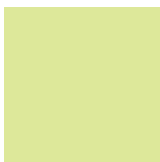
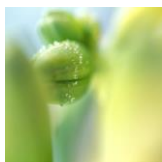
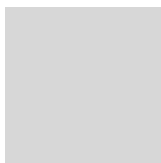
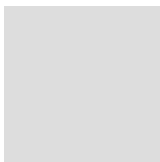




汽车构造

第十一章 发动机起动系统



第十一章 发动机起动系统



- 11.1 概述
- **起动转矩**:发动机起动时，克服气缸内被压缩气体的阻力和发动机本身及其附件内相对运动的零件之间的摩擦阻力的力矩。
- **起动转速**:能使发动机顺利起动所必需的曲轴转速。
- 车用汽油发动机在温度为 $0 \sim 20^{\circ}\text{C}$ 时，最低起动转速一般为 $30 \sim 40\text{r/min}$ 。为了使发动机能在更低的温度下迅速起动，要求起动转速不低于 $50 \sim 70\text{r/min}$ 。
- 对于车用柴油机，要求的起动转速较高，可达 $150 \sim 300\text{r/min}$ 。



第十一章 发动机起动系统



- 一、起动方式
- 发动机常用的起动方式有人力起动、电力起动机起动和辅助汽油机起动等多种形式。
- 1)人力起动即手摇起动或绳拉起动。其结构十分简单，主要用于大功率柴油机的辅助汽油机的起动，或在有些装用中、小功率汽油发动机的车辆上作为后备起动装置。手摇起动装置由安装在发动机前端的起动爪和起动摇柄组成。



第十一章 发动机起动系统



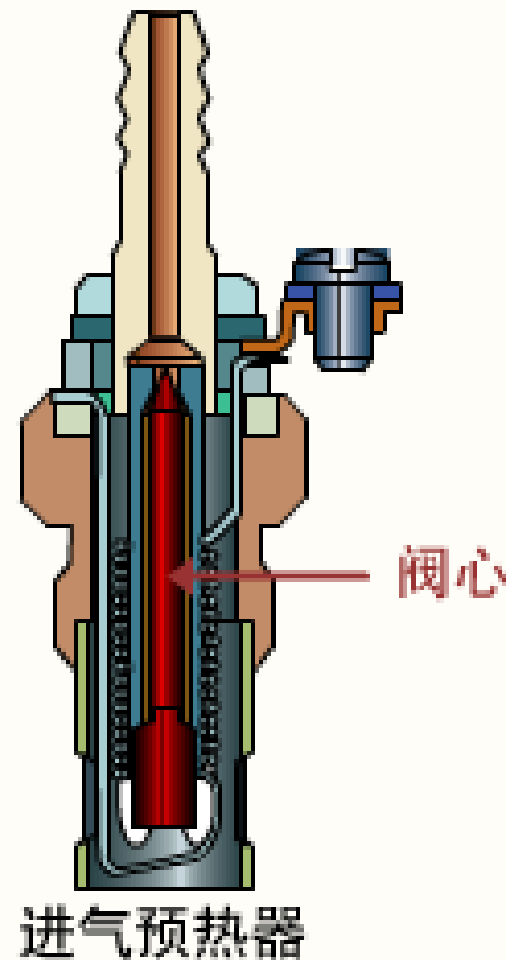
- 2)辅助汽油机起动 起动装置的体积大、结构复杂，只用于大功率柴油发动机的起动。
- 3)电力起动机起动 以电动机作为动力源。当电动机轴上的驱动齿轮与发动机飞轮周缘上的环齿啮合时，电动机旋转时产生的电磁转矩通过飞轮传递给发动机的曲轴，使发动机起动。电力起动机简称起动机。它以蓄电池为电源，结构简单、操作方便、起动迅速可靠。目前，几乎所有的汽车发动机都采用电力起动机起动。



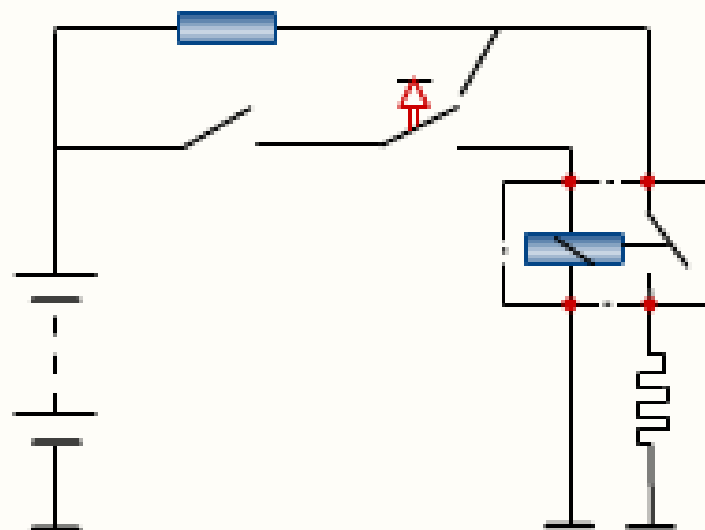
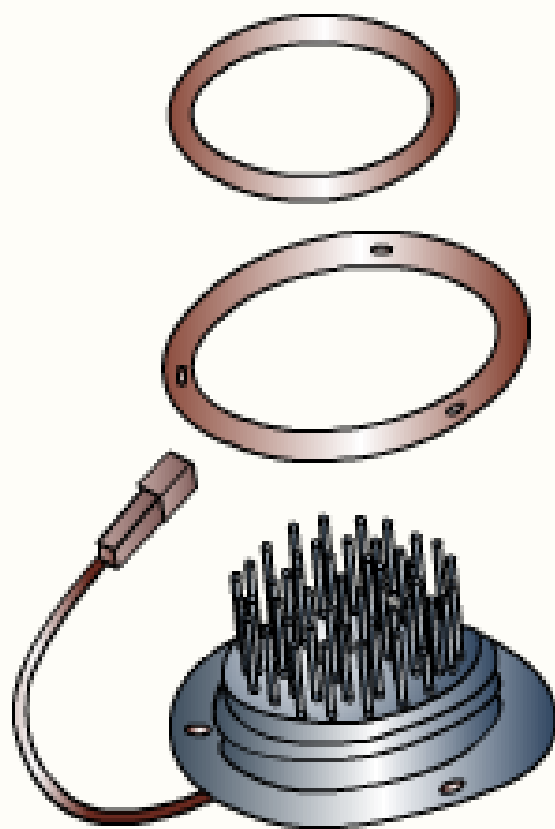
第十一章 发动机起动系统



