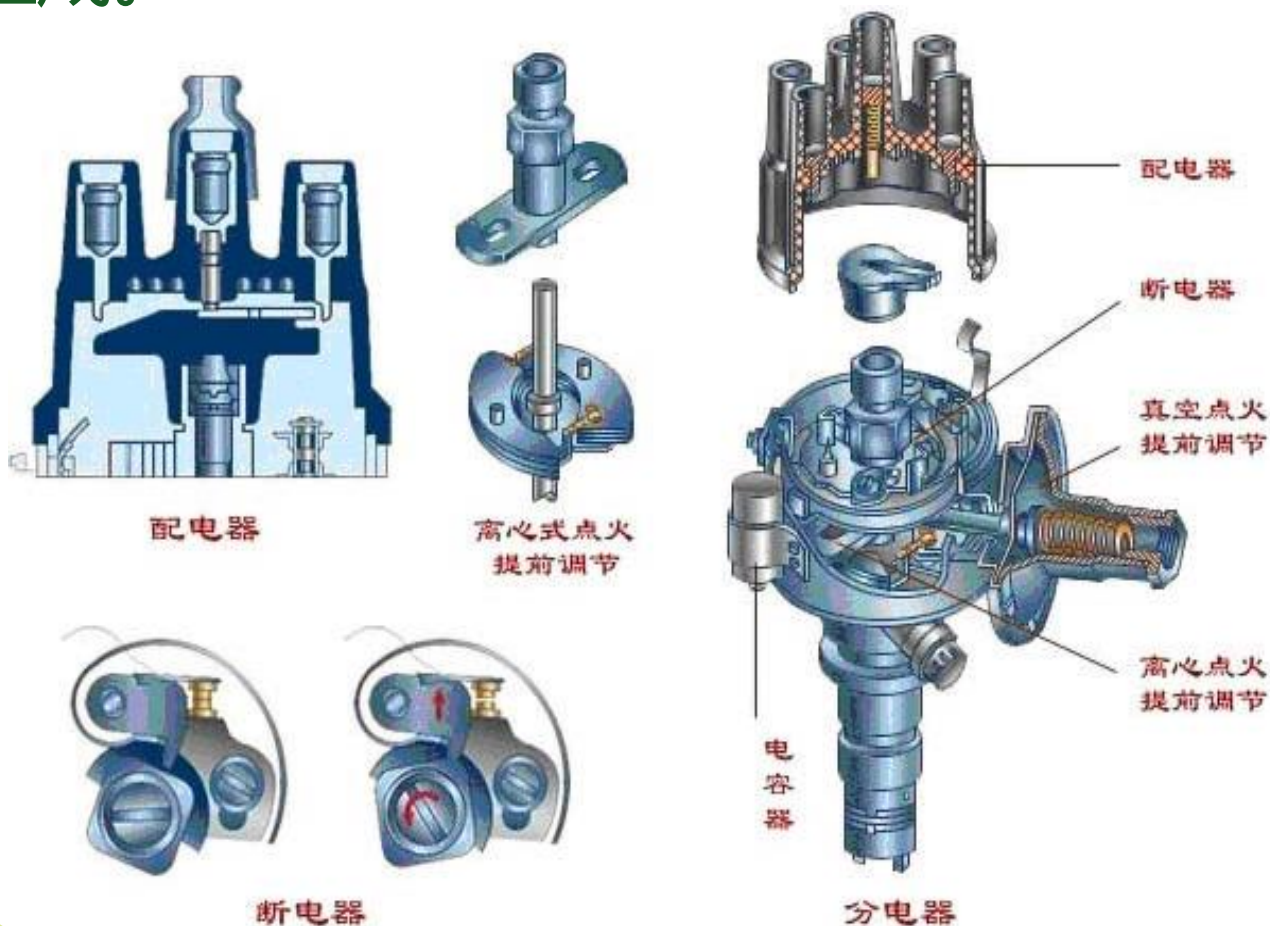
- (1) 接通或断开初级电路
- (2) 将点火线圈产生的高压电按照发动机分配给各缸火花塞
- (3) 根据发动机转速和负荷自动调节点火时刻



第十章 发动机点火系统



组成：分电器是由断电器、配电器、电容器和点火提前调节装置组成。

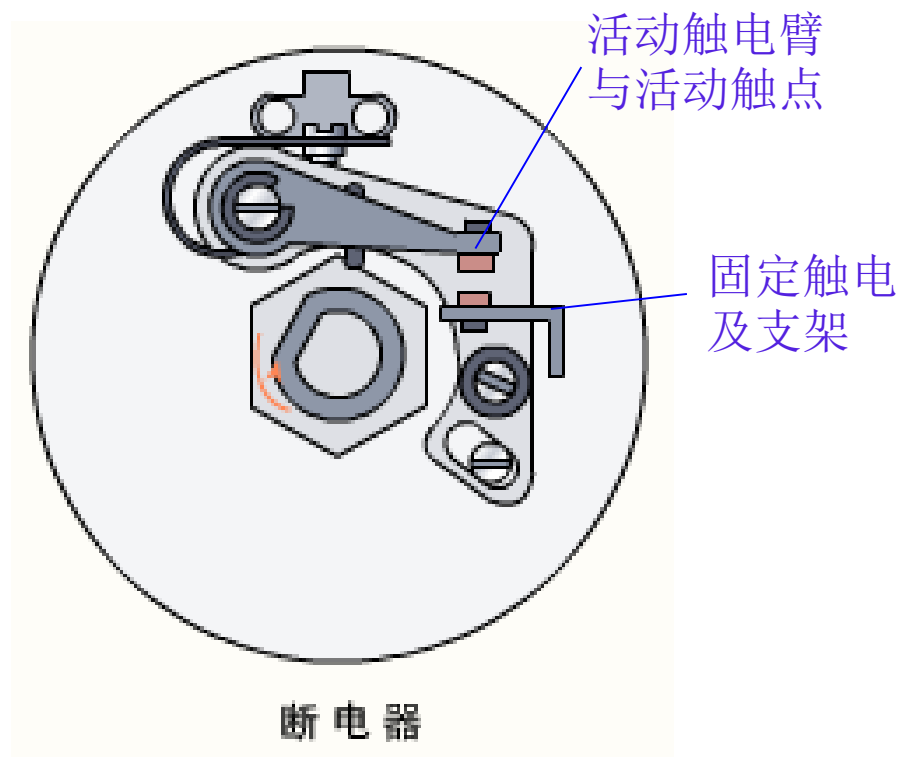


第十章 发动机点火系统



1 断电器

功用：周期地接通和断开初级电路，使初级电流发生变化，以便在点火线圈中感应生成次极电压。断电器的触点间隙一般为 $0.35 \sim 0.45 \text{ mm}$ ，可以通过调整固定触点的位置来改变触点间隙。

