

车辆识别代号 VIN

前三位世界创造了该制代语 WAPI

中6/13 车辆说明部分 VI) S

后8位(倒数10位)第一位指子年从VI开始

底盤 { 传动系
行驶系
转向系
制动系

车身

电器与电子设备

总体布置 FR 前置发动机
FF 前置前驱
RR 后置后驱
MR 中置后驱
AWD 全轮驱动 前置

↓ E4 EJ68W A V 5
箭号 制造 配置 工厂检验 年 F 漏油
美国/4 中国 L

汽车分类

载货	1	最大总质量 微1.8T以下 轻1.8-6T 中6-14T 重14T以上
越野	2	最大总质量 轻中重起重
客车	6	车长 微3.5 轻3.5-7 中7-10 大10-12
轿车	7	排量 微1L 中高级2.5-4L 高 若以 着道1.6L 高级4L以上 刀 中1.6-2.5

CA7200MT 手动/自动 第一阶段 发动机型号编制

—若
—若
—若

发动机型号编制

发动机

上止点：活塞顶端离曲轴中心最远时的止点

下止点：...最近时

上、下止点间距离 S 为活塞行程

气缸工作容积：活塞运动一个行程所扫过容积

发动机排量：一台发动机全部气缸工作容积总和

$$V_{st} (L) = V_{st} = \frac{\pi D^2 (cm)}{4 \times 10^6} S (cm) \text{ 立方厘米数}$$



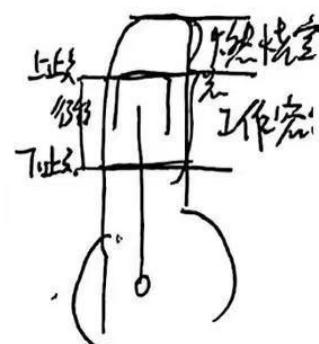
进气

压缩

做功

排气

- ① 上、下止点、往复四个行程 曲轴转两周
- 只有-一个行程做功 其余三个辅助



V_a 空气容积 下止点活塞顶部以上容积

V_c 燃烧室容积 ② 上止点...以上之容积

压缩比 压缩前气缸气体最大容积与压缩后最小容积之比称为压缩比

$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_c} \quad \text{汽油机一般为 } 8 \sim 11$$

爆燃：气体压力和温度过高在燃烧室内离燃烧中心较远处未燃

可燃混合气自燃而造成不正常燃烧

表面点火：由于燃烧室内炽热表面（如排气门头大族塞电极、集簇）点

燃混合气产生的不正常燃烧

总体构造

机体组（气缸盖 气缸体 油底壳）由机体杆 飞轮 限位器 大飞轮 油底壳

主要性能指标

动力性指标：有效转矩发动机通过飞轮对外输出的平均转矩 T_{tq} N·m

有效功率 发动机通过飞轮对外输出的功率 P_e $P_e = T_{tq} \frac{2\pi n}{60} \times 10^{-3} = \frac{T_{tq} n}{1550}$

升功率 发动机单位质量

$$\text{经济性 } b_e = \frac{B}{P_e} \times 10^3$$

发动机每发出1kW有效功率在1h内所消耗的燃油质量 单位为g

$$B \text{ 为发动机在单位时间内耗油量 kg/h } P_e (\text{kW})$$

配气机构

$$\text{充量系数 } \phi_c = \frac{M(\text{每一工作循环进入气缸实际空气质量(新鲜可燃混合空气)})}{M_c(\text{理论空气质量})}$$