- **二、起动预热**
- 1. 进气预热装置
- 进气预热装置一般由电混合气预热器、进气预热温控开关、进气预热继电器等组成。



第十一章 发动机起动系统



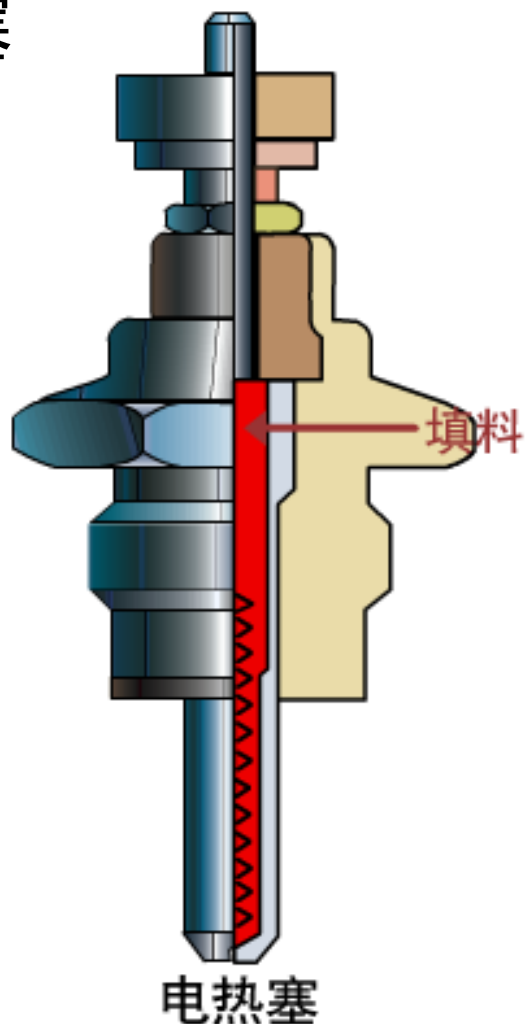
进 气 预 热 装 置



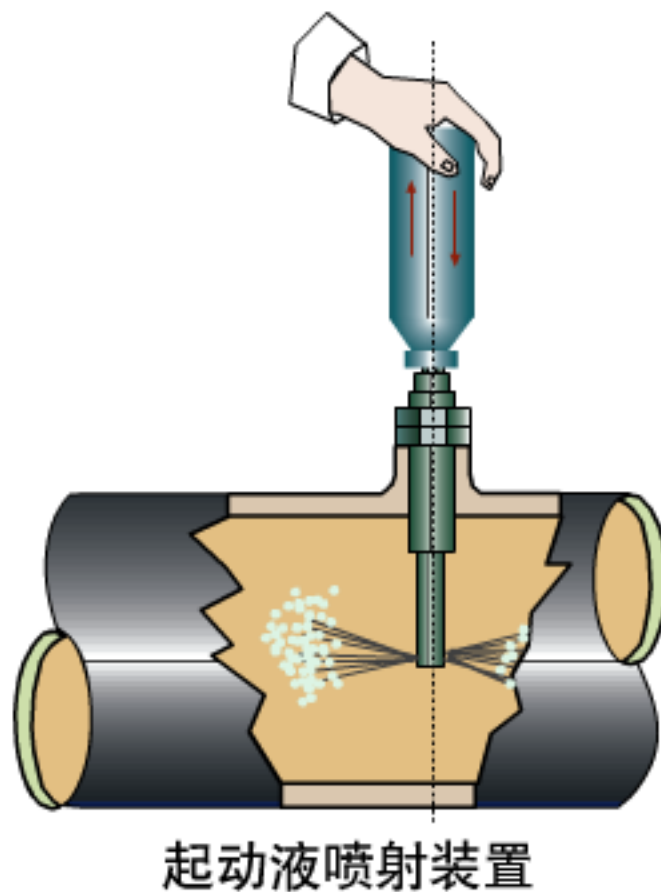
第十一章 发动机起动系统



•2.电热塞



•3.起动液喷射装置

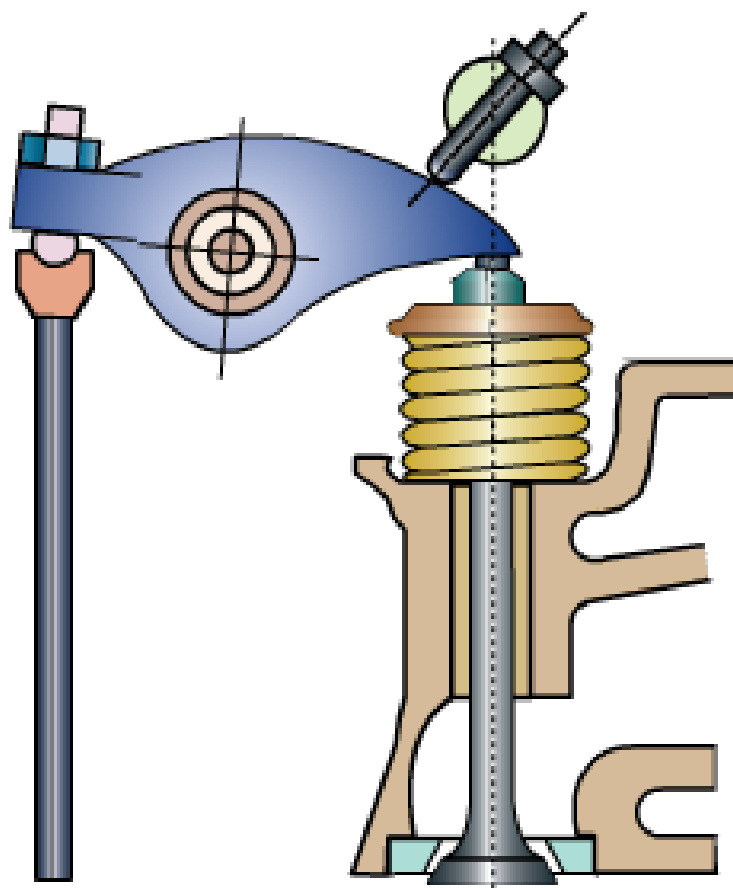


第十一章 发动机起动系统



4. 起动减压装置

采用降低起动转矩、提高起动转速的方法来改善柴油机的起动性能。



起动减压装置

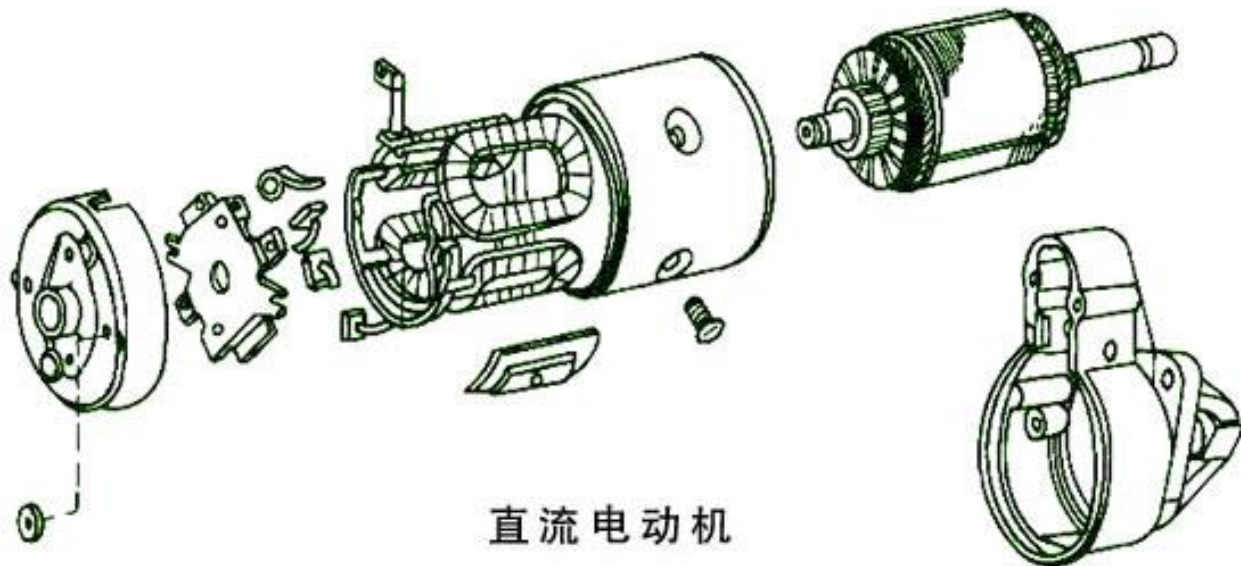
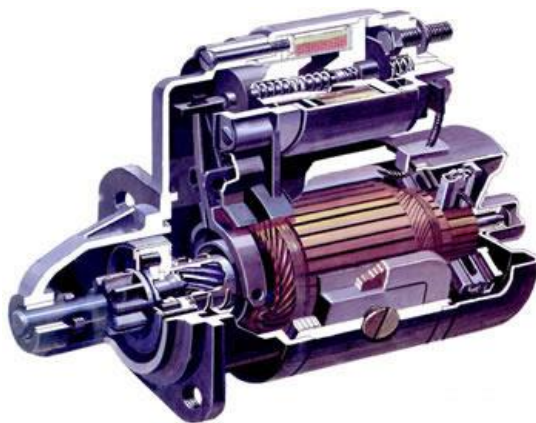