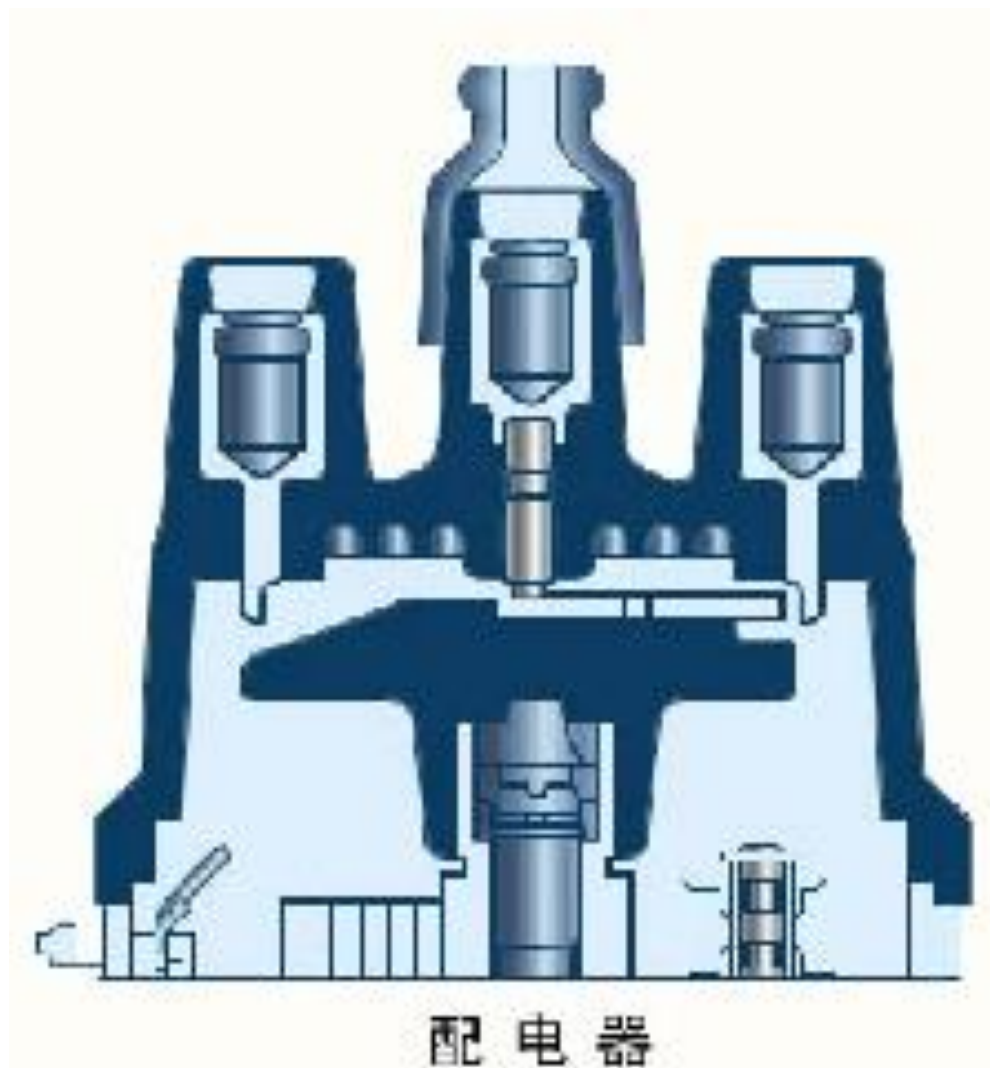


第十章 发动机点火系统



2 配电器

功用：将点火线圈中产生的高压电，按照发动机的工作顺序轮流分配到各气缸的火花塞上。

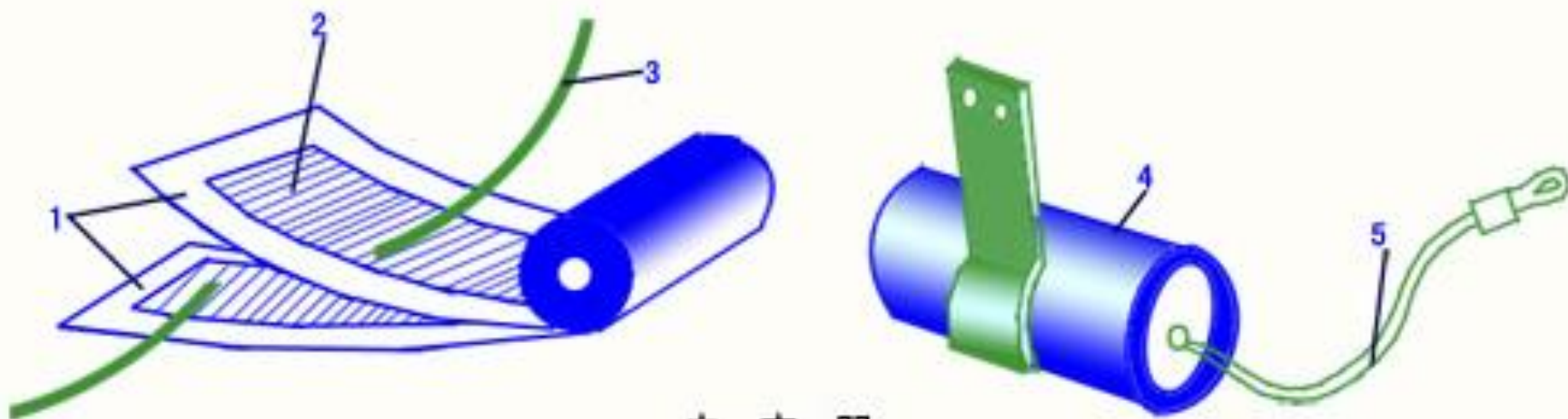


第十章 发动机点火系统



3 电容器

电容器与断电器触点并联，其功用是在点火线圈初级电路断开时，减小触点间产生的电火花，防止触点烧损，并可加速点火线圈中的磁通变化率，提高点火电压。



电 容 器

1-纸带； 2-箔带； 3-软导线； 4-外壳； 5-引线

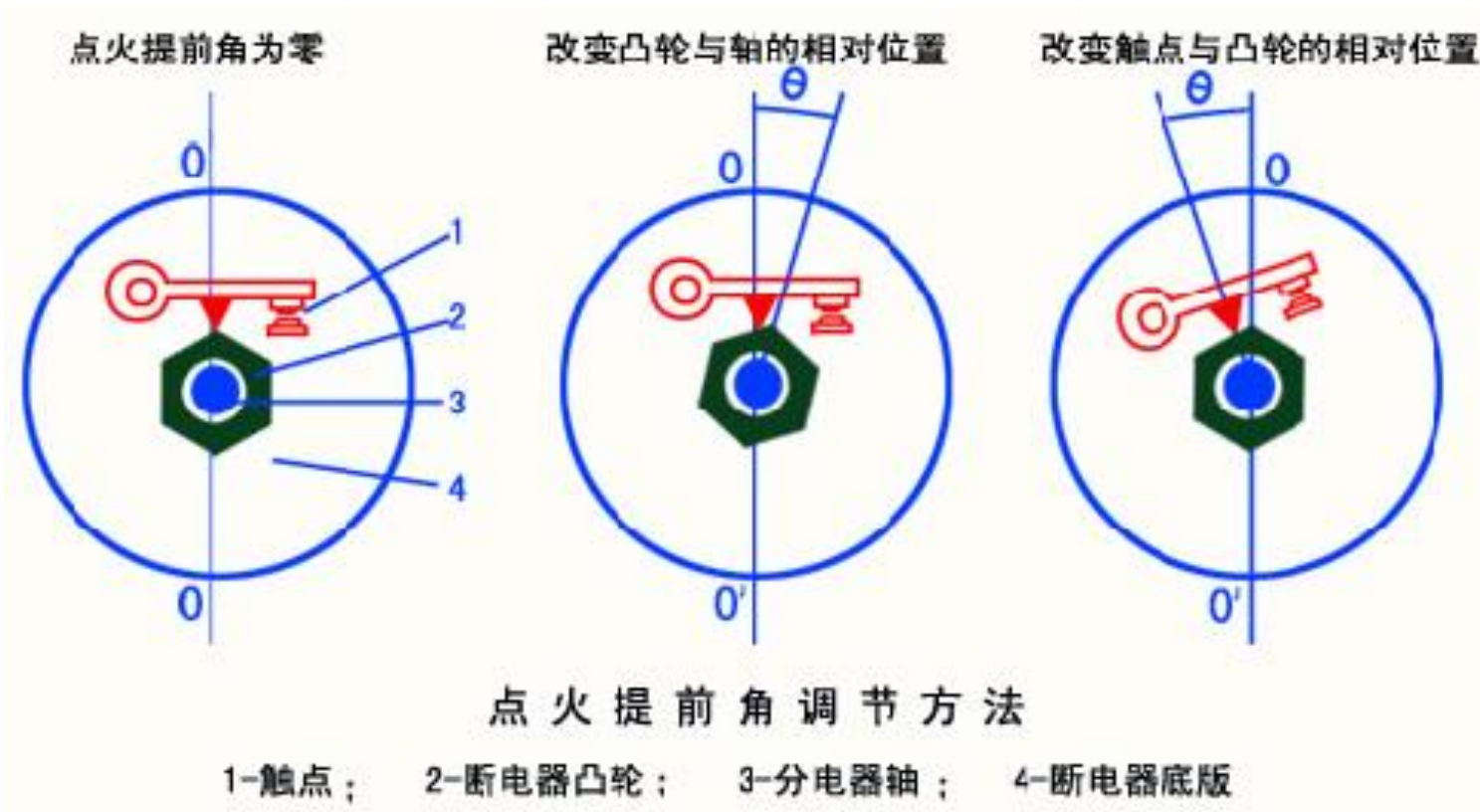


第十章 发动机点火系统



4 点火提前调节装置

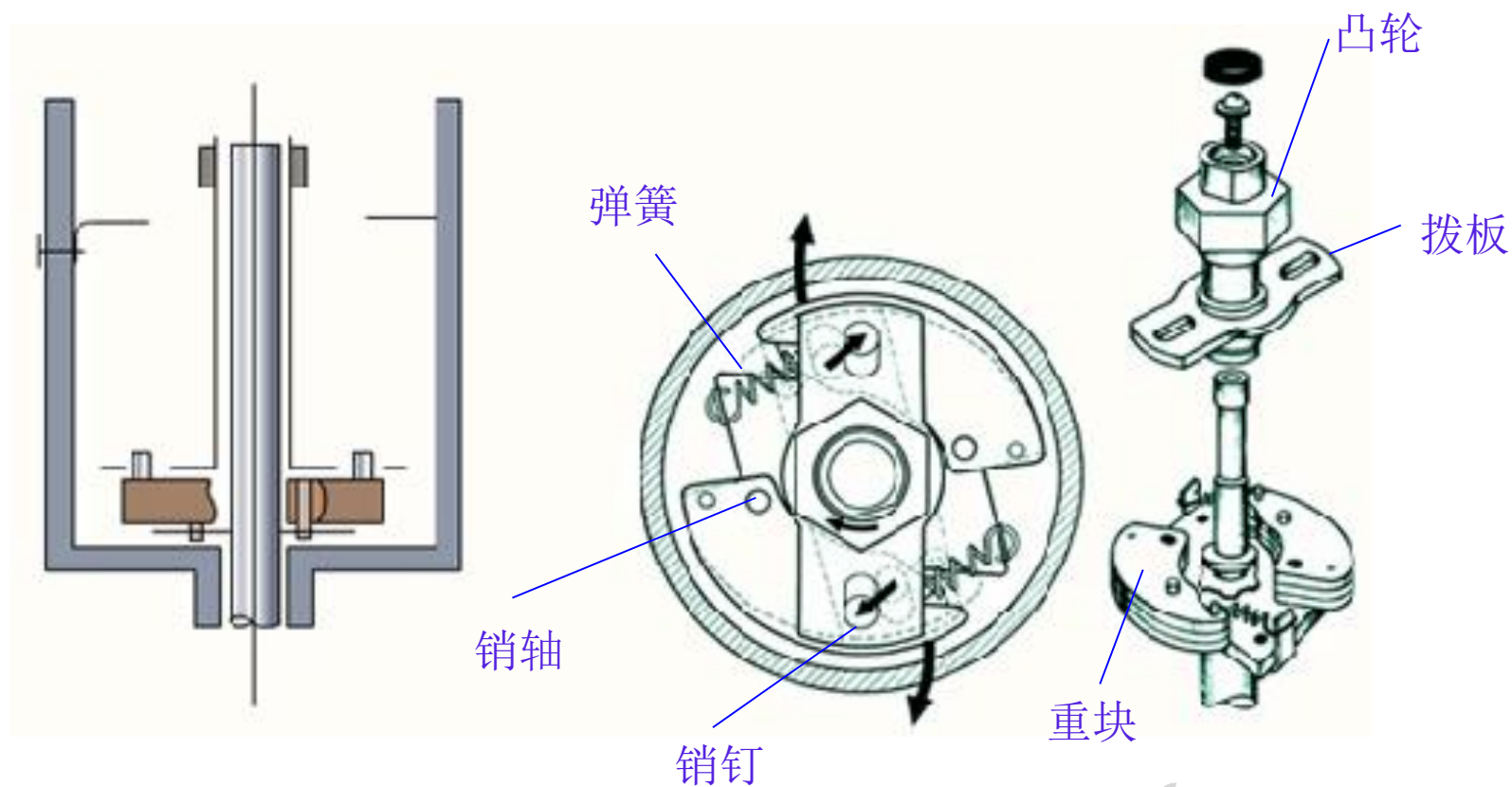
点火提前调节装置位于分电器下部，由离心式点火提前调节装置和真空式点火提前调节装置组成。



