

拖拉机基本知识

拖拉机基本知识

- 拖拉机的发展史
- 拖拉机的基本知识
- 拖拉机的分类及组成
- 发动机
- 底盘
- 电气

拖拉机的发展史

- 1766年英国人瓦特（watt）发明了蒸汽机，引起了世界工业革命
- 1810年，英美等国先后完成了田间犁作的蒸汽式履带拖拉机，1870年成为商品
- 1890~1900年达到鼎盛时期

拖拉机的发展史

- 1876年英国人奥托研制发明了内燃机
- 1900年内燃机配装拖拉机成功
- 1910~1924年小型后轮驱动无架式轮拖应用

拖拉机的基本知识

- 拖拉机的分类
- 拖拉机的组成

拖拉机的分类

- 按用途分
- 农用：田间作业；固定作业
- 林业用：集材；运输；造林；喷药
- 工业用：推、松土；铲运、开挖；平地、修路

拖拉机的分类

- 按结构分
- 手扶式：小型
- 轮式：小、中、大、特大型
- 履带式：小、中、大、特大型
- 船式：小、中型
- 自走底盘式：小、中型

拖拉机编号规则

- ①品牌代号：东方红
- ②功率代号：30、80、100、120
- ③型式代号：0-后轮；1-手扶；
2-履带；3-三轮；4-四轮驱动
- ④功能结构代号：G-工业；C-船；
Q-汽车；K-宽轮距、宽履带
- ⑤ 区别标志：结构改进

拖拉机编号规则

- 东方红---1204的意义
- 洛阳一拖产，东方红牌，120马力，
四轮驱动的轮式拖拉机
- 东方红---1202的意义？

拖拉机的组成

- 发动机
- 底盘
- 电气仪表

发动机知识

- 热力机（热机）
- 风力机
- 太阳能机
- 潮汐机
- 水利机

热机

- 蒸汽机（外燃机）
- 汽油机（内燃机）
- 煤油机（内燃机）
- 柴油机（内燃机）
- 气轮机（蒸汽轮机、燃气轮机）
- 喷气机（燃油喷射机）

发动机

- 热机：由燃料燃烧，产生热能，转化成机械功的机器
- 外燃机：燃料在外部燃烧，内部介质吸收热量，转化成机械功的机器
- 内燃机：燃料在内部燃烧，产生热能，转化成机械功的机器

柴油机的类型

- 按工作循环分：二冲程、四冲程
- 按进气方式分：自然吸气、增压
- 按缸数分：单缸、双缸、多缸
- 按气缸排列分：直列、V、W、X、星型
- 按曲轴数目分：单轴、双轴、多轴

柴油机的类型

- 按曲轴转速分：低、中、高速
- 按用途分：汽车、火车、工程车辆、船、飞机、发电、农用机械
- 按功率分：小、中、大、特大
- 从5~30PS； 30~100PS； 100~1000PS； 1000~60000PS

柴油机动动力装置的特点

- 尺寸小，重量轻

只占蒸汽机重量的1/10

- 油耗低

蒸： $>320\text{g/kWh}$

柴： $<260\text{ g/kWh}$

柴油机动力装置的特点

- 启动性能好
 - 蒸：30分钟以上
 - 柴：数秒钟即可
- 操纵性能良好
- 可靠性不如蒸汽机(故障率高)
- 振动和噪音大

柴油机有关名词

- 燃烧室容积——活塞在上止点时与缸盖、缸套包围的空间
- 工作容积——活塞在下止点到上止点所扫过的空间（排量）
- 气缸总容积——活塞在下止点时与缸盖、缸套包围的空间

柴油机有关名词

- 上止点——活塞向上运动的最高点
- 下止点——活塞向下运动的最低点
- 缸 径——气缸的内径
- 冲 程——活塞由上（下）止点运行到下（上）止点的行程
- 压缩比——气缸总容积与燃烧室容积之比。反映气体被压缩的程度

柴油机的组成

- 一、机体部件
- 功用：构成柴油机的骨架，支撑和固定各机构、各系统及附件
- 结构：缸体（主轴承）、缸盖，用高强度铸铁铸造，与缸套组成水套；与油底壳组成曲轴箱