第十一章 发动机起动系统



•11.2 起动机

一、直流电动机



第十一章 发动机起动系统



- 2.传动机构的类型
- 车用起动机的传动机构也称为啮合机构
- 1)惯性啮合式传动机构：接通点火开关起动发动机时，驱动齿轮靠惯性力的作用，沿电枢轴移出与飞轮啮合，使发动机起动；发动机起动后，当飞轮的转速超过电枢轴转速时，驱动齿轮靠惯性力的作用退回，脱离与飞轮的啮合，防止电机超速。
- 2)强制啮合式传动机构：接通起动开关起动发动机时，驱动齿轮靠杠杆机构的作用沿电枢轴移出，与飞轮环齿啮合，使发动机起动；发动机起动后，切断起动开关，外力的作用消除后，驱动齿轮在复位弹簧的作用下退回，脱离与飞轮环齿的啮合。



第十一章 发动机起动系统



- 3)电枢移动式啮合机构：起动机不工作时，起动机的电枢与磁极错开。接通起动开关起动发动机时，在磁极磁力的作用下，整个电枢连同驱动齿轮移动与磁极对齐的同时，驱动齿轮与飞轮环齿进入啮合。发动机起动后，切断起动开关，磁极退磁，电枢轴连同驱动齿轮退回，脱离与飞轮的啮合。