① 功率

配气定时图 延长进、排气时间

气门传动组

凸轮轴

定时齿轮

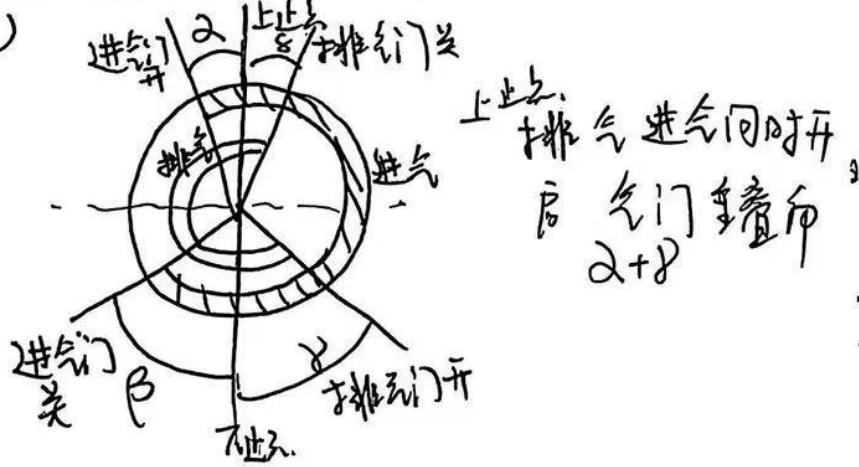
挺杆

推杆

摇臂



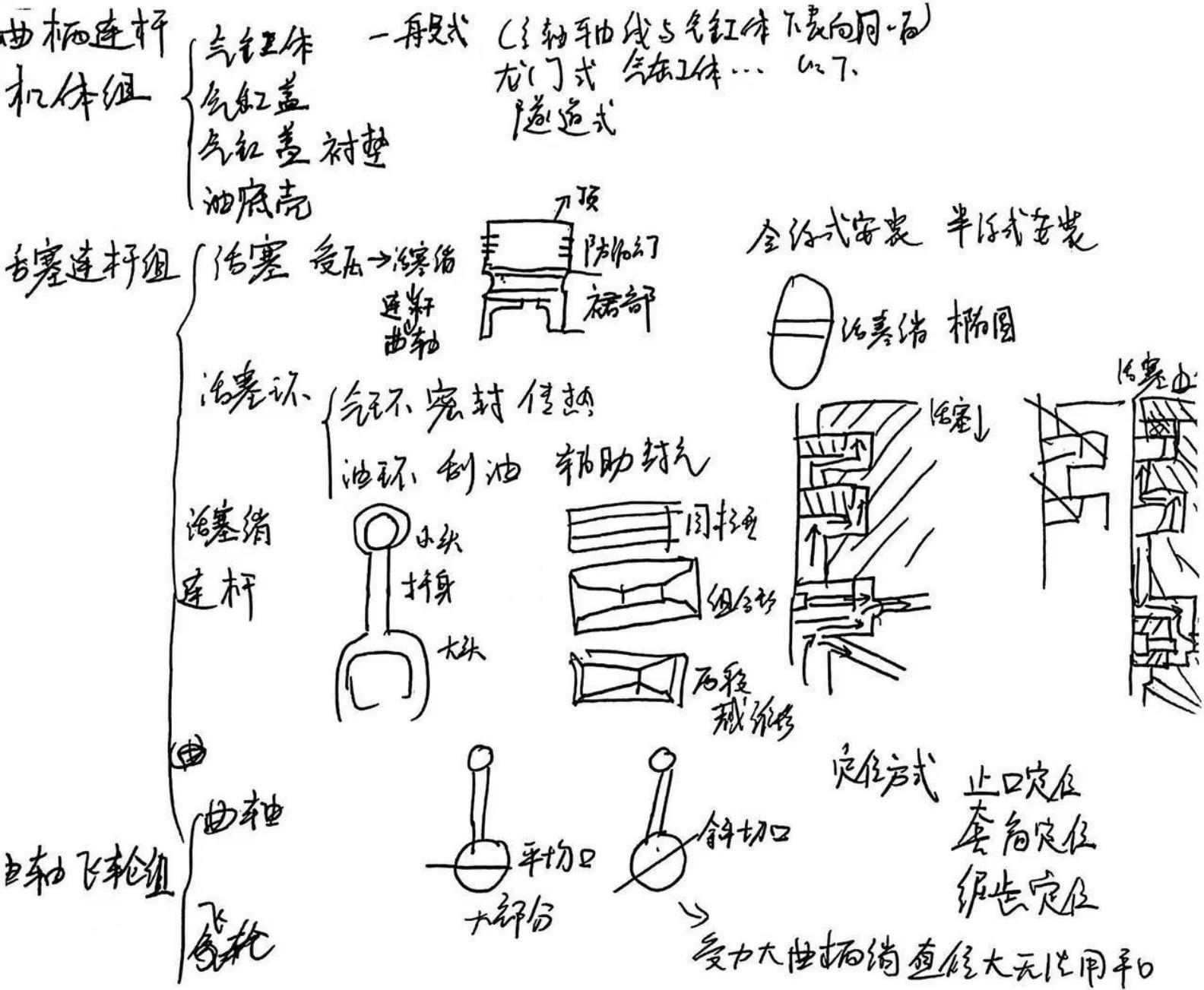
双顶置凸轮轴 DOHC



② VVT-i 系统可变配气正时系统

VTEC 可变气门升程正时和气门开闭
电子控制系统