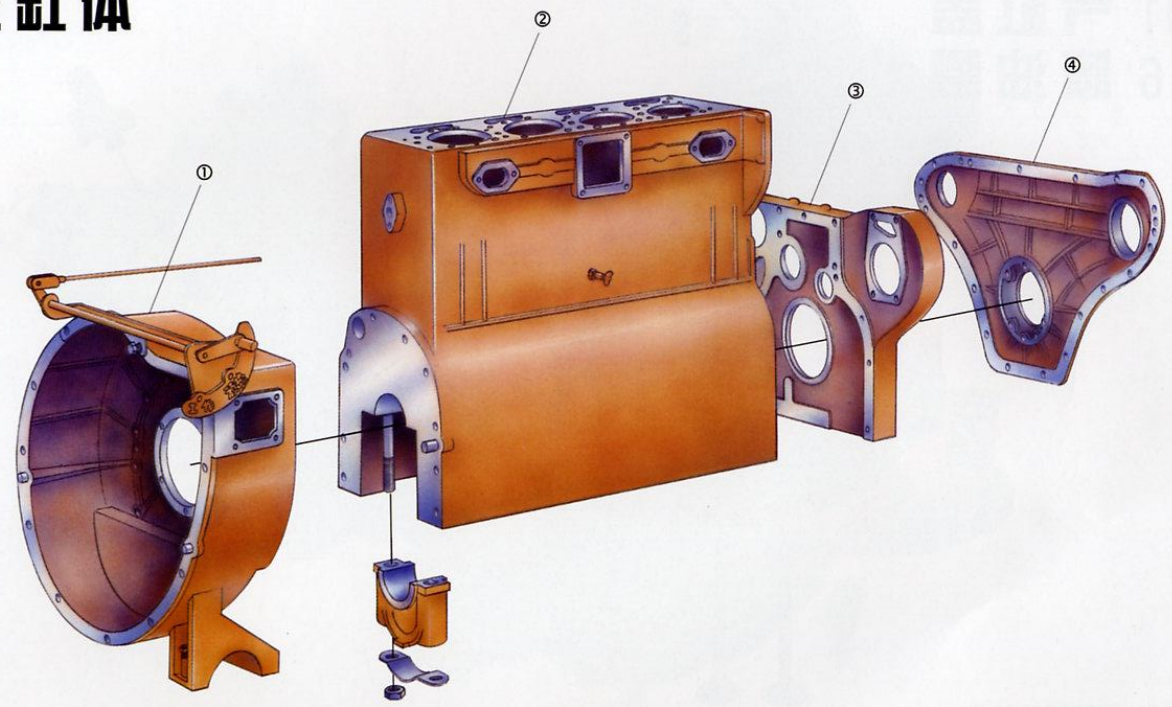
东方红®

— 802/70 型履带拖拉机配件精品



选购时请认准一拖产品商标标识

02 气缸体

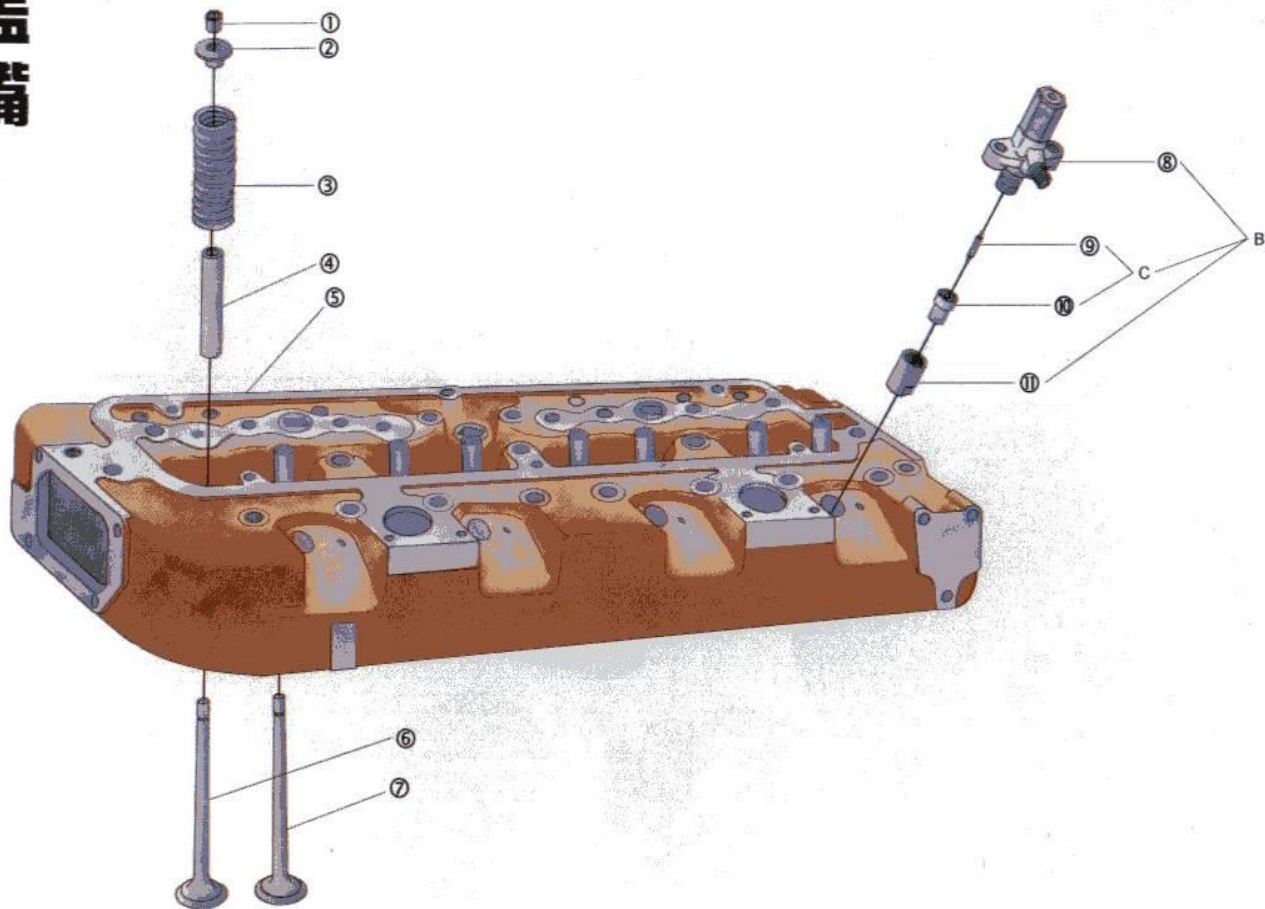


- ① 54 · 02 · 425-2 发动机后支座
- ② 75 · 02 · 021-1 气缸体 (机械合件)
- ③ 54 · 02 · 033 正时齿轮室合件
- ④ 54 · 02 · 417-1 正时齿轮室盖