第十一章 发动机起动系统



3.超速保护装置

起动机驱动齿轮与电枢轴之间的离合机构，也称为单向离合器。

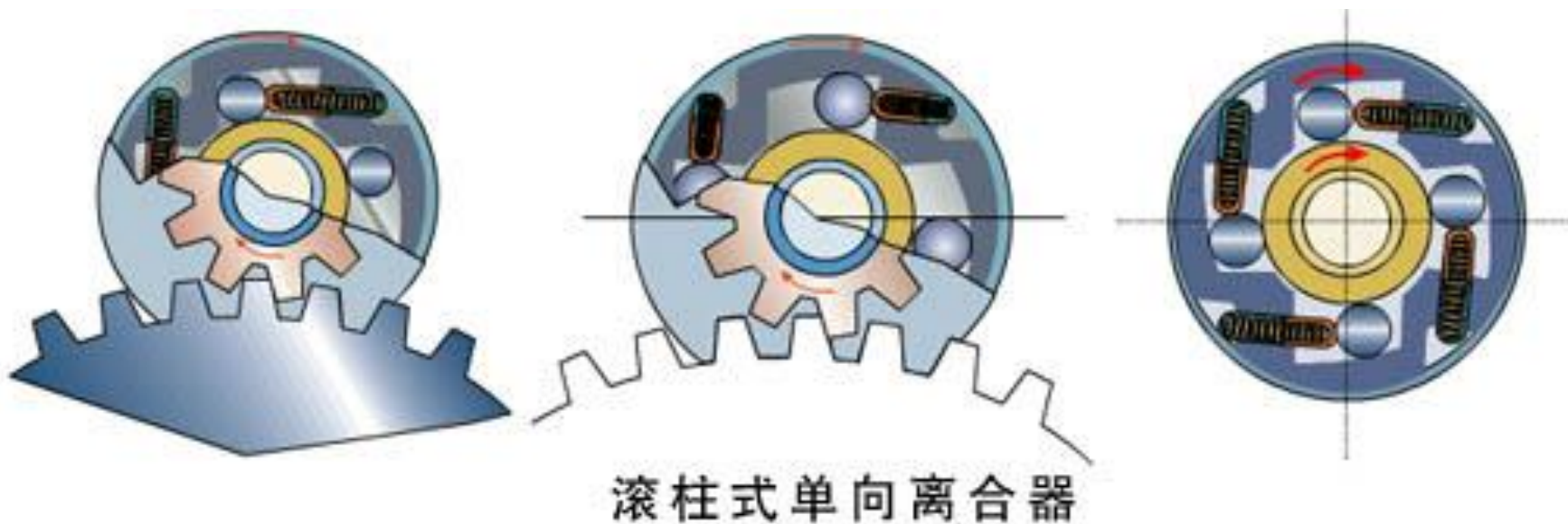
常用的单向离合器有滚柱式、弹簧式、摩擦片式等多种形式。



第十一章 发动机起动系统



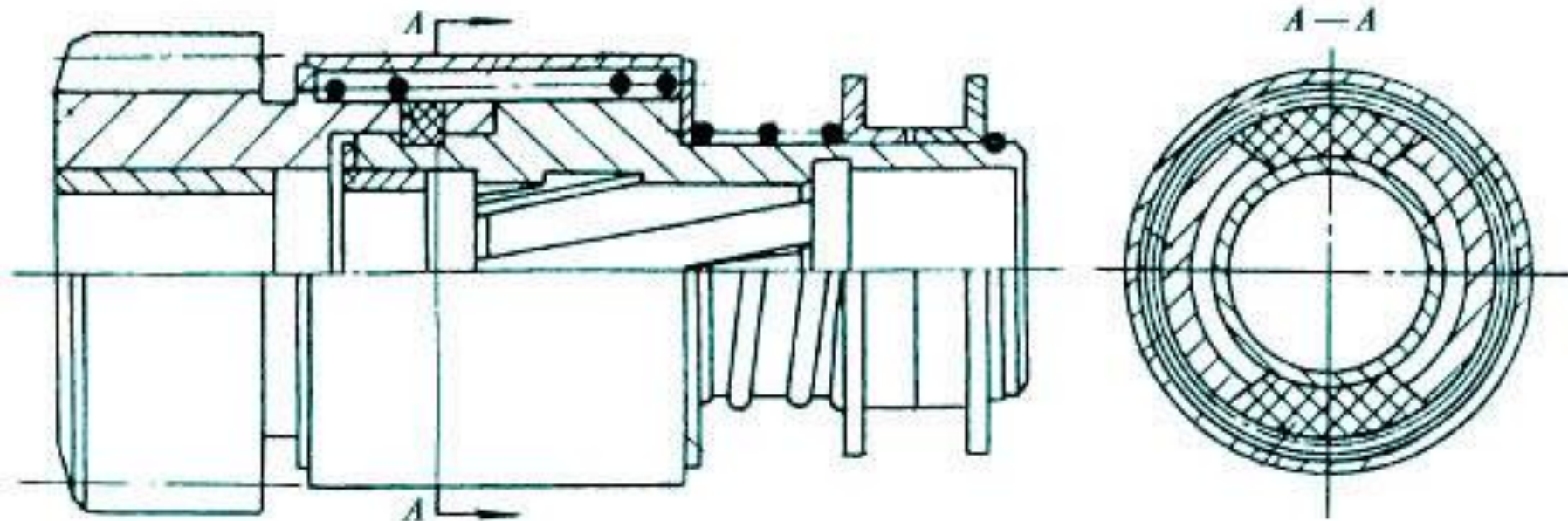
- 1) 滚柱式单向离合器



第十一章 发动机起动系统



• 2) 弹簧式单向离合器