VVT 进气门 DWT 同时进气排气门



刮油环 发火次序 1-2-4-3 或 1-3-4-2

万向节

不等速万向节差速

等角速传动条件 ① 第一、二万向节两轴间夹角 α_1 ，与第二、三万向节两轴间夹角 α_2 相等
② 第一、二万向节从动叉与第二、三万向节主动叉在同一平面

——— [] ————— 链式万向节 等速：两轴夹角 α 从动轴中心线在
平分夹角面上，钢制主动轴和从动轴
驱动桥 断开式 非断开式 距离相等 套筒滚针

主减速器作用 将输入转矩增大并相应降低车速 以及当发动机纵置时还具有改变行驶方向的作用

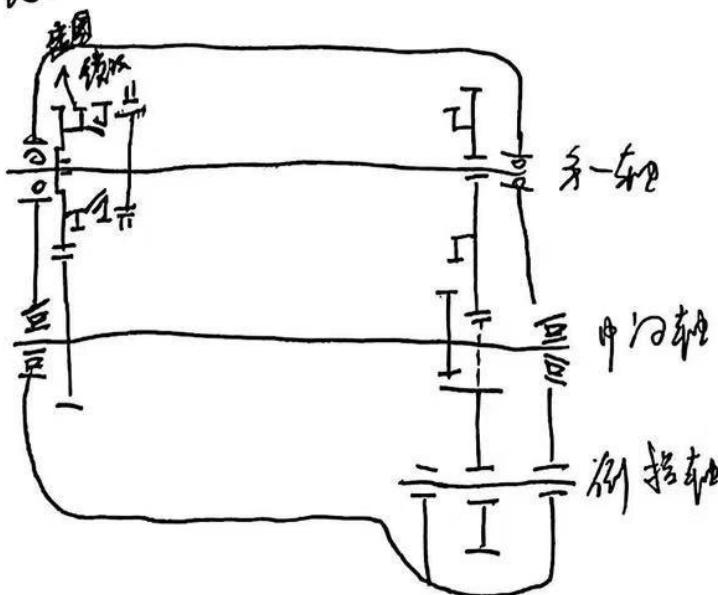
差速器

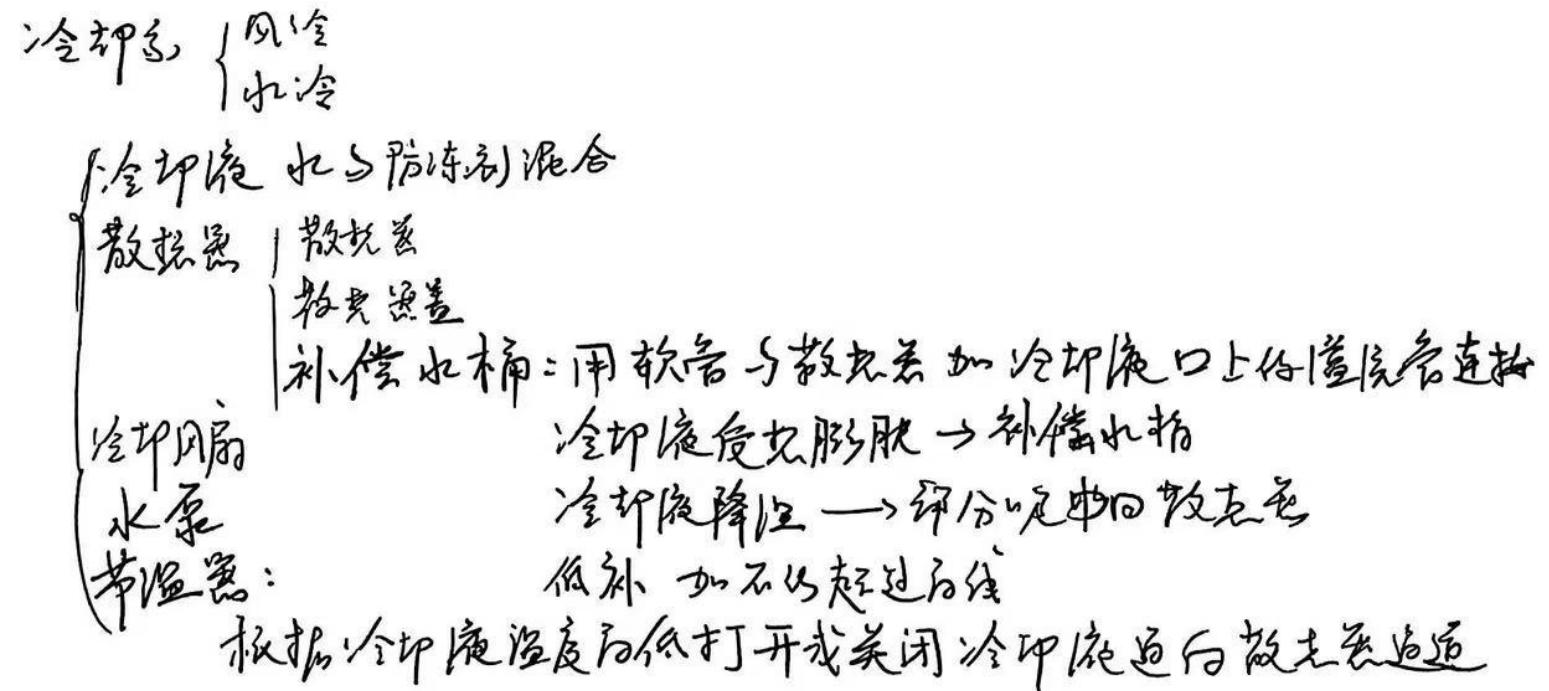
行星齿轮：两侧半轴轮以相同转速转动 行星齿轮绕半轴转 公转
两侧阻力不同 公转同时自转