第十章 发动机点火系统



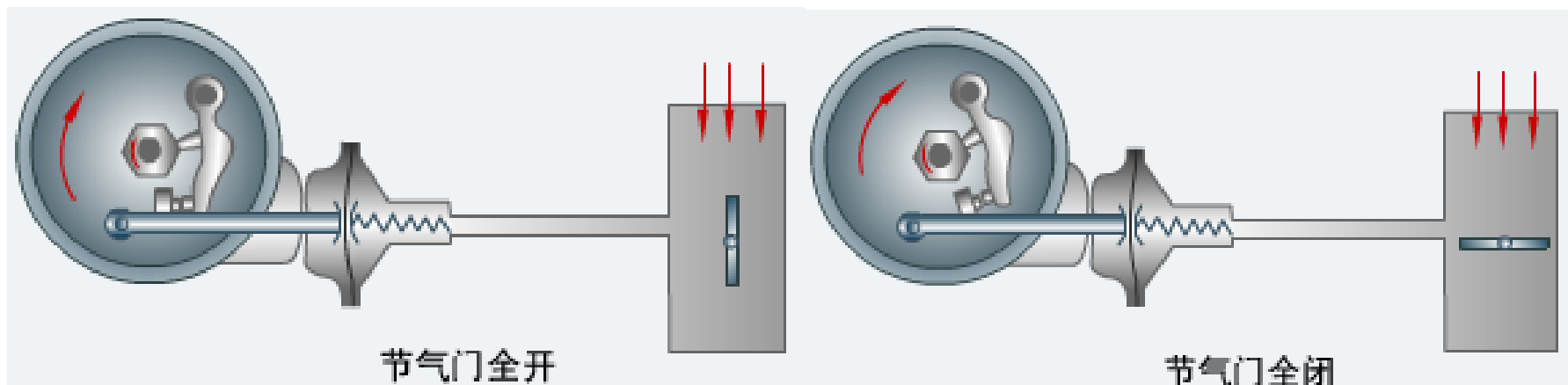
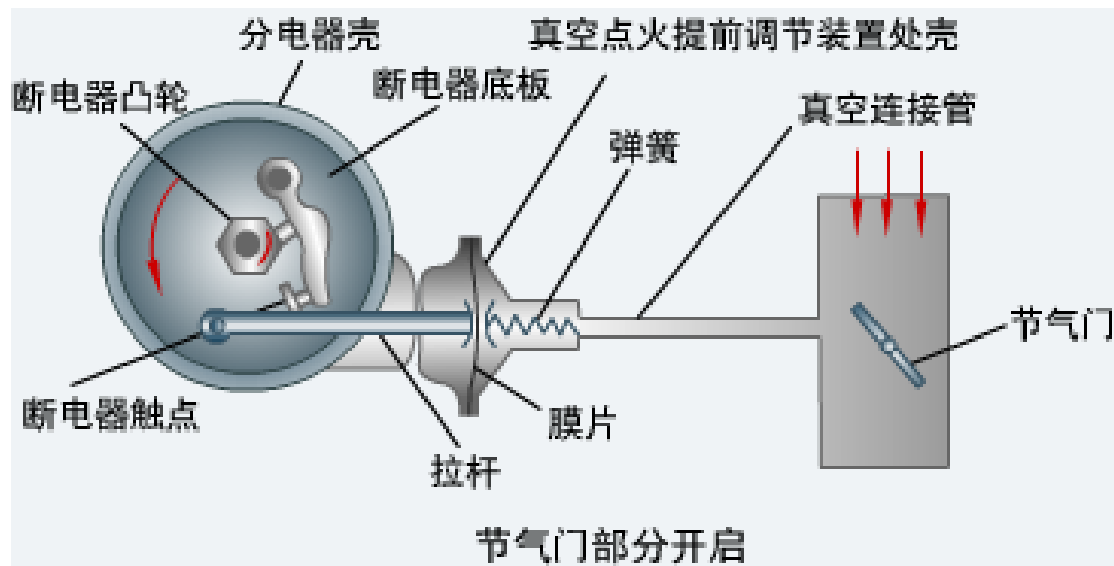
离心点火提前调节装置



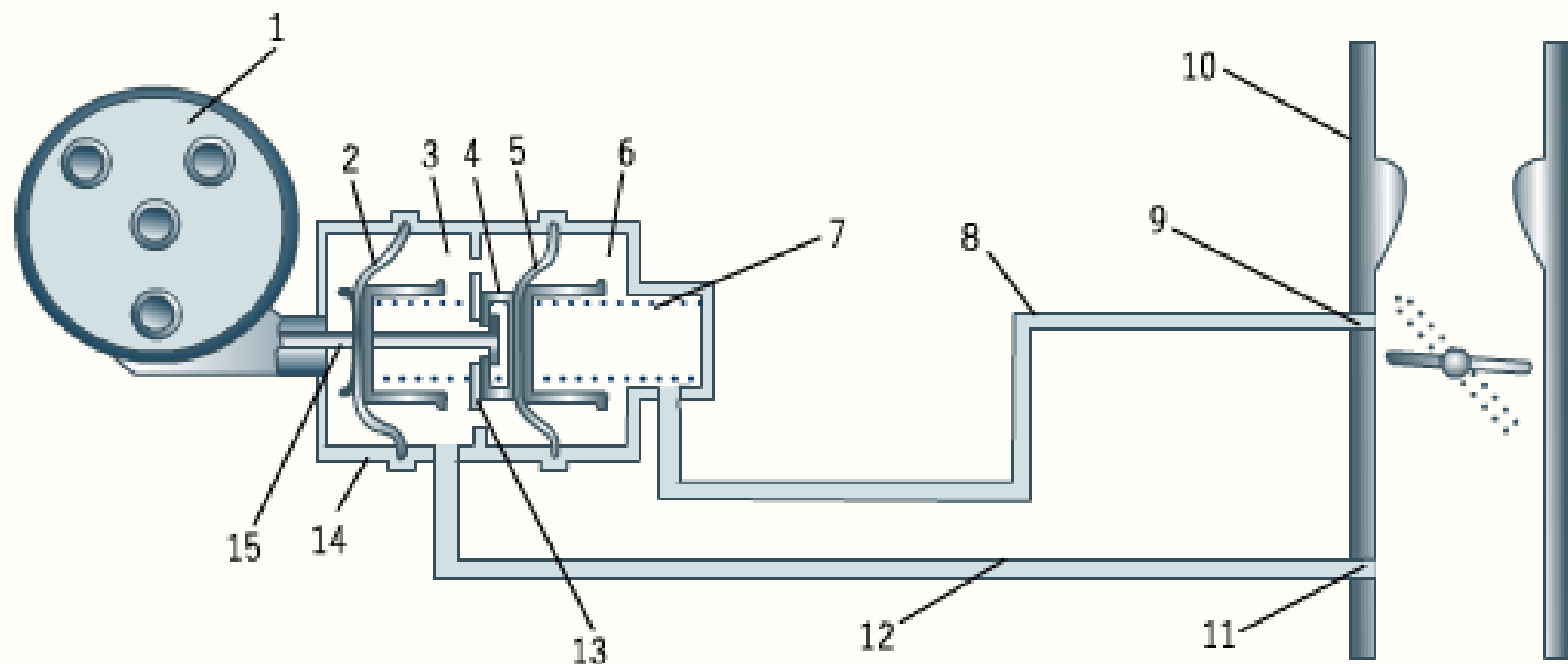
第十章 发动机点火系统



真空点火提前调节装置



第十章 发动机点火系统

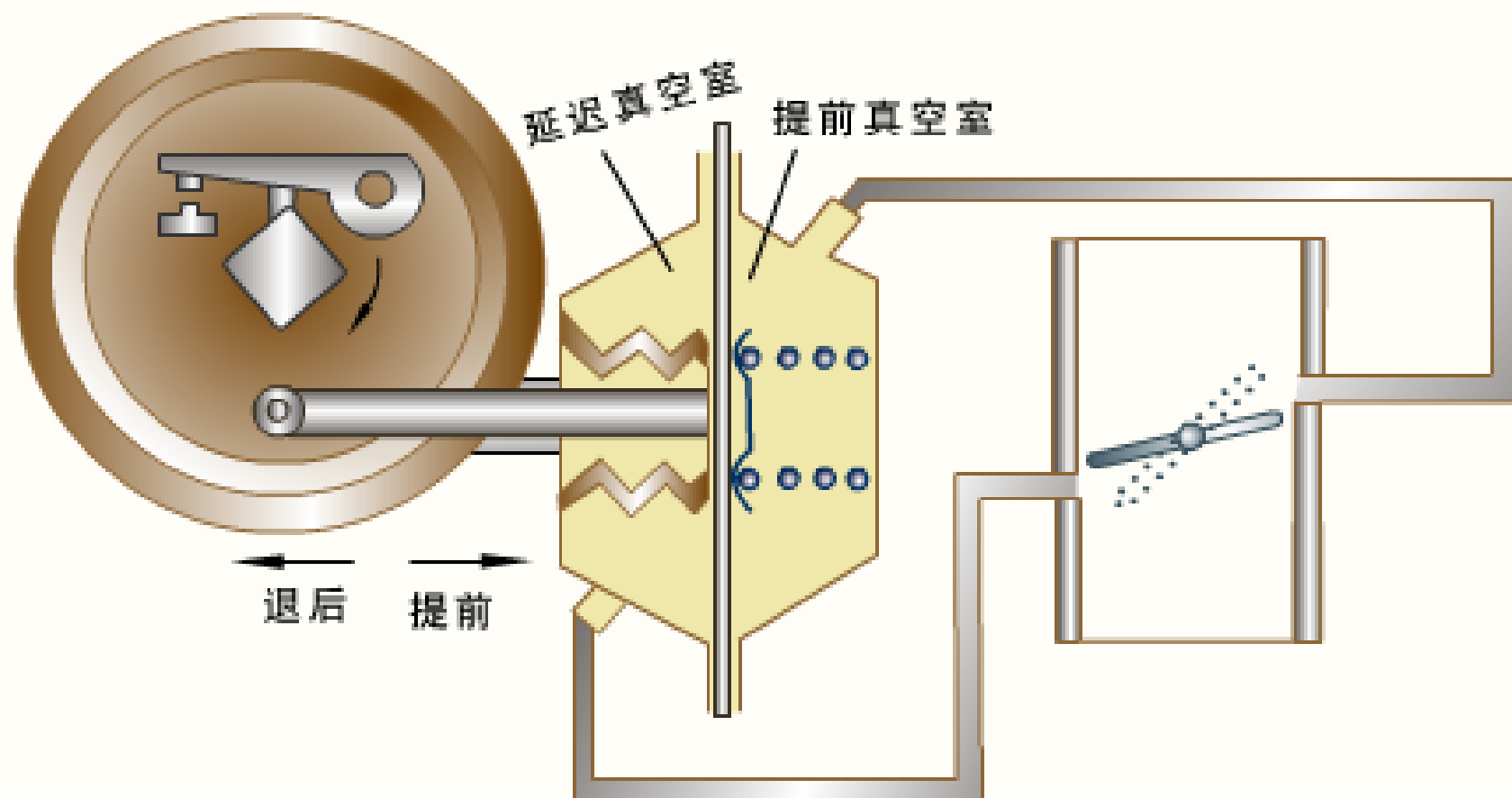


双膜片式真空点火提前调节装置

1-分电器壳； 2-副膜片 3-副壳片室； 4-主膜片体； 5-主膜片； 6-主膜片室；
7-弹簧；8、12-连接管； 9-主膜片室吸气孔； 10-化油器； 11-副膜片室吸气孔；
13-限位块； 14-真空点火提前调节器壳体； 15-拉杆