柴油机的组成

- 二、燃烧室组件
- 功能：构成柴油机的核心，承受高温、高压燃气的冲击；承受较大的温差应力；为活塞导向；承受交变的侧推力
- 组成：缸盖、缸套、活塞、气缸垫

01 气缸盖 16 喷油嘴



A、75·01·021-2B 气缸盖附带气门总成 (1-7):

- ① 75·01·414 气门锁夹
- ② 75·01·413 气门弹簧座
- ③ A01-8-01 气门弹簧
- ④ 气门导管
- ⑤ 75·01·022-2A 气缸盖 (机械合件)
- ⑥ 排气门
- ⑦ 进气门

B、16-C46-1 喷油器总成 (8-11):

- C、16-C42A 喷油嘴偶件 (9-10):
- ⑧ 16-150-1 喷油器壳体
- ⑨ 针阀
- ⑩ 喷雾器壳体
- ⑪ 喷油器螺母

柴油机的组成

- 三、动力传递（曲柄连杆机构）组件
- 功用：完成工作循环，将燃气的热能转变成机械能，变活塞的往复运动为曲轴的旋转运动，通过飞轮对外做功
- 组成：活塞、连杆、曲轴、飞轮

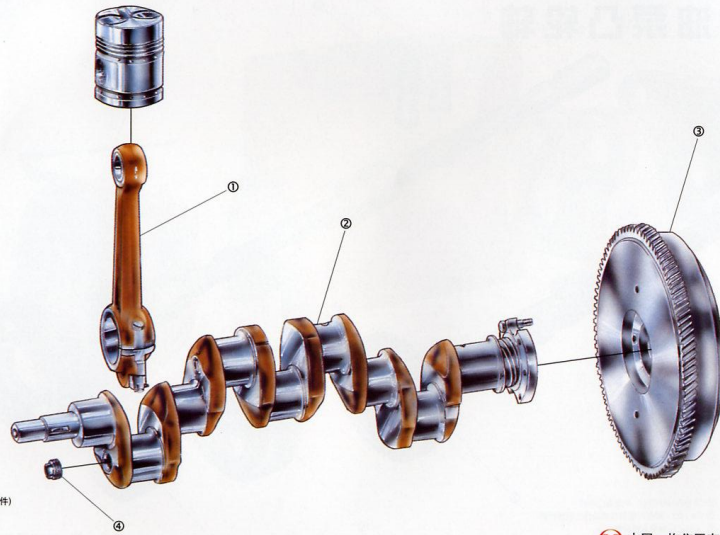
东方红®

— 802/70 型履带拖拉机配件精品



选购时请认准一拖产品商标标识

04 曲柄连杆机构



- ① 54-04-023-1 连杆(机械合件)
- ② 54-04-021-2A 曲轴总成
- ③ 75-04-022 飞轮总成
- ④ 54-04-440 销塞