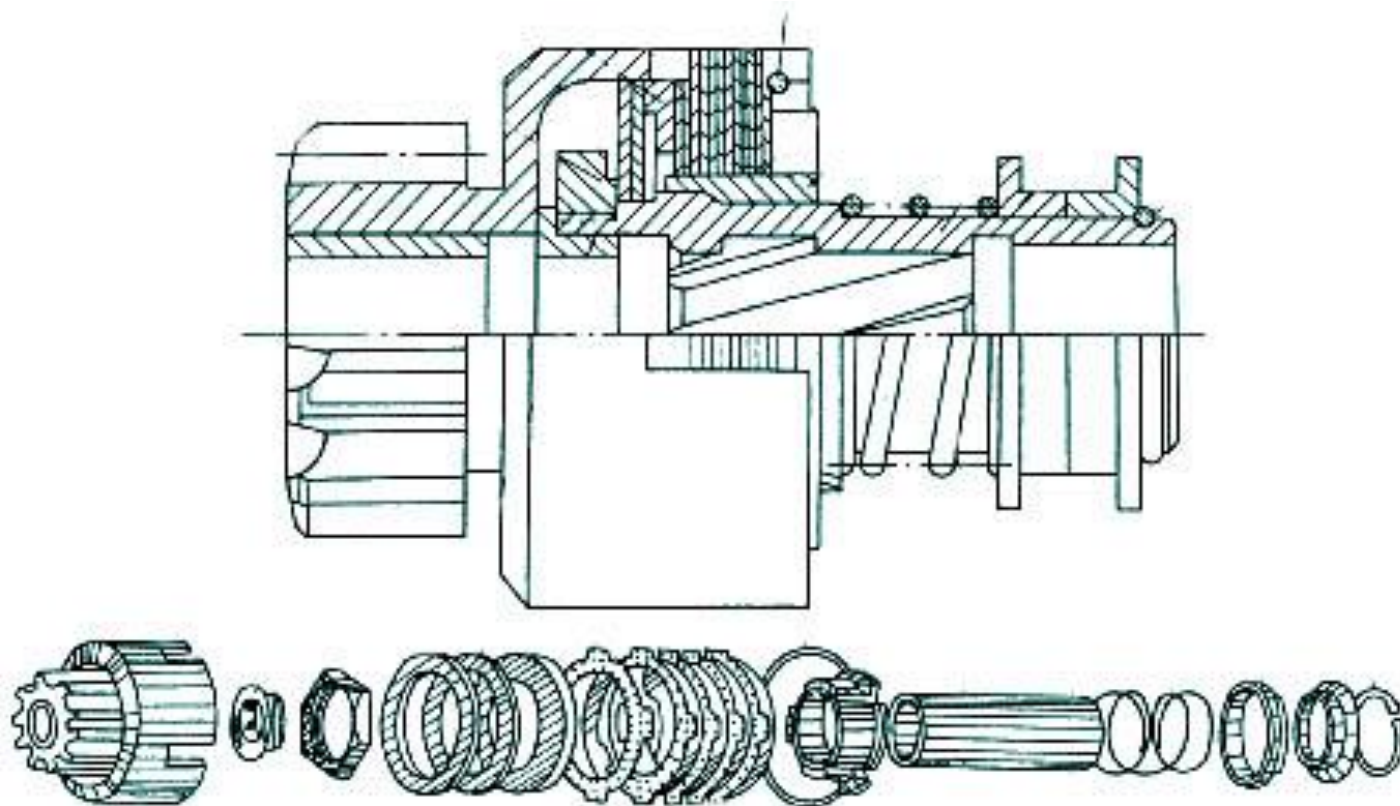
弹簧式单向离合器



第十一章 发动机起动系统



- 3) 摩擦片式单向离合器



摩擦片式单向离合器



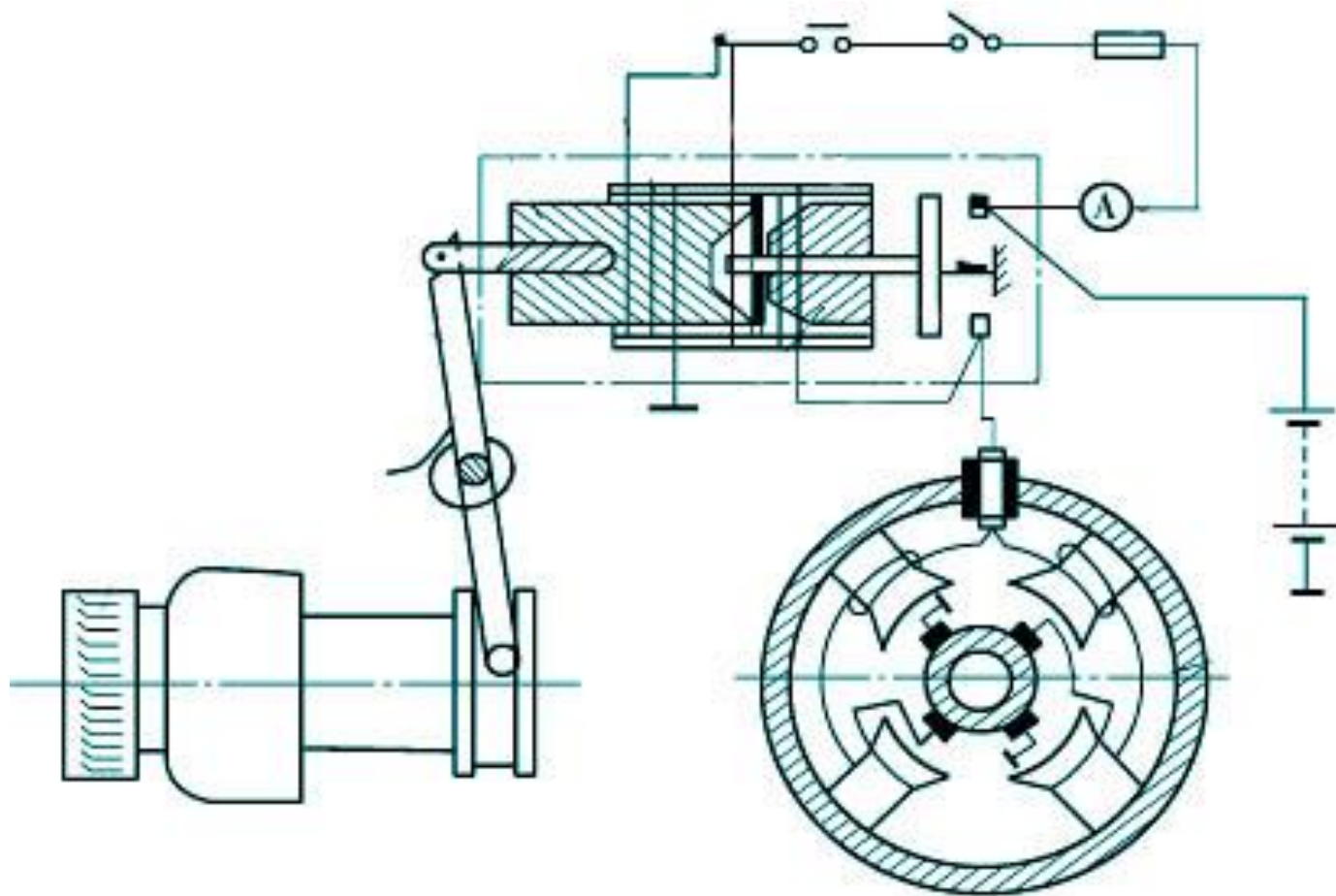
第十一章 发动机起动系统



- 三、起动机的控制机构
- 起动机的控制机构也称为操纵机构。
- **作用**：控制起动机主电路的通、断和驱动齿轮的移出和退回。
- **分类**：直接操纵式、电磁操纵式