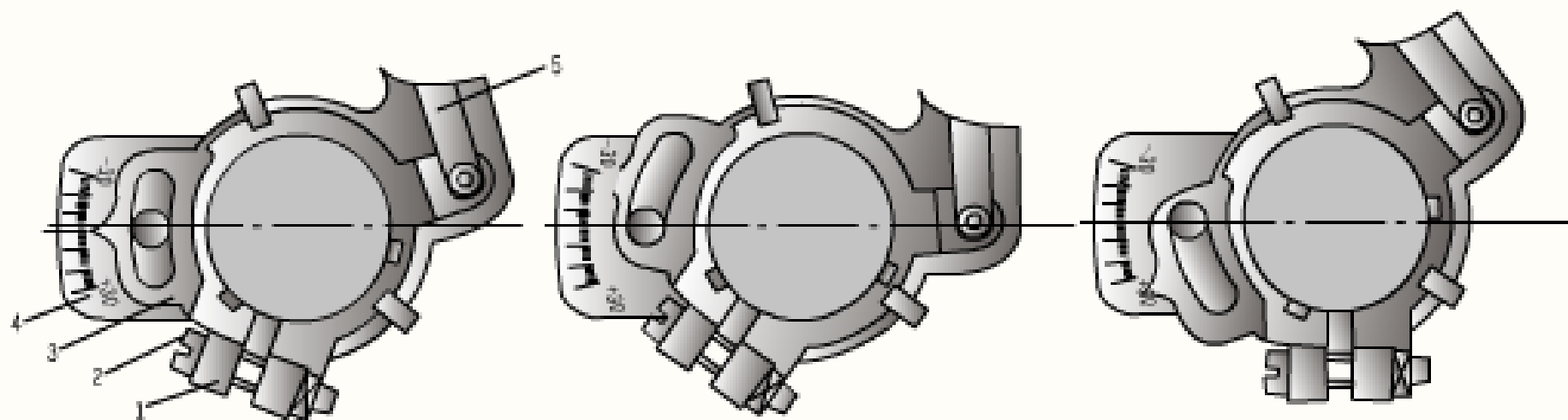
第十章 发动机点火系统



双真空室单膜片提前调节装置



第十章 发动机点火系统



标准位置

顺时针转动外壳

逆时针转动外壳

辛 烷 值 校 正 器

1-调节臂; 2-夹紧螺针及螺母; 3-托架; 4-调节底板; 5-拉杆



第十章 发动机点火系统



二、点火线圈

点火线圈把电源的低压电转变成火花塞点火所需要的高压电。

由初级绕组、次级绕组和铁芯等组成

按磁路型式有两种：开磁路点火线圈、闭磁路点火线圈

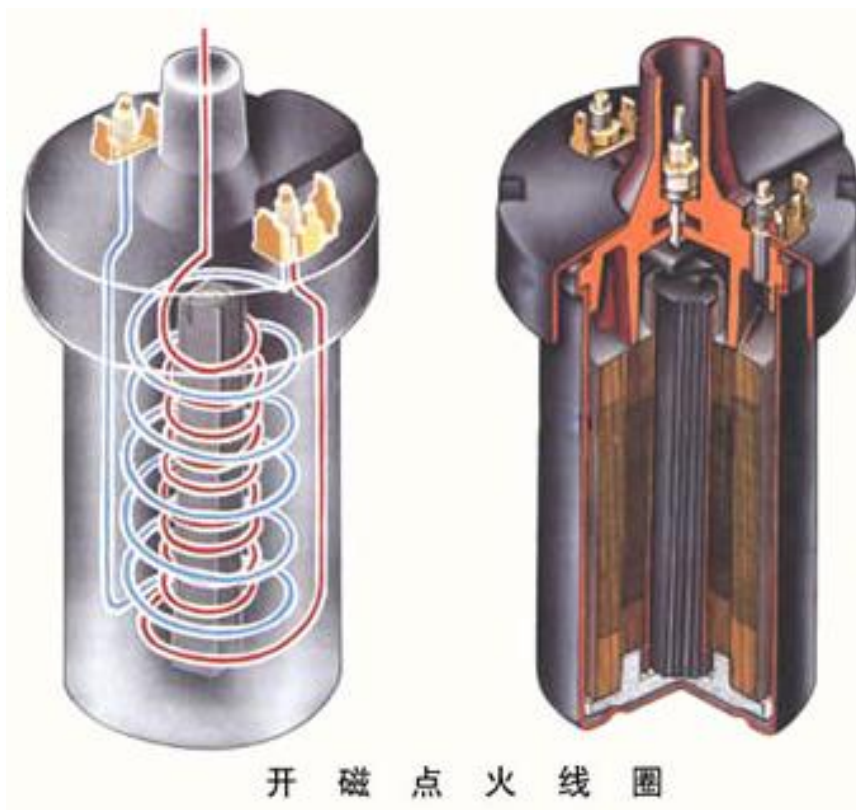


第十章 发动机点火系统

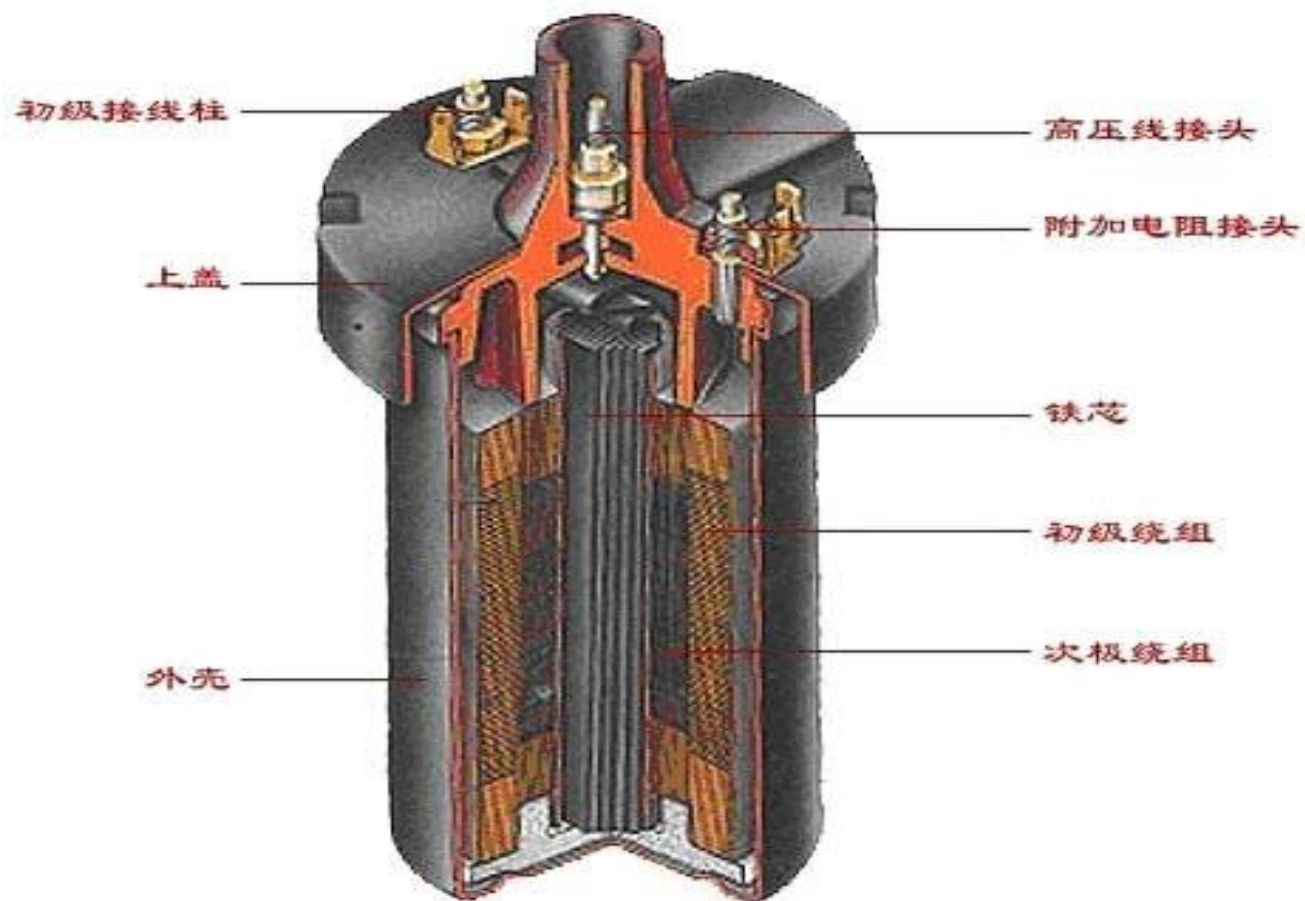


开磁路点火线圈：

开磁路点火线圈采用柱形铁芯，其上下两端没有连接在一起，磁力线通过空气形成磁回路。