中国一拖集团有限公司 编绘 图号 92440

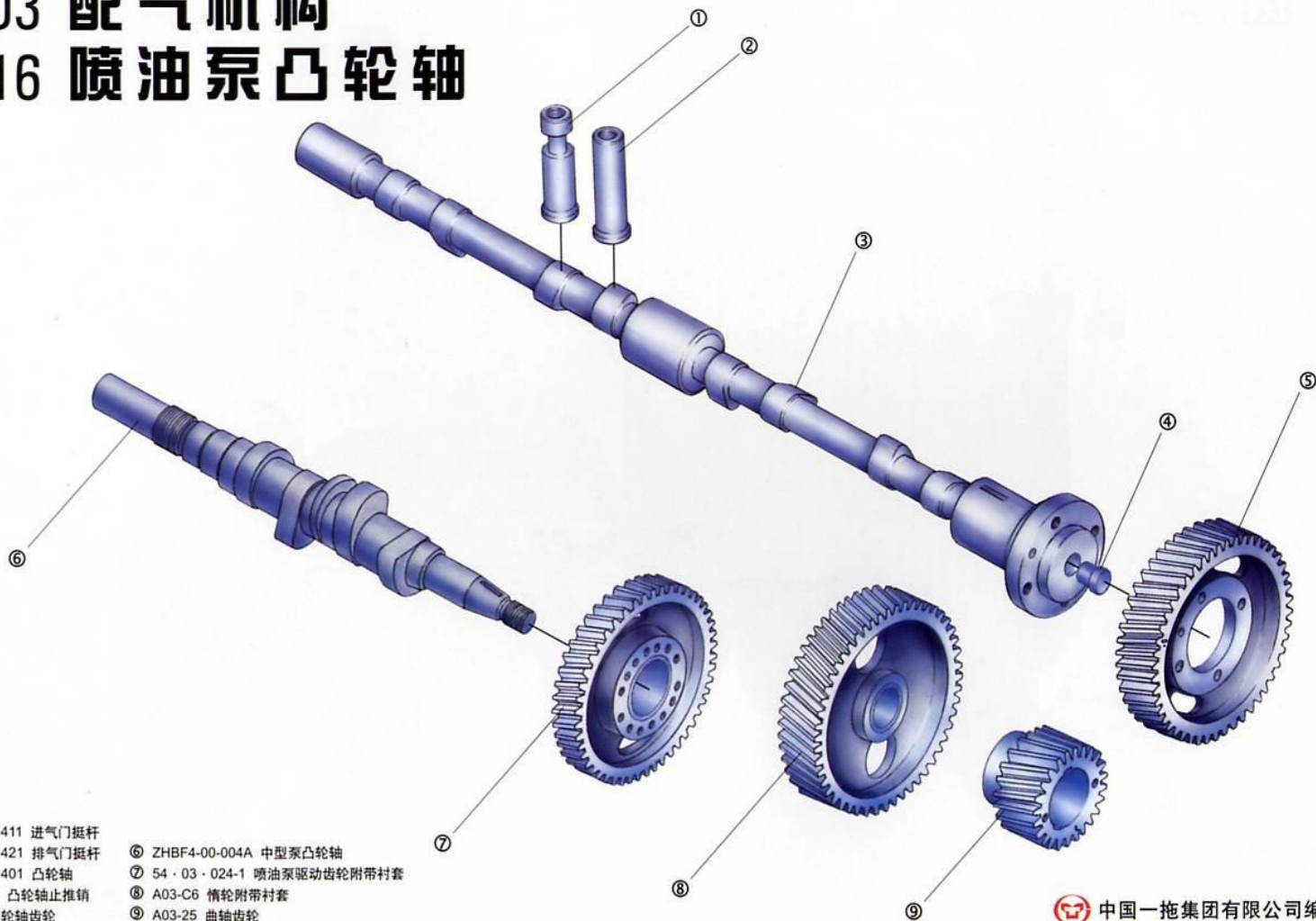
柴油机的组成

- 四、进、排气系统
- 功用：排除废气，供给柴油机所需的新鲜空气
- 组成：
进气管、空气滤器、进气阀、
排气阀、排气管、消音器

柴油机的组成

- 五、配气机构
- 功用：根据柴油机各缸的工作顺序，依次、定时打开或关闭进、排气门，保证进气充足排气干净
- 组成：正时齿轮、凸轮轴、气门组、摇臂、顶杆等

03 配气机构 16 喷油泵凸轮轴



- ① 54·03·411 进气门挺杆
- ② 54·03·421 排气门挺杆
- ③ ZHBF4-00-004A 中型泵凸轮轴
- ④ 75·03·401 凸轮轴
- ⑤ 54·03·024-1 喷油泵驱动齿轮附带衬套
- ⑥ A03-9-01 凸轮轴止推销
- ⑦ A03-C6 惰轮附带衬套
- ⑧ A03-2 凸轮轴齿轮
- ⑨ A03-25 曲轴齿轮

柴油机的组成

- 六、供油系统
- 功用：储存、滤清和输送柴油，并按照柴油机负荷变化的需要，将清洁的柴油定时、定量并以良好的雾化状态供给柴油机

柴油机的组成

- 六、供油系统
- 组成：油箱、低压油管、沉淀杯、输油泵、滤清器、**喷油泵、高压管、喷油器**

柴油机的组成

- 七、润滑系统
- 功用：将足够量的清洁润滑油，连续不断地，以压力润滑和飞溅润滑的方式，输送到柴油机各需要润滑零件的表面，以减少磨损、降低阻力、冲走磨、冷却零件表面、延长使用寿命，保证柴油机的正常运转