半轴

全浮式：只传递转矩 不承受反力和弯曲矩

半浮式：部分传递转矩又承受全部反力和弯曲矩 半轴壳不直接连驱动桥壳





润滑系

功能：减磨减阻 清洁冷却 密封防锈

润滑方式：压力润滑（压力泵入）

飞溅润滑（运动件润滑起来油滴成油雾）

润滑脂润滑

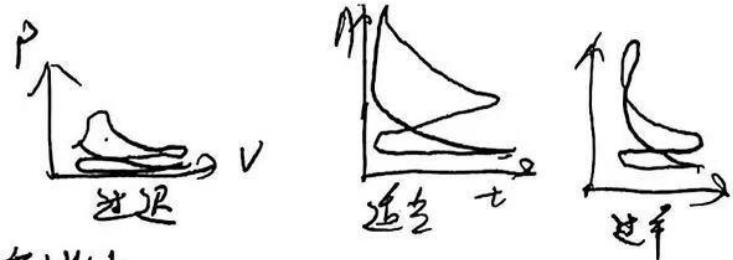
组成：机油泵 机油滤清器 机油冷却器 润滑壳 保压器

标号：SAE (美国) 冬季 SAEOW 5W 10W 15W 20W 25W
 (黏度分) 非 20 30 40 50

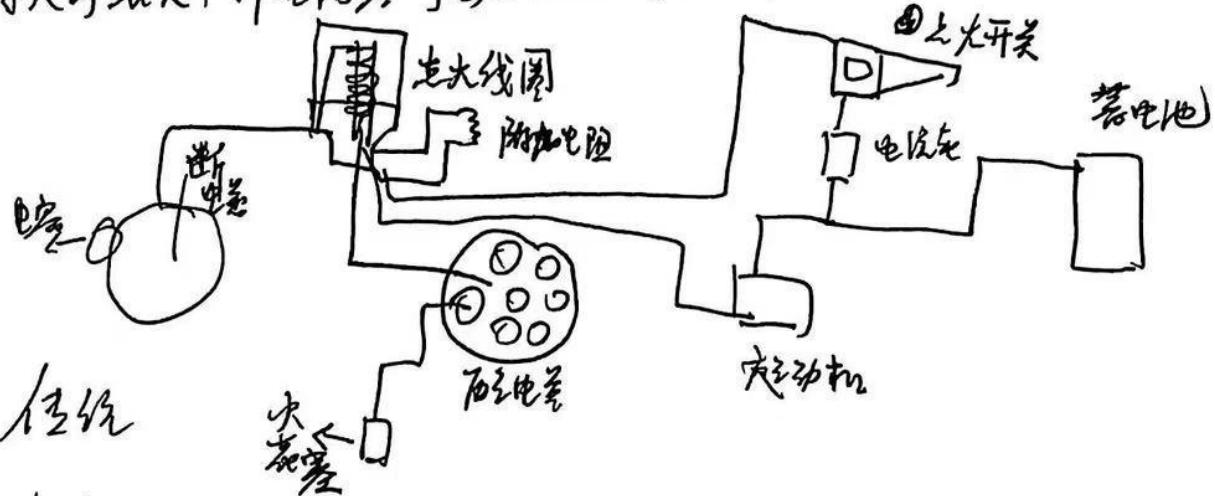
API (美国) 汽油机油 SA SB SC SD SE SF SG SH
 等级 CA ~ CE 越高级性越好

点火系

传统
电子
微机控制
磁电机



提前点火，即在活塞到达上止之前火花塞跳火



传统

点火开关

点火线圈

分电器 (断电器(白金), 配电器, 电容, 调节装置)

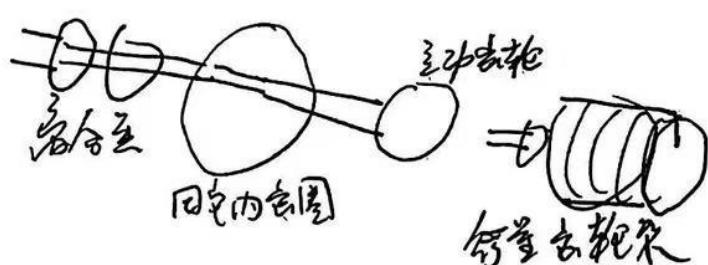
火花塞

电源

运动系

启动电动机
操纵机构
离合器

行星齿轮减速起动机



燃油供给系

可燃混合气中燃油含量多少称为可燃混合气浓度

燃油性质指标：
蒸发性 $\left\{ \begin{array}{l} 10\% \text{馏出温度} \\ 50\% \\ 90\% \end{array} \right.$ 冷起动性
热值 每 1kg 燃料产生的热量
抗爆性 抗爆指数 用辛烷值表示 越高抗爆性越好

空燃比：空气与燃料质量比

理论空燃比 14.7 > 14.7 混合气 < 14.7 浓混合气

Φ_a 过量空气系数 = $\frac{\text{燃烧 } 1\text{kg} \text{ 燃料实际供给的空气质量}}{\text{完全燃烧 } 1\text{kg} \text{ 燃料所需的理论空气质量}}$

$\Phi_a = 1$ 理论 $\Phi_a < 1$ 缺 $\Phi_a > 1$ 过

电喷（进气歧管喷射）

柴油机燃油供给系

发火性 自燃点 十六烷值决定燃 精密

蒸发性 $50\% \sim 90\% \sim 95\%$

粘度 塔式点

发动机有害排放物控制系统

有害排放物 $\text{CO}, \text{HC}, \text{NO}_x$ 低碳

三元催化 $\text{CO HC NO}_x \rightarrow \text{CO}_2 \text{ H}_2\text{O N}_2$

柴油机排放控制系统 排气再循环 (EGR) 部分排气送回进气管 反应性

尿素喷射系统选择性催化还原技术 (SCR) :

尿素还原剂尿素 NH_3 与 NO_x 反应 $\rightarrow \text{N}_2 \text{ H}_2\text{O}$

增压技术 机械增压：发动机曲轴直接驱动压气机提高进气压力

涡轮增压：发动机排出废气引入涡轮机驱动压气机

电机驱动增压 $\left\{ \begin{array}{l} \text{中置涡轮增压器} : \text{与涡轮增压一起} \\ \text{由辅助涡轮增压器将电机与集成到常规涡轮增压器中} \end{array} \right.$
 $e\text{Turbo}$