第十章 发动机点火系统

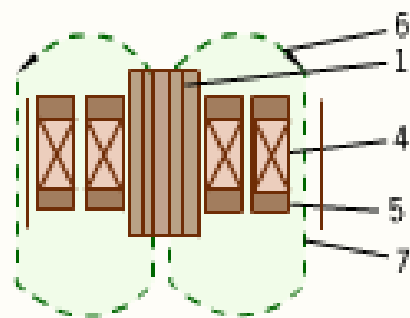


第十章 发动机点火系统

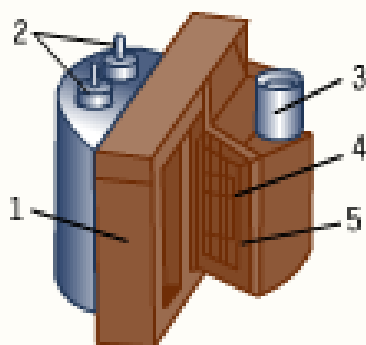


闭磁路点火线圈：

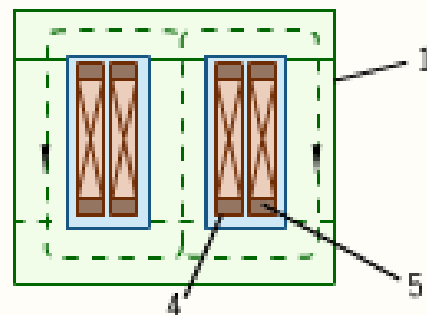
闭磁路点火线圈的铁芯用"口"字形或"日"字形的铁片叠制而成。磁路闭合。



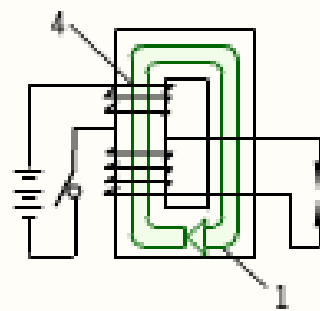
开磁路



闭磁路点火线圈外形



"日"字形铁心的磁路



"口"字形铁心的磁路

点火线圈的磁路

1-铁心； 2-低压路点火线圈外形； 3-高压插孔； 4-初级绕组； 5-次级绕组； 6-磁力线； 7-导磁钢套



第十章 发动机点火系统



三、火花塞

功用：

将高压电引入燃烧室产生火花并点燃混合气。

热特性