柴油机的组成

- 七、润滑系统
- 组成：集油池、滤网、机油泵、滤清器、散热器、油管、油道、机油压力表、机油温度表等

柴油机的组成

- 八、冷却系统
- 功用：有控制地冷却柴油机，使柴油机在一个适当的温度范围内有效的工作
- 组成：水泵、风扇、风扇皮带、节温器、散热器、水管

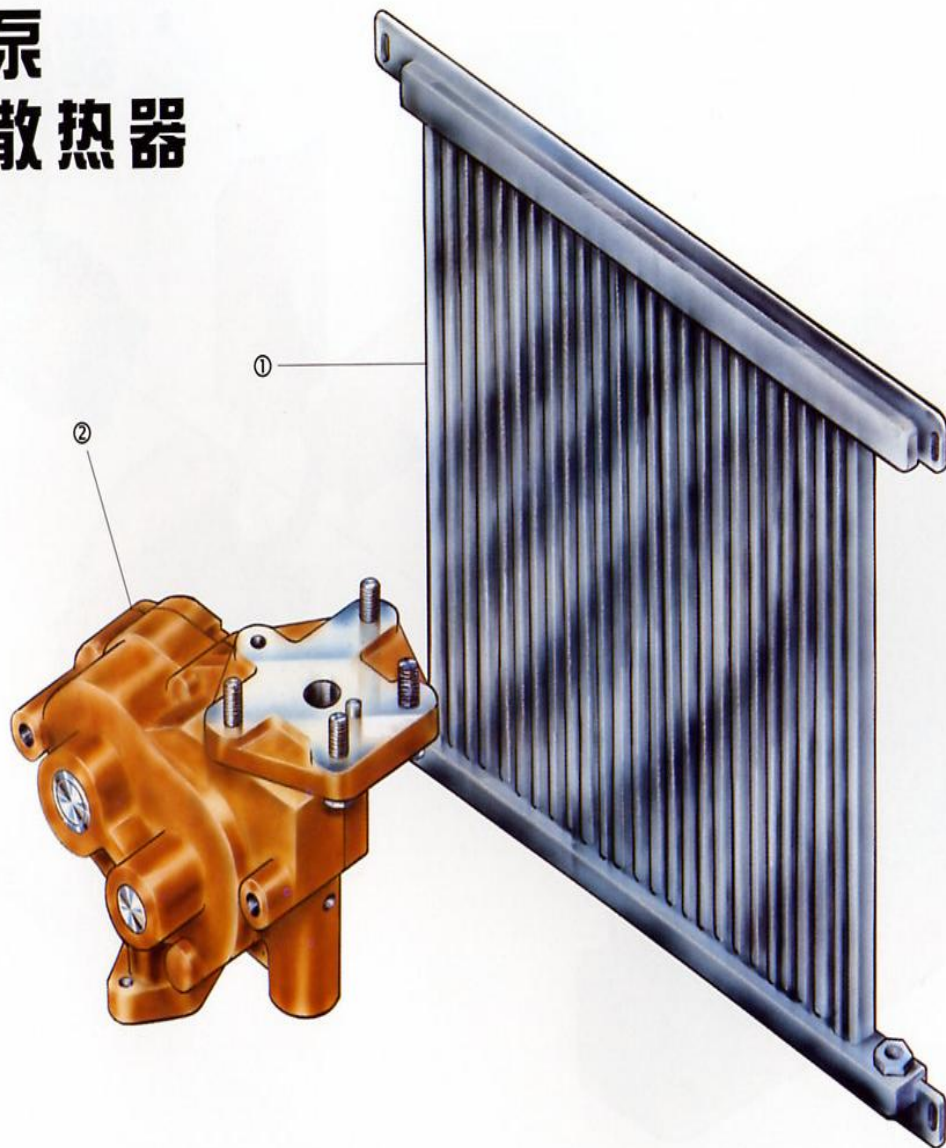
东方红®

— 802/70 型履带拖拉机配件精品



选购时请认准一拖产品商标标识

05 机油泵
08 机油散热器



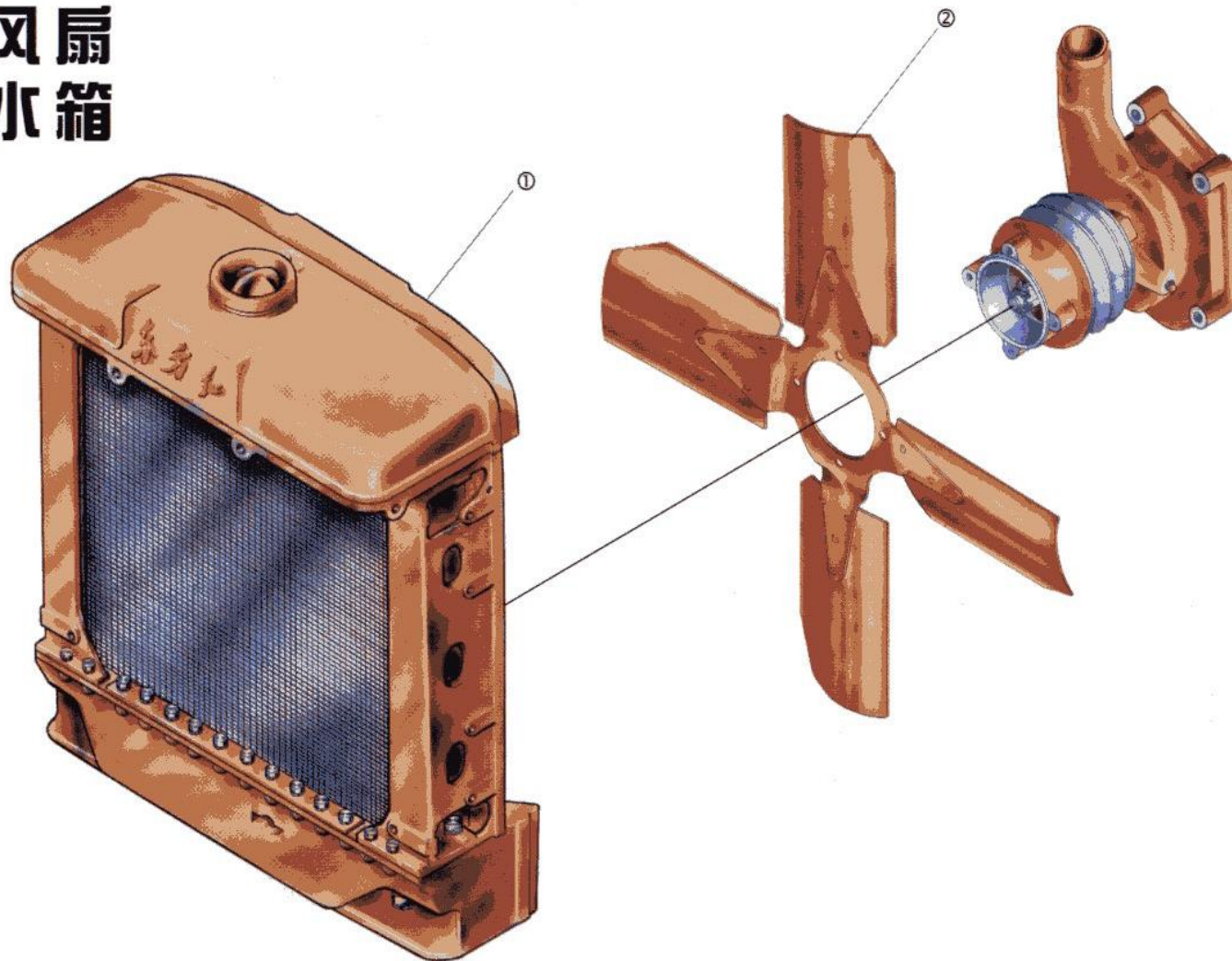
东方红®

— 802/70 型履带拖拉机配件精品



选购时请认准一拖产品商标标识

12 风扇 13 水箱



① 75·13·029-1A 水箱

② A12-C3-01 风扇总成

中国一拖集团有限公司编绘

共18幅 第06幅

柴油机的组成

- 九、启动系统
- 功用：在柴油机处于静止状态需要工作时，带动曲轴旋转并达到柴油机启动所需的转速，使柴油机自行“着火”，实现柴油机独立运转

启动方式

- (1)人力启动： 人力+摇把
- (2)副机启动： 手拉绳+汽油机
- (3)电启动： 电启动机直接启动
- (4)二级电启动： 电机+副机启动
- (5) 压缩空气启动： 通过压缩空气推动活塞， 带动曲轴旋转

内燃机型号的意义

- 首部
- 系列代号： 如： 东方红、 LR
- 换代代号：
- 企业代号： 如： YT

内燃机型号的意义

- 中部
- 缸数代号：4—四缸、6—六缸
- 气缸布置：无—直列、V—V型
- 冲程代号：无—四冲程
E—二冲程
- 缸径代号：100、105、125mm

内燃机型号的意义

- 后部
- 结构代号：F—风冷、无—水冷、
Z—增压
- 用途特征：Q—汽车、C—船用
L—林业、T—拖拉机
G—工程、Y—农运输、

内燃机型号的意义

- 东方红—4125G4的意义
- 东方红---一拖“东方红”牌
- 4---四缸（直列 水冷）
- 125---125mm缸径
- G---工程机械用柴油机
- 4---改进型

内燃机型号的意义

- 东方红-LR6105T8柴油机
- LR — 洛阳-里卡多