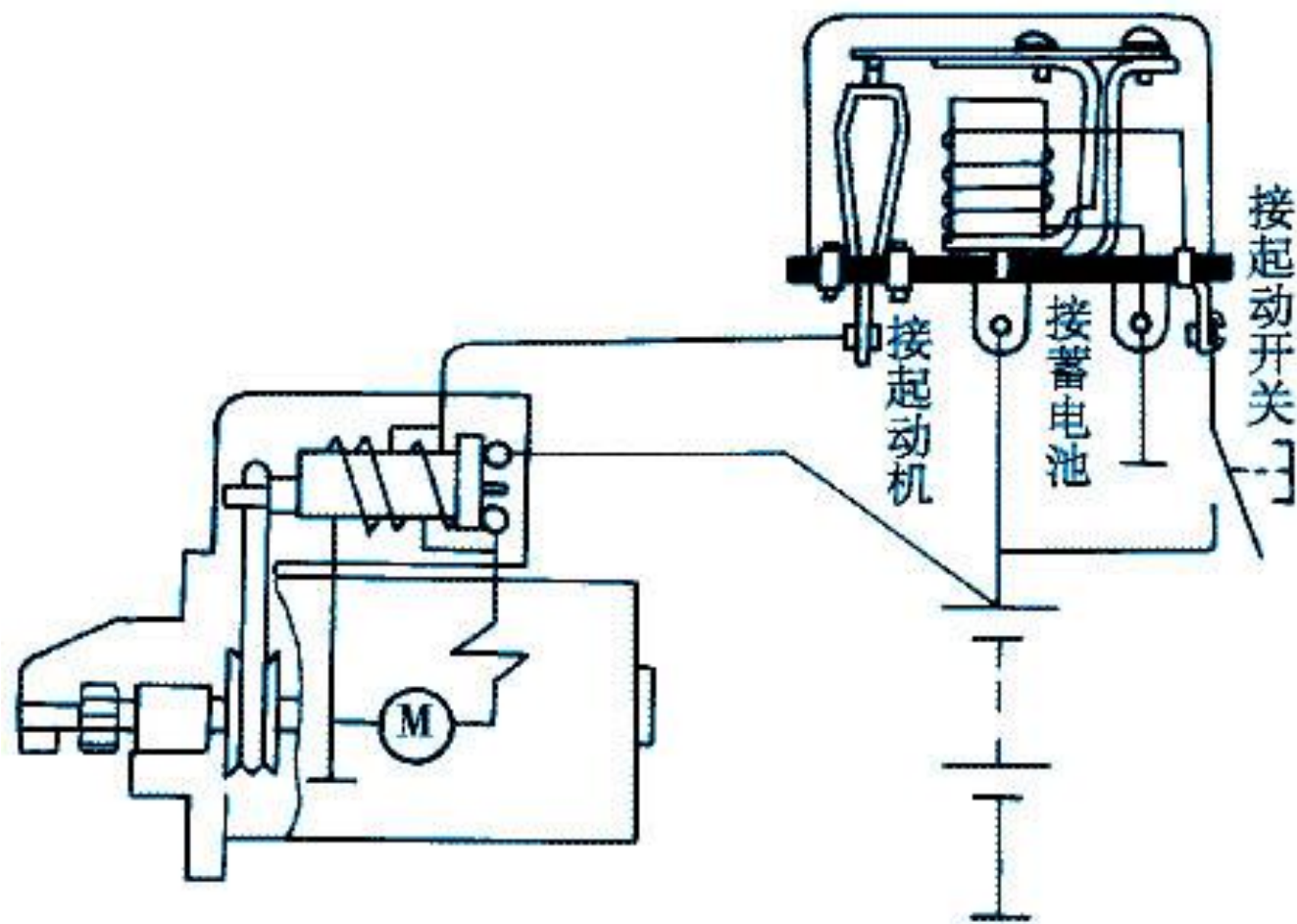
第十一章 发动机起动系统



电磁操纵式控制机构结构示意图



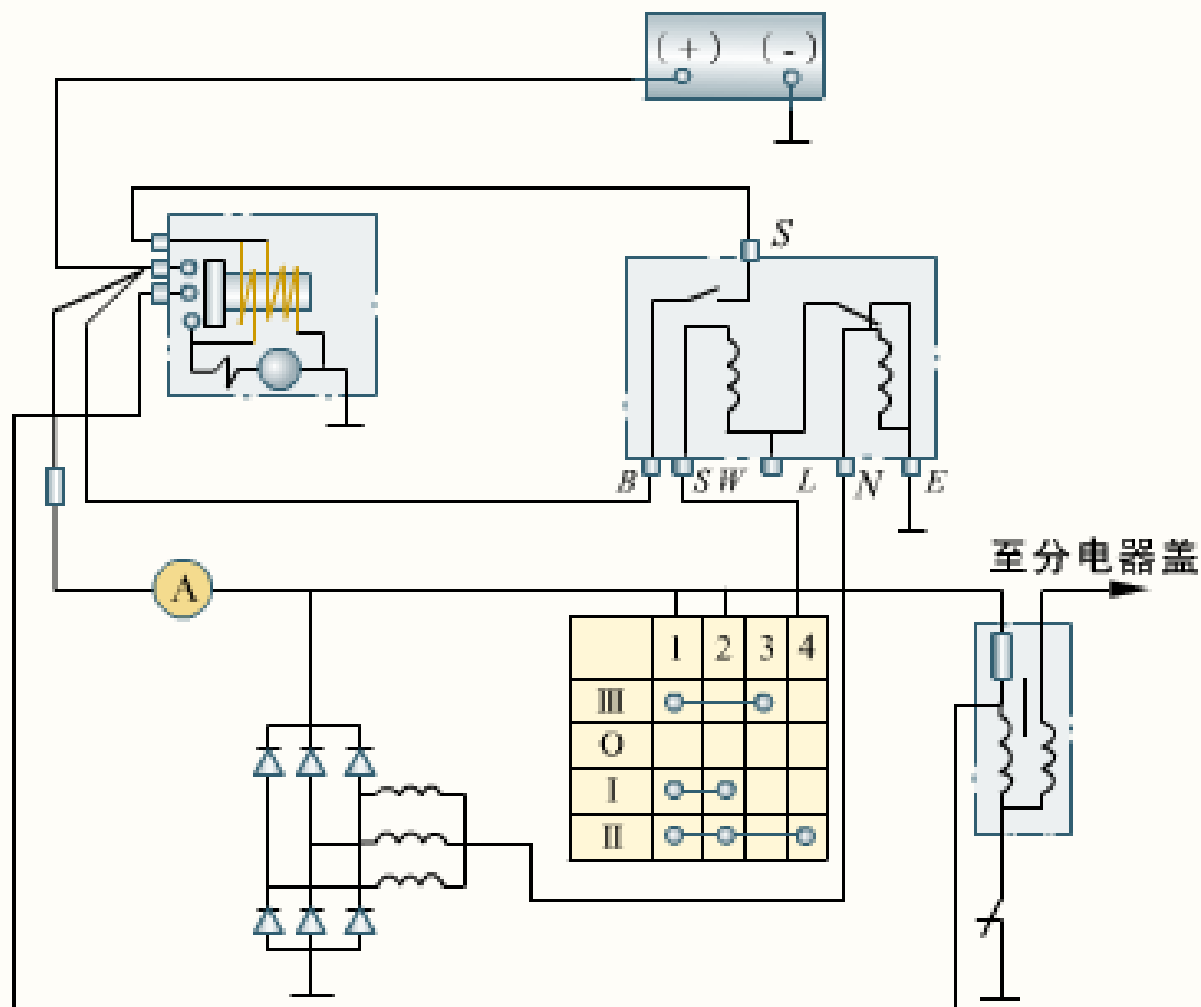
第十一章 发动机起动系统



具有起动继电器的起动电路



第十一章 发动机起动系统



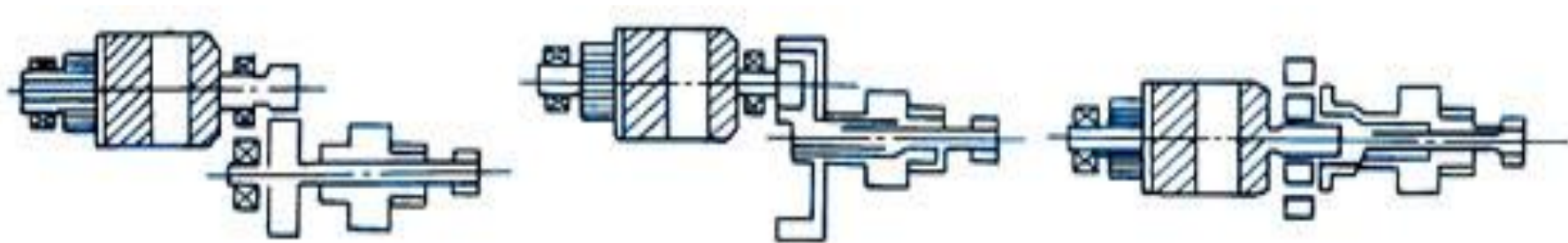
CA1091型汽车发动机的起动电路



第十一章 发动机起动系统



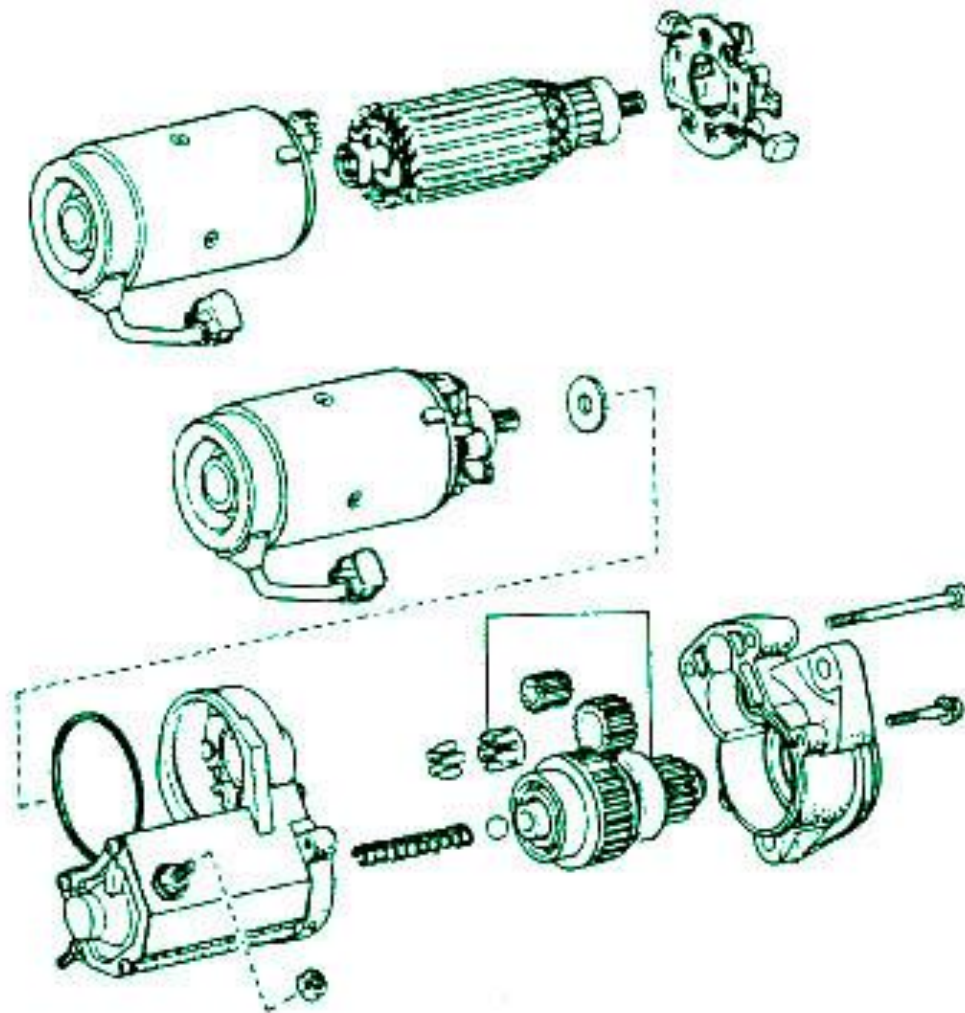
- 10.3 减速起动机和永磁起动机
- 一、减速起动机
 - 减速起动机的齿轮减速器有外啮合式、内啮合式、行星齿轮式等三种不同形式。