自净温度：500 ~ 600℃以上，800 ~ 900 ℃以下

热型火花塞：裙部长，散热慢。

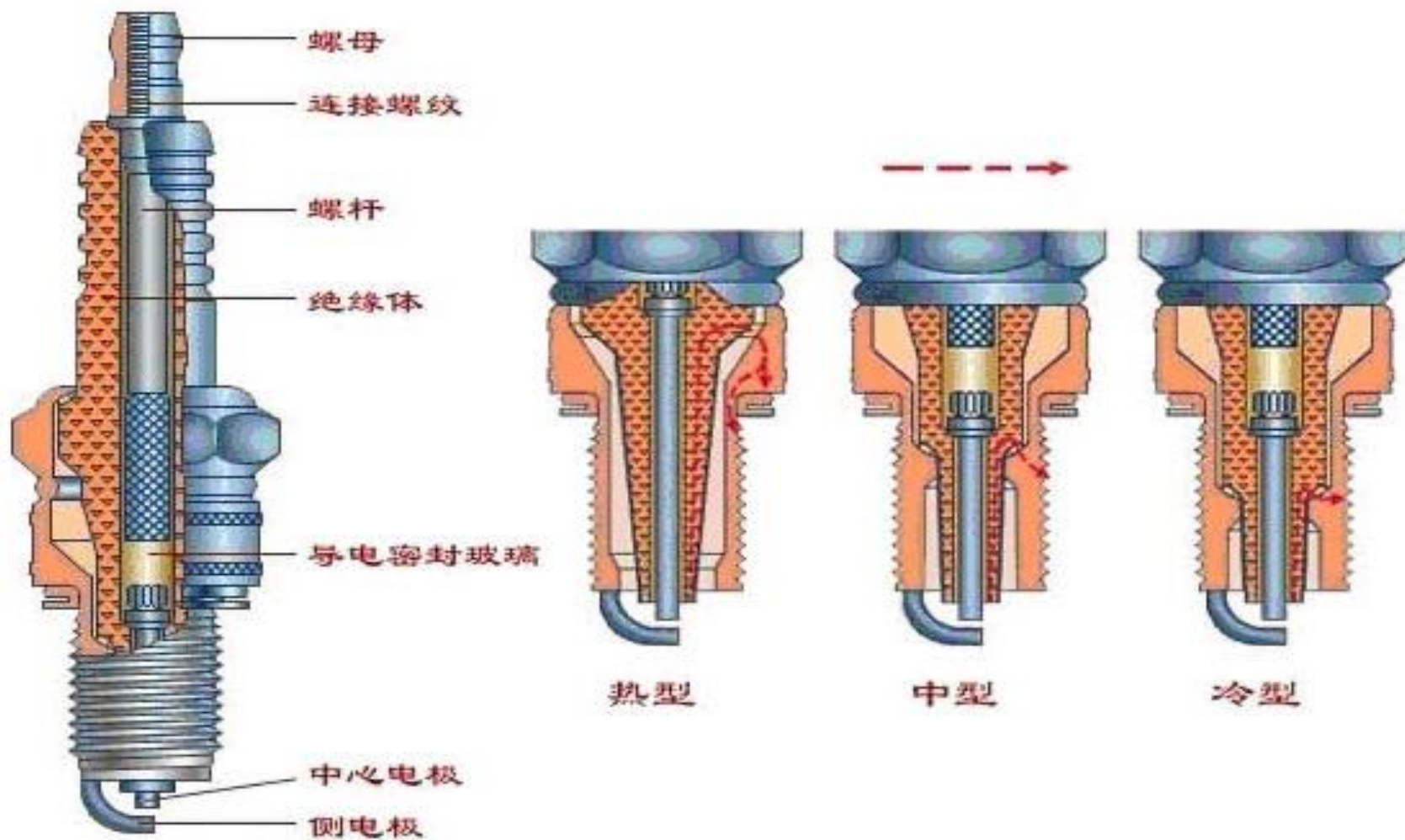
冷型火花塞：裙部短，散热快。

类型

火花塞分成冷型（裙部长度等于8mm）；中型（裙部长度等于11mm和14mm）；热型（裙部长度等于16mm和20mm）。



第十章 发动机点火系统

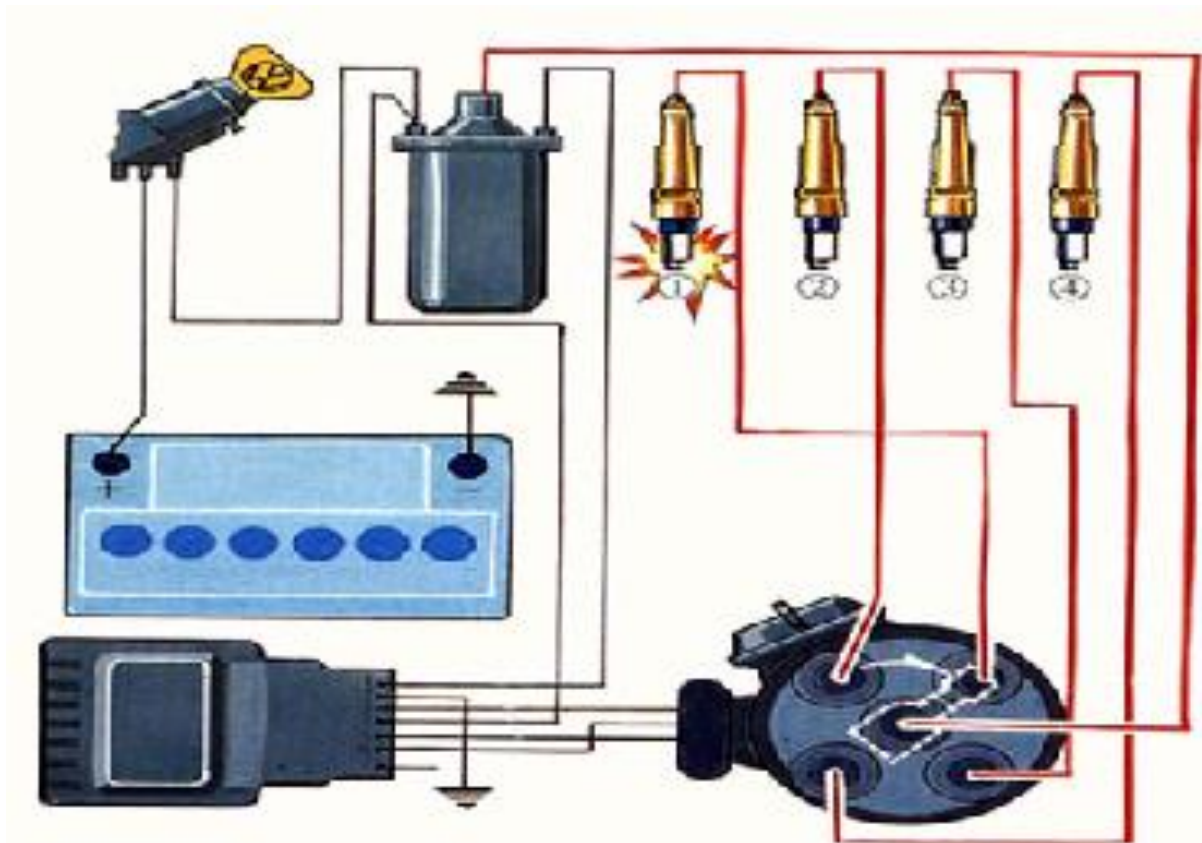


第十章 发动机点火系统



第五节 电子点火系统

利用电子元件(晶体三极管)作为开关来接通或断开点火系统的初级电路,通过点火线圈来产生高压电。



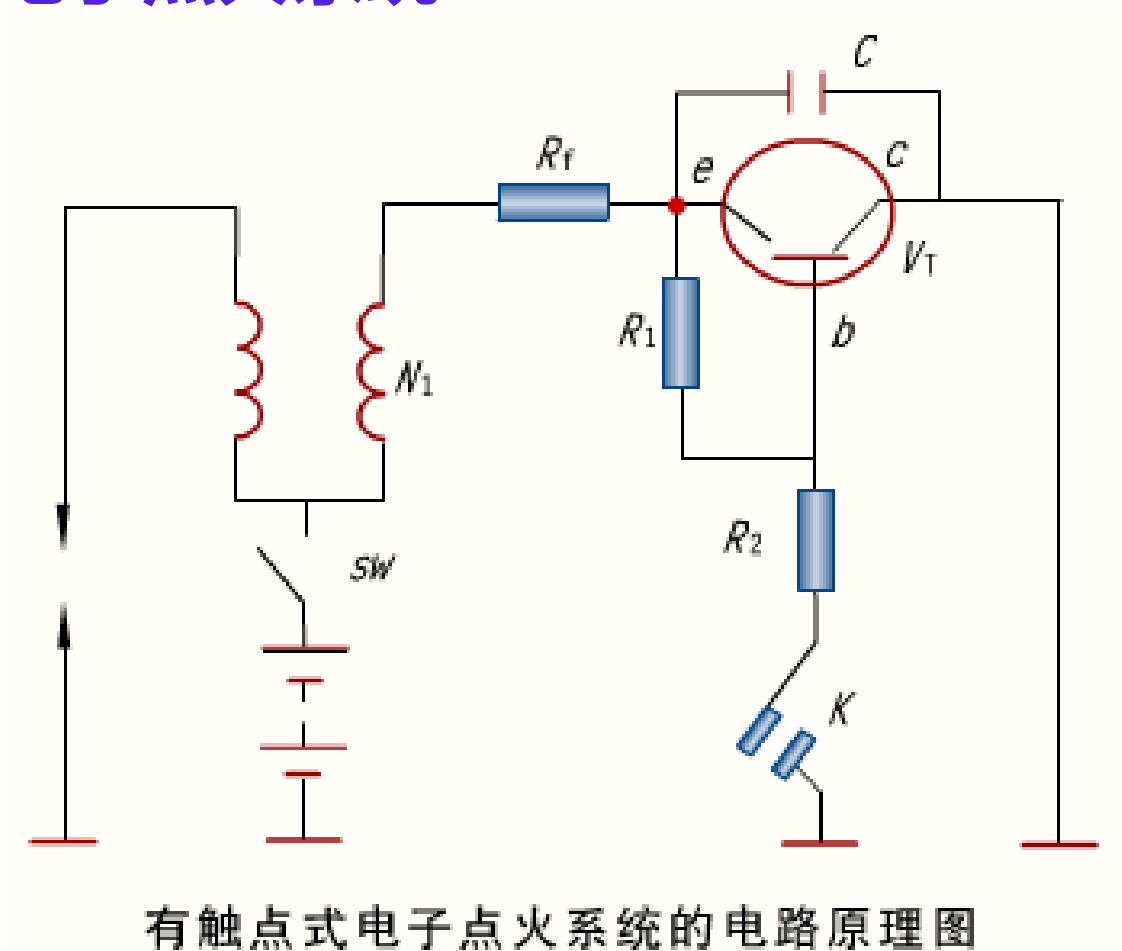
电子点火系统



第十章 发动机点火系统



一、有触点电子点火系统



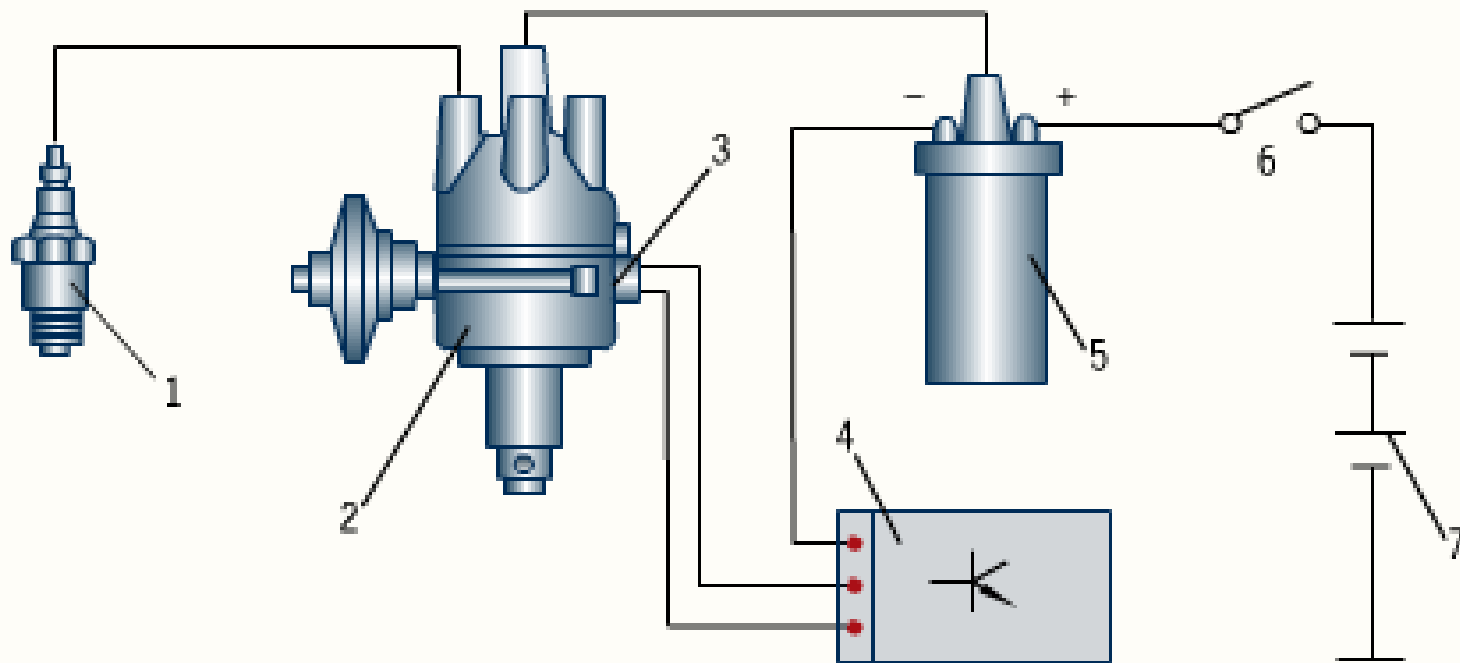