- 6 — 6个气缸
- 105 — 105mm缸径
- T — 拖拉机用
- 8 — 第八种变形

柴油机与拖拉机的匹配

- 东- 70T配置4125G3型柴油机
- 东- 802配置4125A4型柴油机
- 东- 902配置YT4130型柴油机
- 东-1002配置LR6105T8型柴油机
- 东-1202配置LRC6105型柴油机

发动机的效率

- 外燃机：15~20%，能耗高
- 内燃机：30~48%
- 气轮机：15~30%

柴油机的效率

- 高速机：34~37%
- 中速机：36~40%
- 低速机：38~45%

柴油机工作原理

- 燃烧三要素（必要条件）
- 燃料
- 空气
- 温度

柴油机工作原理

- 柴油机是内燃机的一种类型
- 热与功的转换
- 工作时，柴油喷入燃烧室，燃烧产生热能，燃烧的气体膨胀，产生高温高压，推动动力传递组件输出机械功

四冲程柴油机工作原理

- 进气行程（冲程）：充入新气
- 压缩行程（冲程）：增温喷油
- 做功行程（冲程）：燃烧升压
输出功率
- 排气行程（冲程）：排除废气

柴油机工作原理

- 燃烧室组件（柴油机的“心脏”）
缸盖、缸套、活塞组成燃烧室
- 动力传递组件（输出动力）
活塞、连杆、曲轴、飞轮

一、进气冲程

- 排气门关闭，进气门打开，活塞从上止点向下止点移动，气缸容积增大，形成真空，吸入空气
- 活塞到达下止点，进气完毕，进排气门关闭
- 缸内气压： $0.8\sim 0.9\text{kg/cm}^2$
- 缸内温度： $30\sim 50^{\circ}\text{C}$

二、压缩冲程

- 进、排气门均关闭，活塞从下止点向上止点移动，气缸容积减小，新鲜空气被压缩
- 活塞到达上止点时
- 缸内气压： $30\sim 50\text{kg/cm}^2$
- 缸内温度： $350\sim 450^{\circ}\text{C}$

三、 做功冲程

- 在压缩行程之末，喷入柴油，柴油遇到高温高压气体蒸发、混合，达到柴油的自燃点温度即发火燃烧，产生热能
- 缸内气压： $45\sim 100\text{kg/cm}^2$
- 缸内温度： $1600\sim 2200^{\circ}\text{C}$