气波增压 利用排气压力波使空气压缩

柱塞与柱塞套筒
出油阀与出油阀座
针阀与针阀体

制动系

分类：人力制动系统

伺服制动系统 人+发动机

助力制动系统 发动机

鼓式 / 钟形：张开时的旋转方向与制动鼓旋转方向相同 增势
从蹄 ... 相反 减势

盘式 / 组合式

真空助力器

转向系

转向盘 转角增量与相应转向摇臂转角增量之比 i_w 为转向盘角传动比

转向摇臂转向增量与转向盘角在一侧转向节转向增量之比 i_m 为转向传动机构

转向轴 与两侧转向节 i_w 转向系统 $i_w = i_m$

转向器 输入功率与输出功率之比为转向器传动效率

转动方向盘 → 摆臂正效率 相反为逆效率 (回正, 打手)

自由行驶转向盘 ($10^\circ \sim 15^\circ$)

齿条啮合轮式

循环球式 双级传动

蜗杆曲柄指销式

第一级蜗杆齿母传动副

螺旋齿轮副

齿条齿扇传动副



内轮 & 外轮 β

$$\Rightarrow \operatorname{ctg}\alpha = \operatorname{ctg}\beta + \beta/L$$

电助力转向 EPS/EPAS

转向轮定位参数 四轮定位 6个参数

主销后倾角 保证直线行驶

后轮外倾 角度

主销内倾 角度



直线 转向轮

前轮外倾 角度



前轮前束 角度



沿车外侧行驶



全独立：根据运动轨迹流调节悬架刚度和阻尼
半独立 只改变阻尼

轮胎

有内胎

无内胎 {斜交
子午线 宽线与子午线一致



行驶条件恶劣
气压太高

气压太低

车辆
过载
不平地

悬架失效
减震器
数不足

车轮发
生损坏

标号

LT	175	170	R	13
轻型车	断面宽	扁平率	子午线	轮辋直径
P	215	75	R	15
乘用车				

后车=后宽(?)

245/75 R16 → 最后附录
235/70 R16 T

车身

非承载式 (仅为承载) 车身通过橡胶软垫或弹簧与车架柔性连接

半承载 弹性件如螺栓或螺钉与车架刚性连接

承载式 无车架

传动系

离合变速万向节驱动桥差速器半轴 主减速机

作用：减速+增矩

变速

倒驶

必要时中断动力传递

两侧驱动车轮具有差速作用

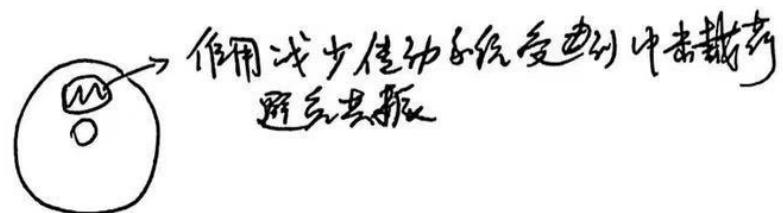
离合器

作用：保证平稳起步

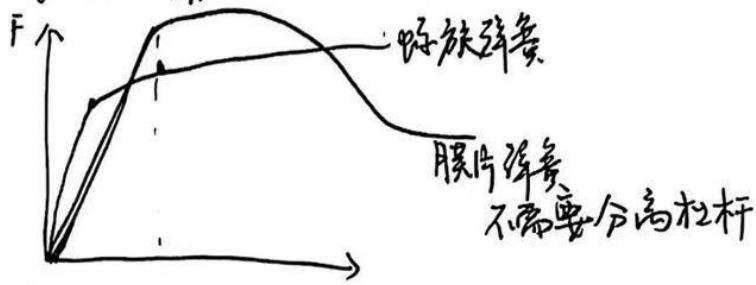
保证换挡平顺

防止传动系统过载

拾速或中断动力传递



摩擦片磨擦力随自由行程减小



变速器

MT 手动变速器 机械

AT 液力自动变速器

CVT 无极自动变速器 机械 带式 金属带式 例梯级 防止误挂倒档

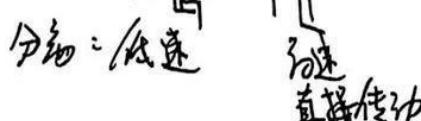
DCT 双离合变速器 DSG

AMT 电子机械变速器 手自一体

液力变矩器



锁止离合器



CVT