有触点式电子点火系统的电路原理图

第十章 发动机点火系统



二、无触点电子点火系统

利用传感器代替断电器触点，产生点火信号，控制点火线圈的通断和点火系统的工作



无触点电子点火系统的组成

1-火花塞； 2-分电器； 3-点火信号发生器； 4-点火控制器；
5-点火线圈； 6-点火开关； 7-电源

第十章 发动机点火系统

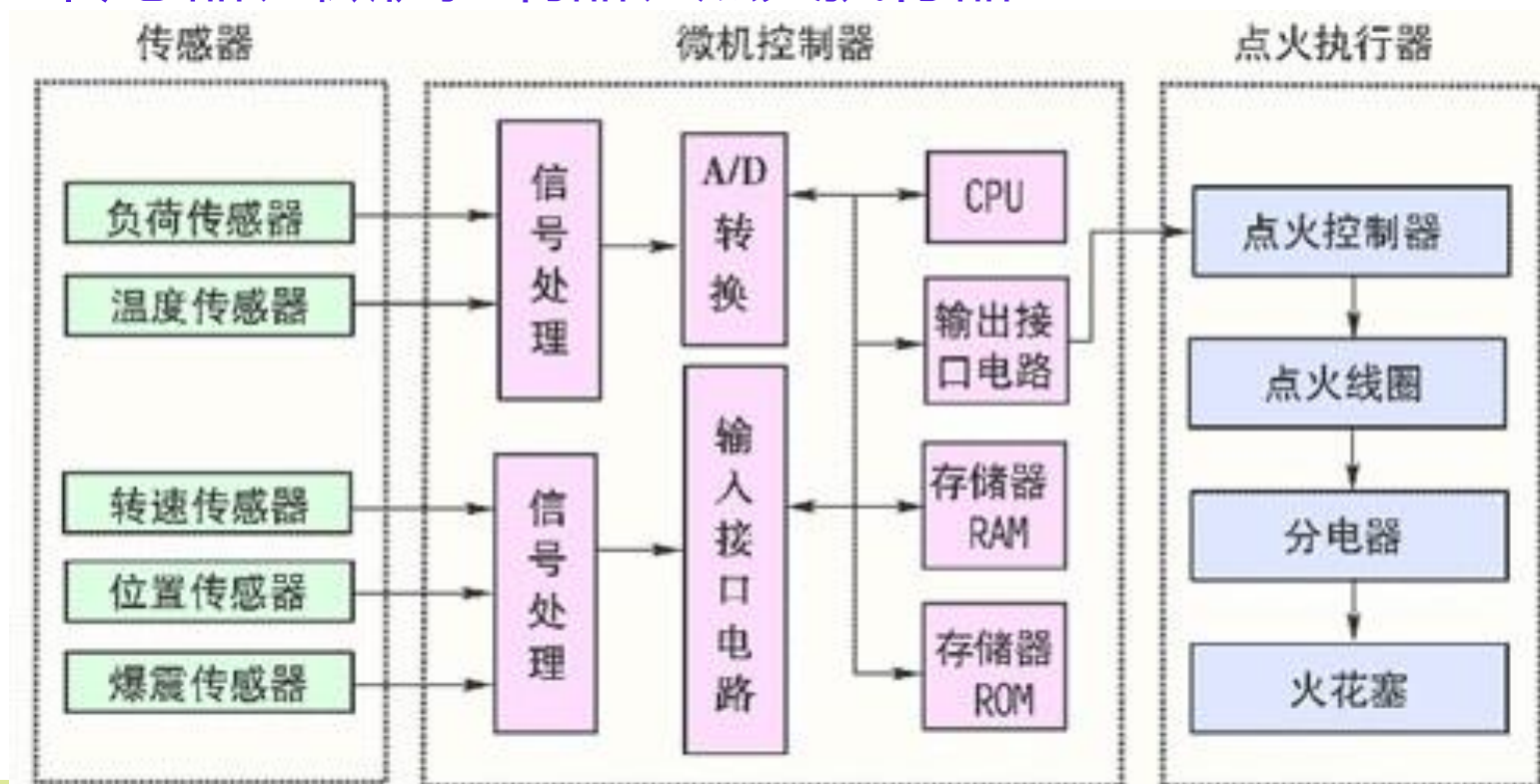


第六节 微机控制点火系统

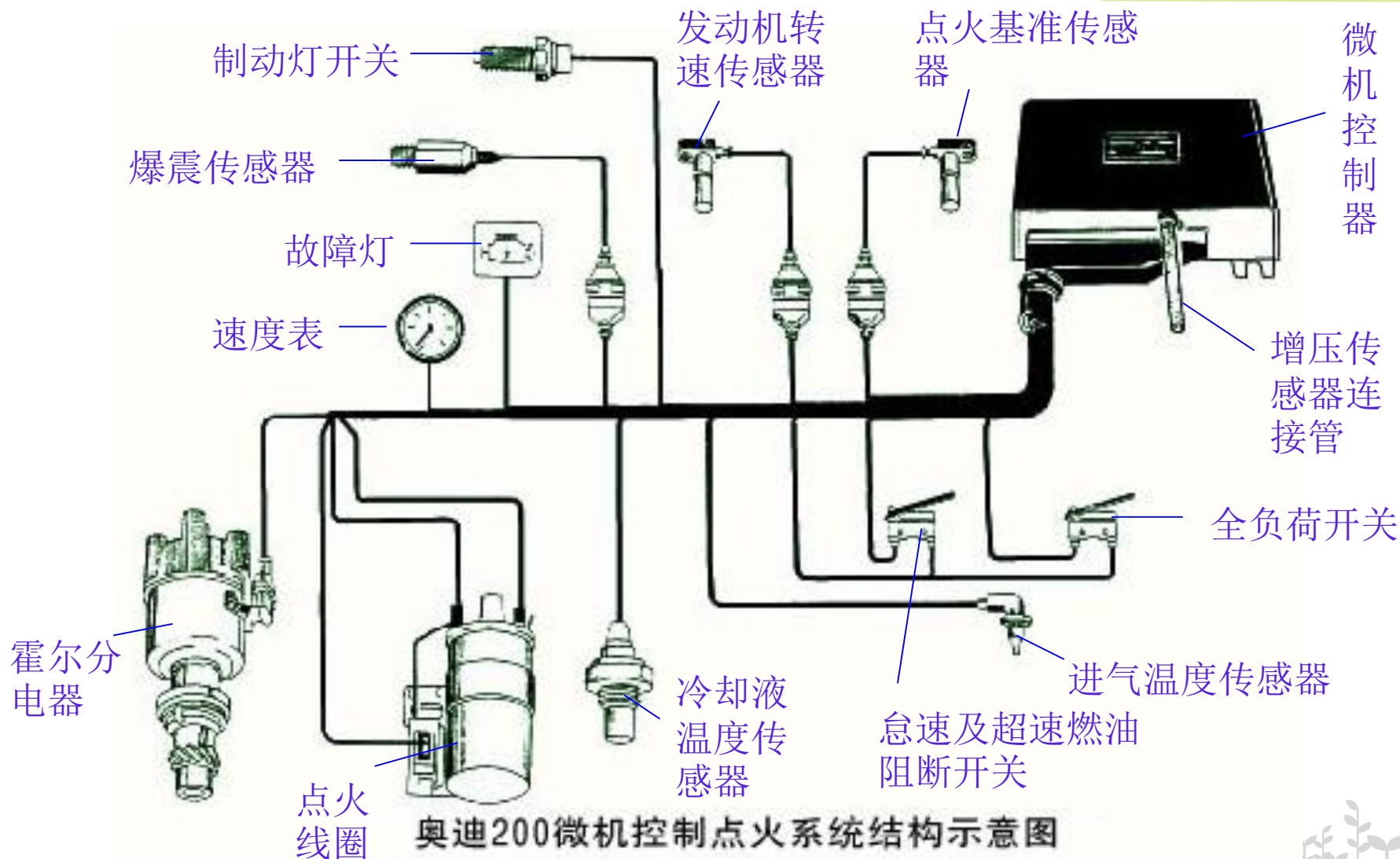
一、有分电器微机控制点火系统

1. 有分电器微机控制点火系统的组成

组成：传感器、微机控制器、点火执行器



第十章 发动机点火系统

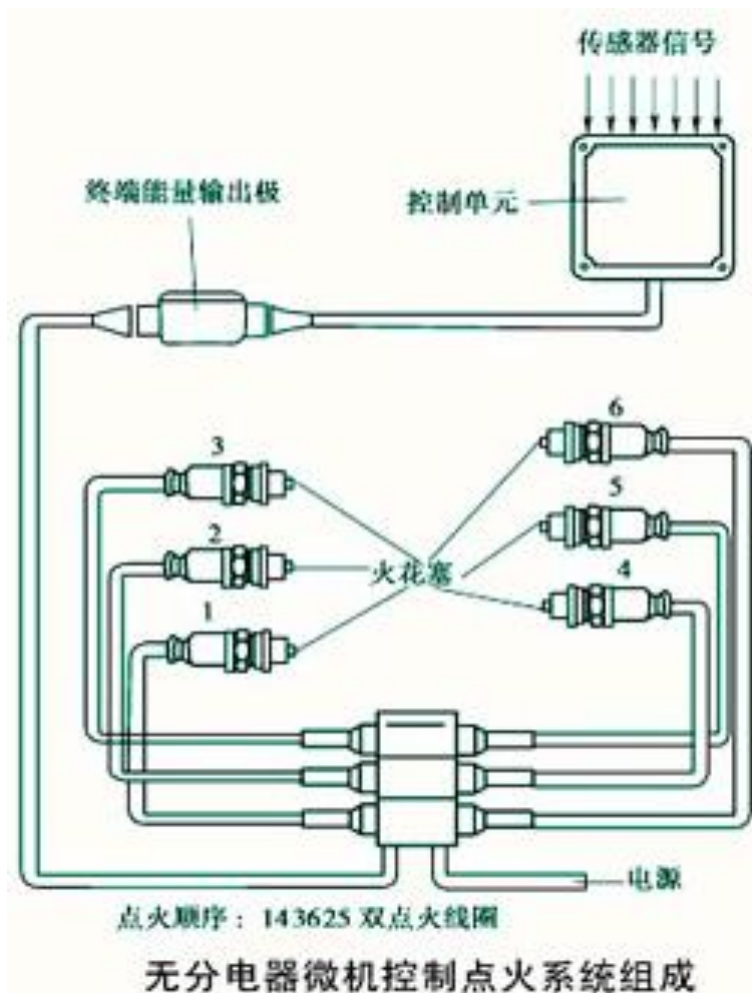


第十章 发动机点火系统