三、动力冲程

- 活塞在高温高压气体的作用下，由上止点冲向下止点，气缸容积增大，气压、温度逐渐降低
- 动力冲程之末
- 缸内气压： $3\sim 6\text{kg/cm}^2$
- 缸内温度： $600\sim 900^{\circ}\text{C}$

四、排气冲程

- 进气门关闭，排气门打开，活塞从下止点向上止点移动，废气排除
- 活塞到达上止点，排气完毕缸内气压： $1\sim 3\text{kg/cm}^2$
- 缸内温度： $100\sim 150^{\circ}\text{C}$

柴油机热能转化机械功的过程

- 柴油在燃烧室内燃烧，使气缸内的压力升到： $45\sim 100\text{kg/cm}^2$ ，作用在活塞顶上，活塞经连杆推动曲轴转动，由飞轮向外输出动力
- 飞轮的作用：储存和释放能量

柴油机的效率

- 燃料 燃烧 热能 膨胀 机械功
- 提高柴油机的效率 → →
- ①设计先进流畅的进、排气通道
- ②提高运动件的加工精度
- ③选用好的辅助机械

热能的损失

- 排气损失：废气带走25~40%
- 冷却损失：冷却带走15~30%
- 摩擦损失：摩擦阻力10~15%
- 泵气损失：进排气阻力
- 辅助机械：泵、发电机等1.5~3%
- 其他损失：燃烧不完全、漏气等

提高柴油机功率的途径

- 柴油机的功率：
- $N_e = P_e \cdot V_c \cdot n \cdot i / 0.9$ (kg•m/s)
- P_e — 平均有效压力
- $V_c \cdot i$ — 总排量
- n — 柴油机转速
- s — 秒

提高柴油机功率的途径

- 提高平均有效压力 P_e 受振动、强度限制，不宜过高
- 转速 n 的提高，影响扭矩输出（增速降扭）
- 总排量 $V_c \cdot l$ 的提高相对简单
- 从缸径、行程增大最有效

提高柴油机功率的途径

- 结论：在不改变柴油机的主要结构的情况下，采取
- ①扩缸——增大容积
- ②增大冲程——增大容积
- ③增压——提高空气密度
- 是提高柴油机功率的有效途径

提高柴油机功率的途径

- LR100系列柴油机
- 缸径从100mm提高到105mm，容积增大0.6L，功率提高了20PS
- 冲程从125mm增加到135mm，容积增大0.52L，功率提高了20PS
- $L=Fl = \pi r^2 l$

履带拖拉机的底盘

- 一、传动系
- 功用：减速增扭、变速变扭、改变扭矩传递平面，切断和结合动力
- 组成：主离合器、万向传动装置、变速箱、后桥、最终传动装置等

履带拖拉机的底盘

- 1、主离合器
- 功用：
- 接合发动机动力，保证拖拉机平稳起步
- 切断发动机动力，实现挂挡、换挡和暂时停车

履带拖拉机的底盘

- 1、主离合器
- 功用：
- 遇到超负荷冲击时，被迫打滑，保护传动系的各零件不被损坏
- 实现动力输出轴的接合或分离

履带拖拉机的底盘

- 主离合器组成
- 主动部分、从动部分、压紧分离机构、操纵机构
- 主离合器采用碟簧压紧，摩擦片磨损后压紧力不减

履带拖拉机的底盘

- 2、万向传动装置
- 功用：
- 连接主离合器和变速箱，并传递扭矩
- 保证离合器轴与变速箱第一轴轴线偏移和倾斜的情况下正常工作
- 吸收传动系统的冲击、震动和噪声

履带拖拉机的底盘

- 3、变速箱
- 功用：
- ①变速变扭
- 在发动机转速不变的情况下，通过换挡，改变速比，实现拖拉机的变速变扭

履带拖拉机的底盘

- 3、变速箱
- ②实现前进、后退和停车
- 通过排挡，实现拖拉机的前进、倒退，为柴油机顺利启动、在不熄火的情况下使拖拉机停车

履带拖拉机的底盘

- 3、变速箱
- 结构
- 变速箱壳体、轴、齿轮、换挡机构、自锁机构、互锁机构、联锁机构等

履带拖拉机的底盘

- 4、后桥
- 功用
- 降速增扭，改变动力传递 90° 的方向
- 实现转向和制动
- 实现坡道停车

履带拖拉机的底盘

- 4、后桥
- 结构
- 后桥壳体、中央传动、转向离合器、制动器、转向操纵机构等

履带拖拉机的底盘

- 5、最终传动装置
- 功用：进一步降速增扭，使驱动轮的转速和驱动力满足拖拉机作业要求
- 组成：主、从动齿轮、后轴、齿轮室、驱动轮轮毂、驱动轮等

东-1002/1202型拖拉机的特点

- 边减采用简支梁结构，结构更加合理
- 克服了“悬臂梁”轴的变形，解决了齿轮转动啮合点变化导致的打齿问题

履带拖拉机的底盘

- 二、行走系（与轮拖完全不同）
- 功用：支撑拖拉机的重量；把驱动轮上的驱动力矩变为拖拉机工作所需的牵引力，保证拖拉机的行驶
- 组成：导向轮、支重台车、托带轮、履带、车架等