减速起动机的三种形式



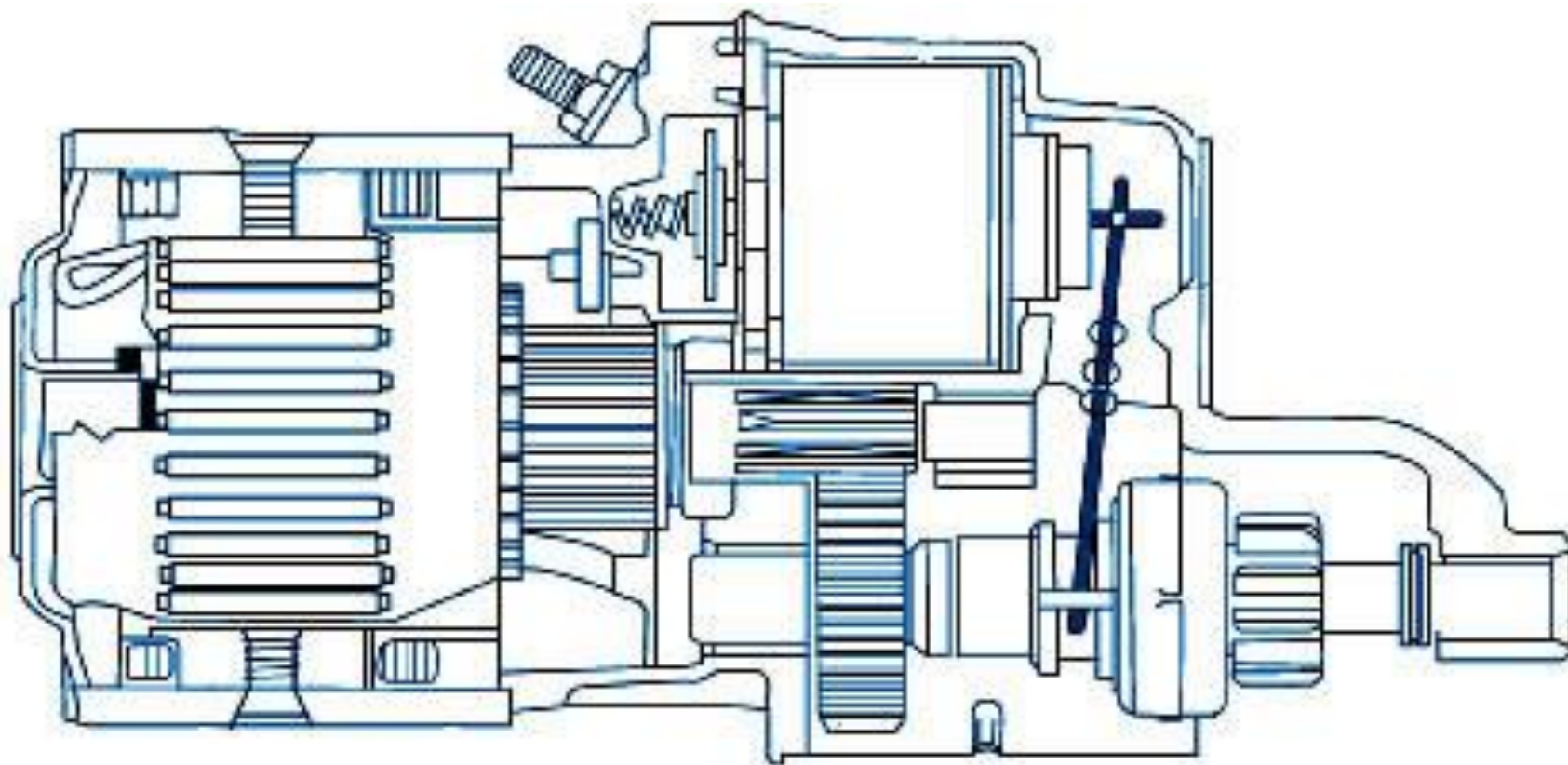
第十一章 发动机起动系统



有惰轮外啮合式减速起动机



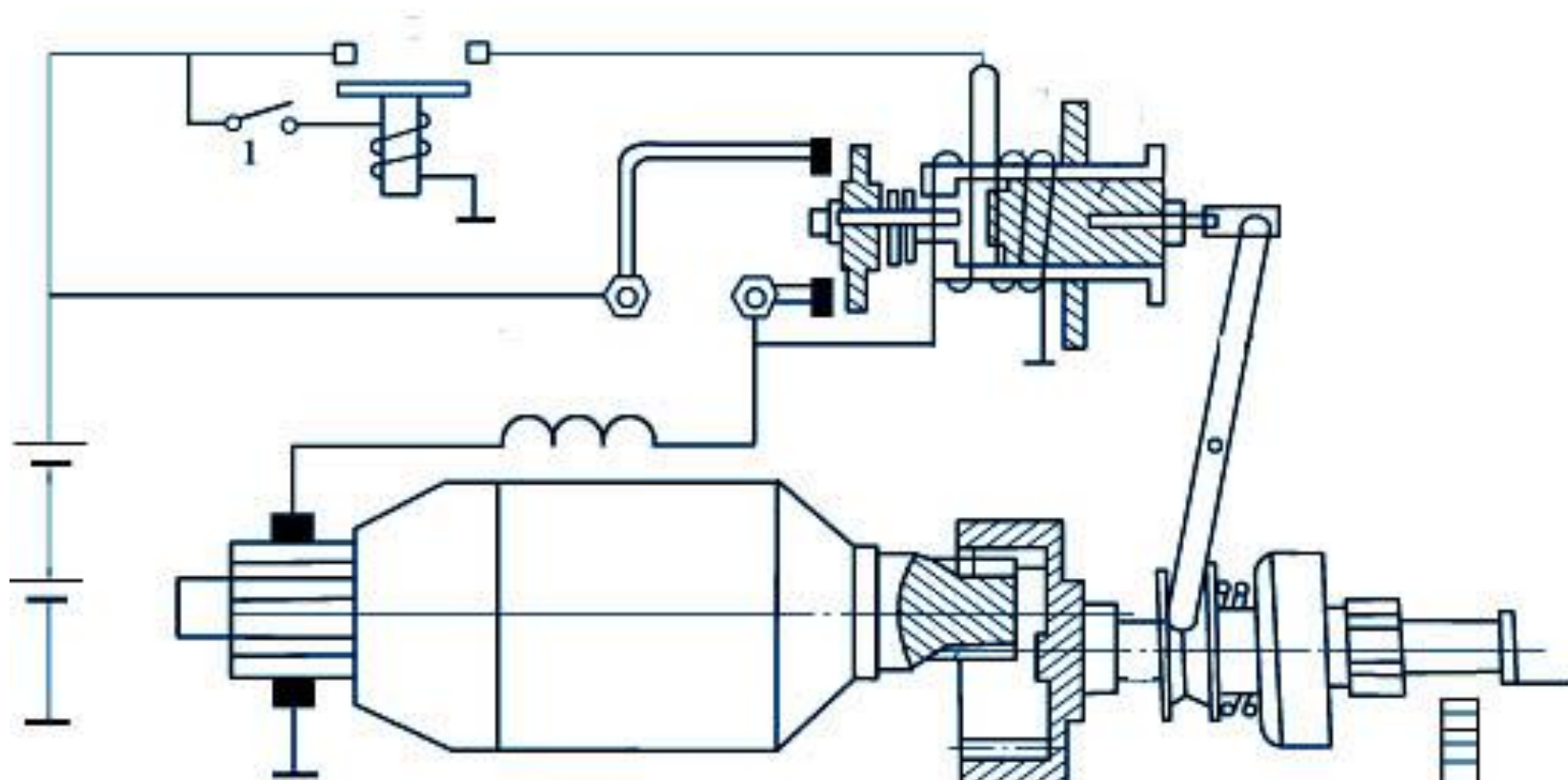
第十一章 发动机起动系统



无惰轮外啮合式减速起动机



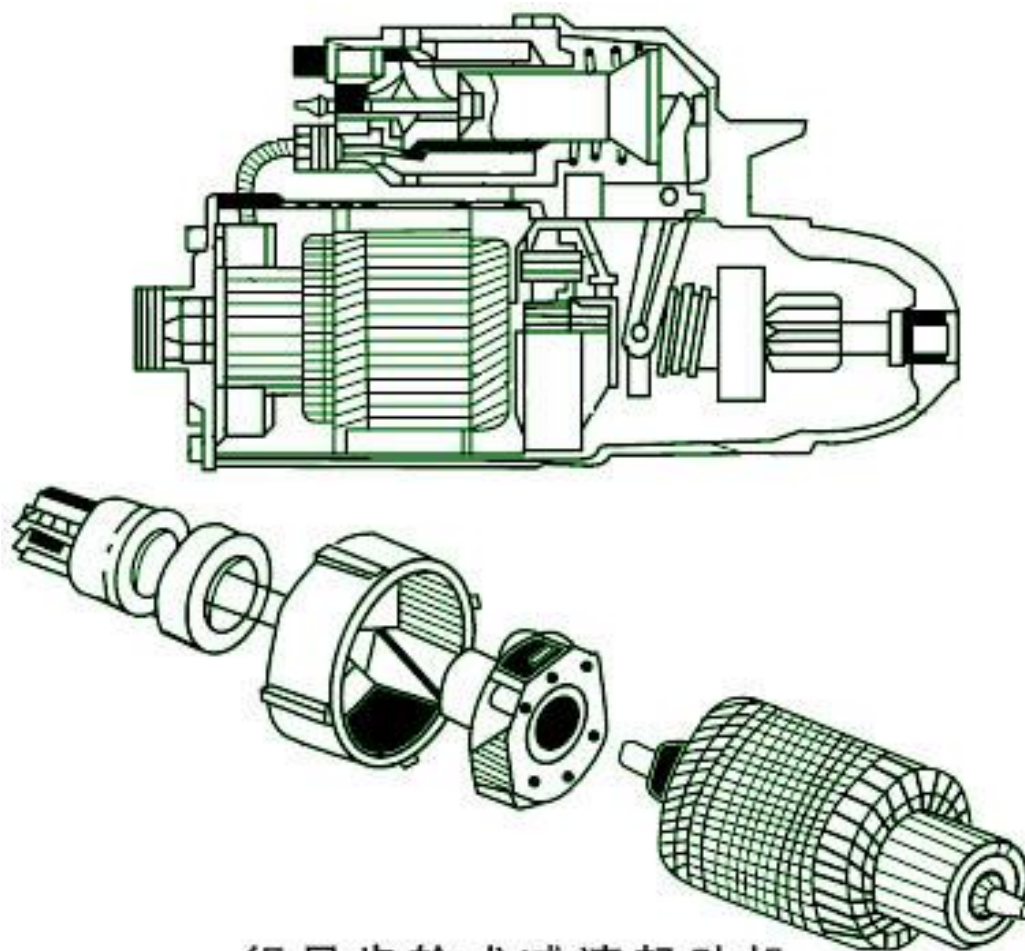
第十一章 发动机起动系统



内啮合式减速起动机