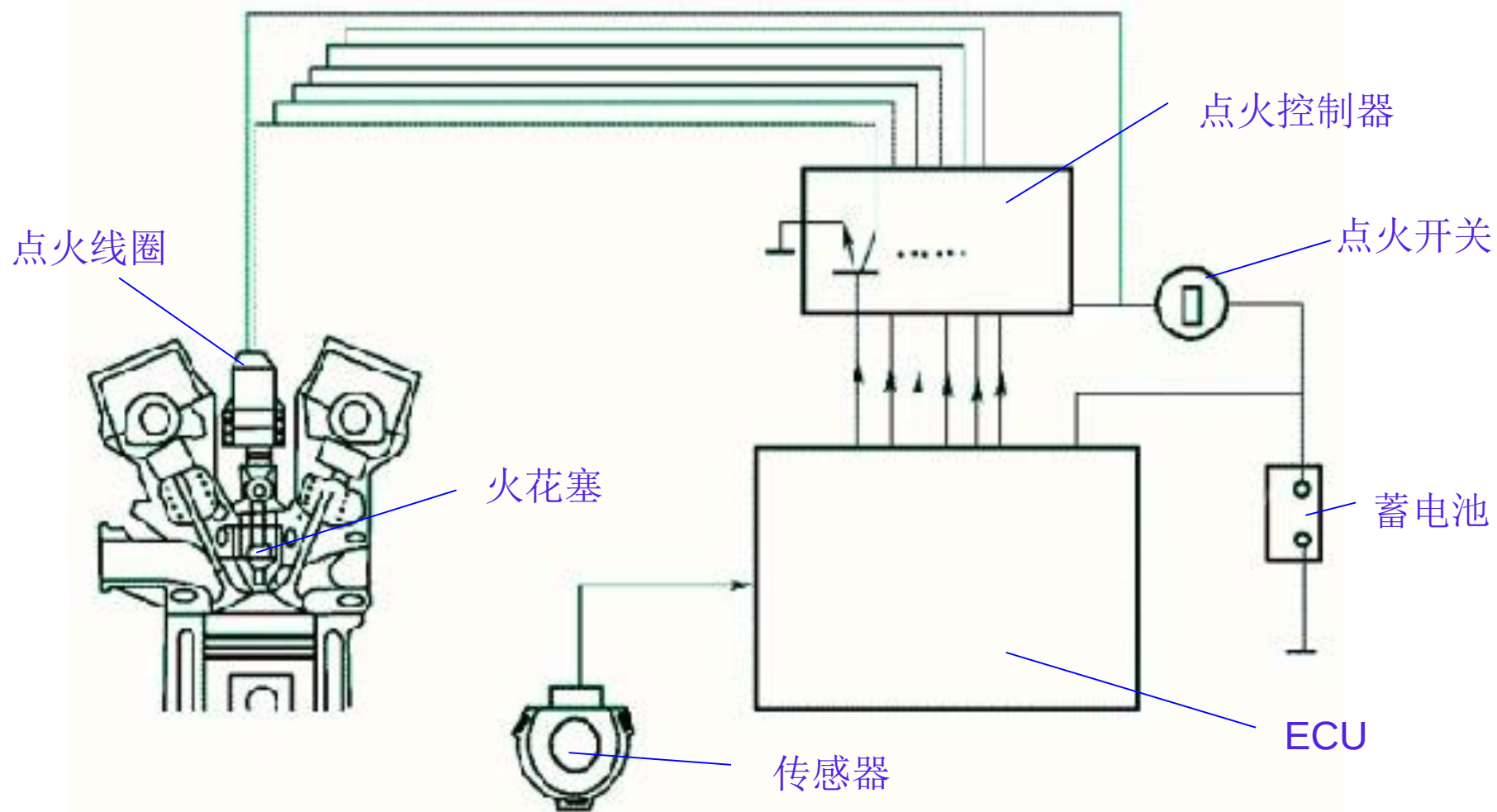


二、无分电器微机控制点火系统

组成：低压电源、点火开关、微机控制单元(ECU)、点火控制器、
点火线圈、火花塞、
高压线和各种传感器



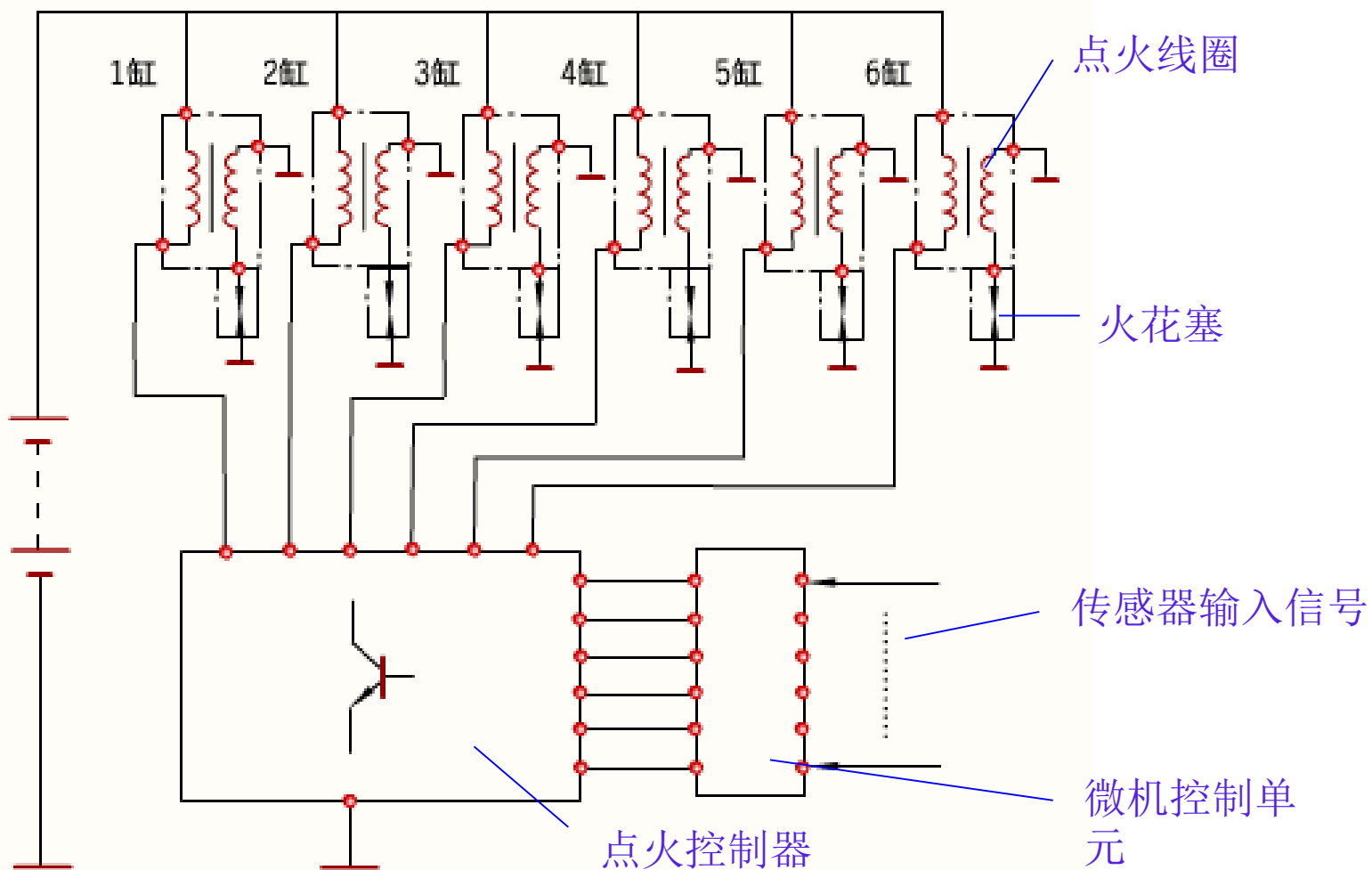
第十章 发动机点火系统



无高压线微机控制点火系统组成



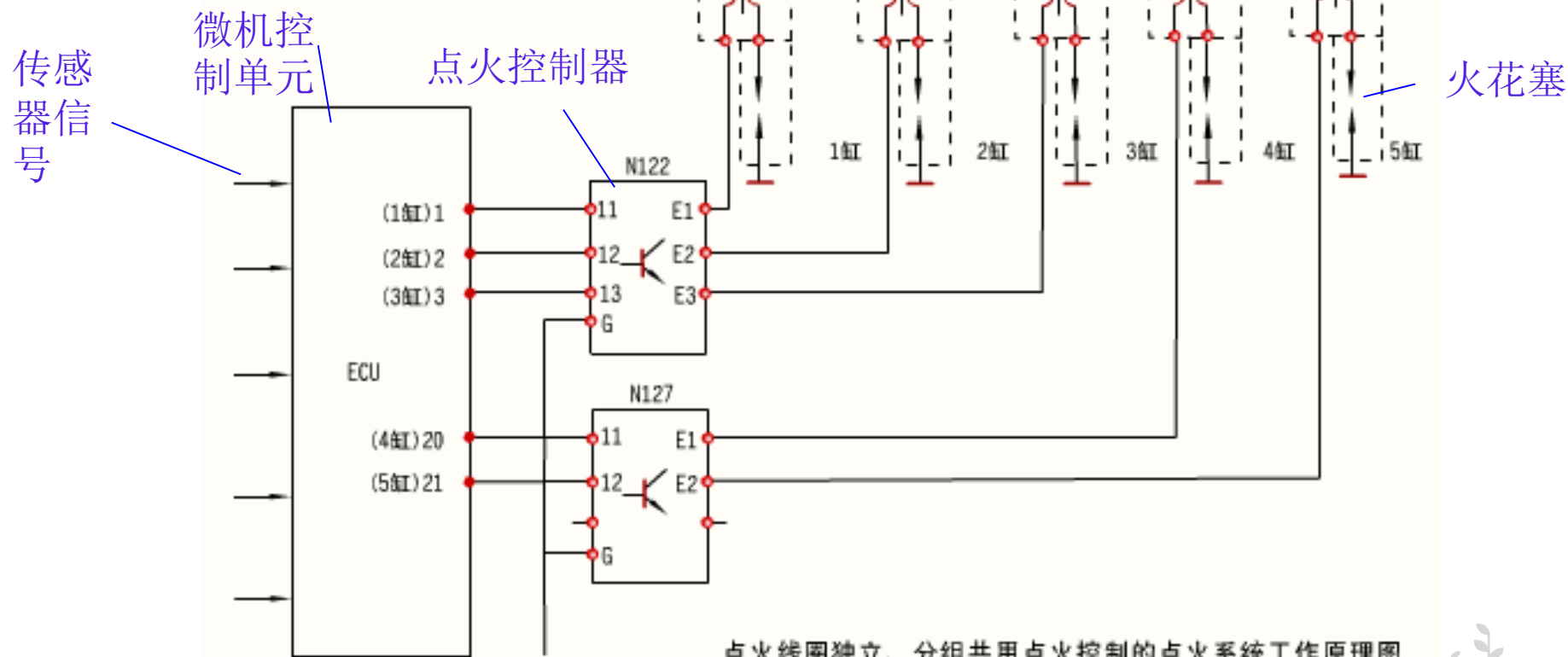
第十章 发动机点火系统



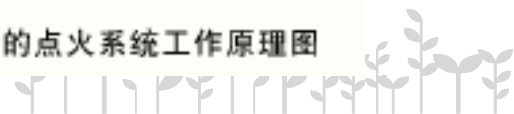
点火线圈独立、共用一个点火控制器的点火系统工作原理图



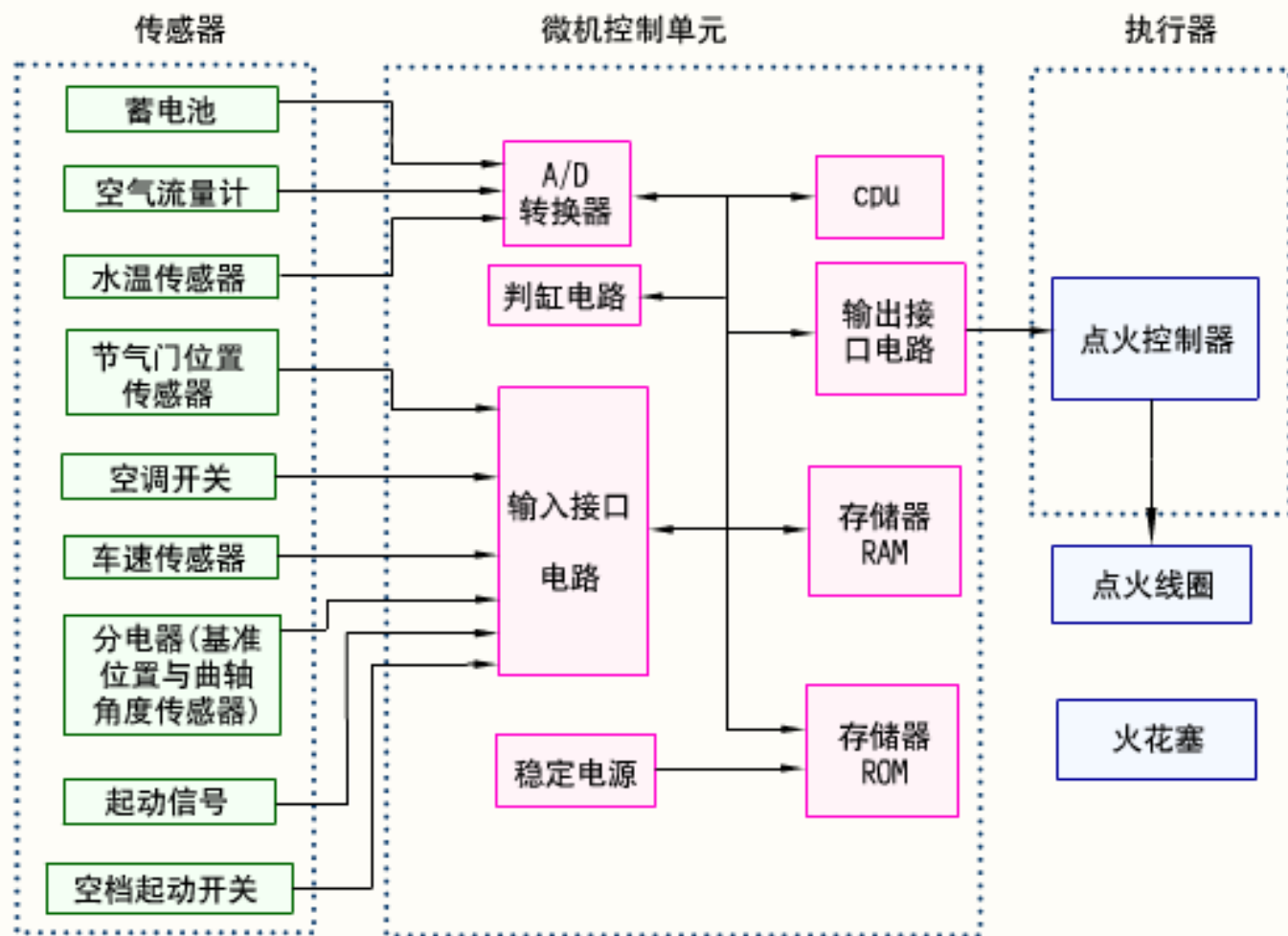
第十章 发动机点火系统



点火线圈独立、分组共用点火控制的点火系统工作原理图



第十章 发动机点火系统



无分电器点火系统组成框图