第十一章 发动机起动系统



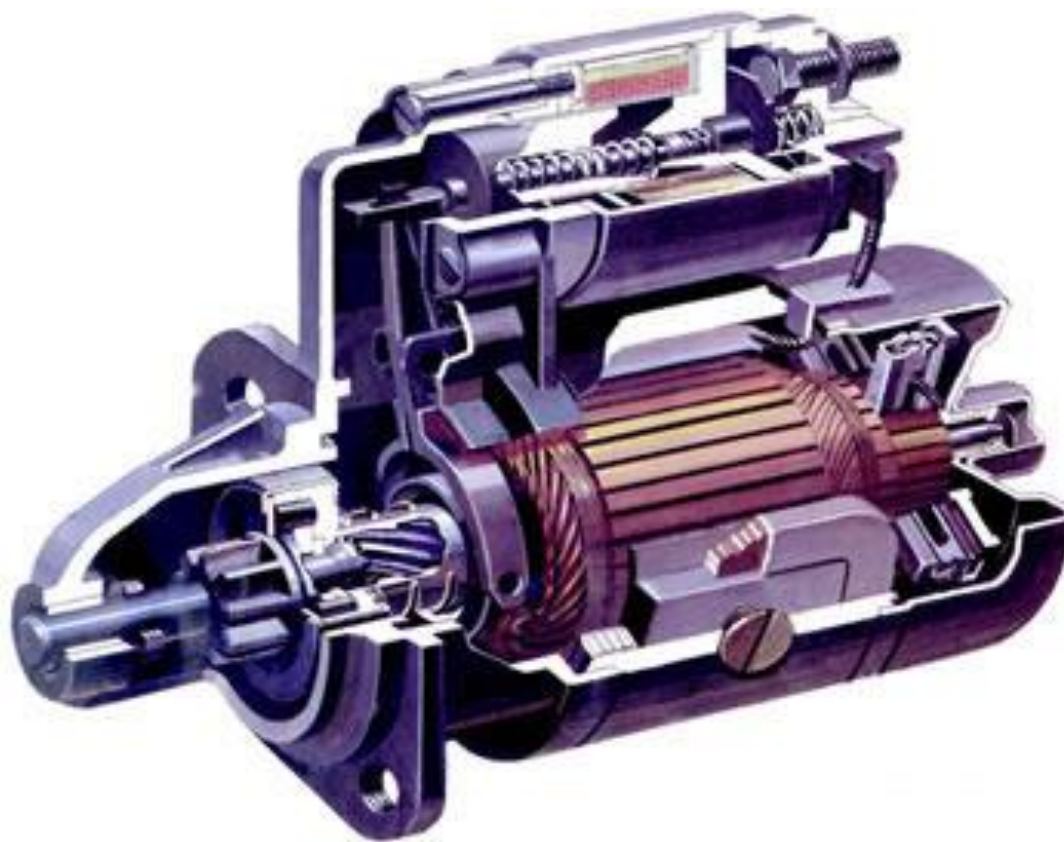
行星齿轮式减速起动机



第十一章 发动机起动系统



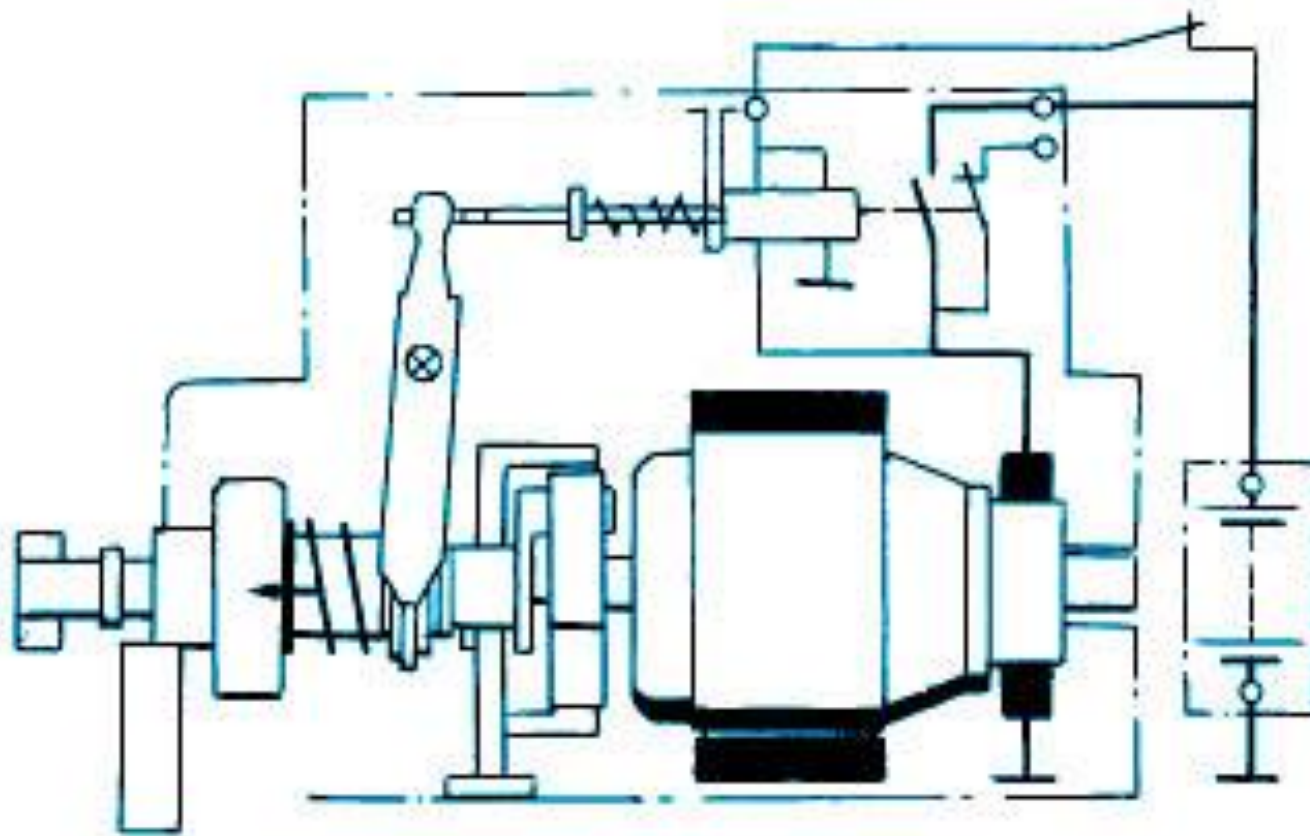
- 二、永磁起动机
- 以永磁材料作为磁极的起动机，称为永磁起动机。



第十一章 发动机起动系统



- 三、永磁减速起动机



永磁减速起动机



Thank You!