履带拖拉机的底盘

- 1、支重台车 功用：
- ①支撑拖拉机的重量
- ②保证支重轮在履带上滚动，防止履带横向滑脱
- ③承受拖拉机行驶中的冲击
- ④在拖拉机转向时，迫使履带在地面上滑移而实现转向

履带拖拉机的底盘

- 1、支重台车
- 结构：
- 内、外平衡臂、摆动轴、大、小弹簧、支重轮和支重轮轴
- 注：**1002/1202**用一根加粗的大弹簧替代了一大、一小弹簧

履带拖拉机的底盘

- 2、托带轮
- 功用：
- 托住导向轮和驱动轮上部的履带
- 减轻履带运动时的跳动
- 防止履带的侧向滑脱

履带拖拉机的底盘

- 2、托带轮
- 结构：
- 托带轮、托带轮轴、密封装置
- 注：1002/1202采用了可拆卸的橡胶轮缘

履带拖拉机的底盘

- 3、 导向轮和张紧装置
- 功用： 引导行驶， 拖拉机越障时缓解冲击， 调节履带的张紧度
- 结构： 轮毂、 导向轮、 密封装置、 张紧装置、 拐轴、 支撑轴承等

履带拖拉机的底盘

- 4、履带
- 功用：减少拖拉机质量对地面的压力，提高拖拉机的通过能力，在驱动轮的卷绕下推动拖拉机行驶
- 结构：由两条履带，每条由43根履带销将43块履带板连接

履带拖拉机的底盘

- 5、车架
- 功用：用来安装发动机、传动系、行走系，使拖拉机成为一个整体
- 结构：由左、右大梁、前梁、前、后横梁、后托架和后轴焊接、铆接、螺栓连接成一个完整的框架

履带拖拉机的底盘

- 5、车架
- 东-802左右大梁由2根槽钢制成
- 东-802X/802Q左右大梁由槽钢增焊钢板加固成箱型断面
- 东-1002/1202采用半架式箱型断面全焊接车架

轮式拖拉机的车架

- 小四轮为半架式
- 大轮拖为无架式
- 东-1000为有架式

轮式拖拉机的前桥

- 前桥
- 功用：支撑前部质量，保证行驶
- 结构：前梁、前轮、纵、横拉杆、转向臂

轮式拖拉机的车轮

- 车轮
- 功用：
 - ①承受拖拉机的全部质量
 - ②保证拖拉机可靠的行驶
- 结构：轮胎总成、轮辋、轮毂

履带拖拉机的底盘

- 三、转向系
- 功用：用以减少或切断一侧动力，并加以制动，形成不同转向的力矩，来改变和校正拖拉机行驶方向，实现转向
- 组成：转向离合器、操纵机构

东-1002/1202型拖拉机的特点

- 转向机构采用
- 液压助力
- 机械助力
- 使操作省力

履带拖拉机的底盘

- 1、转向离合器
- 转向离合器装在中央传动和边减之间，能够传递较大的扭矩
- 采用多片、干式、常结合式
- 组成：主动部分、从动部分、压紧机构

履带拖拉机的底盘

- 2、操纵机构
- 由转向杆、推杆、分离杠杆、分离轴承等组成
- 轮式拖拉机转向机构由：方向盘、蜗轮蜗杆（方向机）、纵横拉杆等控制拖拉机的行驶方向

履带拖拉机的底盘

- 四、制动系
- 功用：减速、紧急刹车、坡道或平地停车、协助转向等
- 结构：制动器、操纵机构
- 东-802采用单边拉紧带式制动器
- 东-1002/1202采用双向拉紧浮式制动器

轮式拖拉机的制动器

- 小四轮的制动器采用蹄式制动器
- 中轮拖采用蹄式或湿式制动器
- 大轮拖采用蹄式（气或液压）制动器的方式
- 结构：踏板、套管（油管、气管）、摇臂、拉杆、凸轮摇臂等

履带拖拉机的底盘

- 五、工作装置
- 功用：把拖拉机的动力传给农具，完成田间、运输、固定作业
- 组成：牵引装置、动力输出轴、液压悬挂系统等

履带拖拉机的底盘

- 1、牵引装置
- 功用：连接各种牵引式农机具和拖车
- 组成：由牵引板、牵引叉、牵引销和牵引板支座等组成
- 轮式：牵引架、牵引叉、牵引销

履带拖拉机的底盘

- 2、动力输出轴
- 功能：用来驱动旋耕机、播种机、施肥机、喷雾机、收割机、粉碎机、脱壳机、磨面机、发电机等
- 结构：由变速箱的倒挡轴、爪式联轴节、拨叉、拨杆传动轴等

履带拖拉机的底盘

- 2、动力输出轴
- 东—802为非独立式，540r/min
- 东-1002/1202用户可以选装独立式（有一个副离合器，空心轴经变速箱、后桥传出）或非独立式动力输出轴540r/min；1000 r/min

履带拖拉机的底盘

- 3、液压悬挂系统
- 功用：连接农机具；控制、升降农机具的位置，实现液压输出和给驱动轮增重等
- 组成：由液压系统和悬挂机构组成

履带拖拉机的底盘

- 3、液压悬挂系统
- 液压系统：由齿轮泵、分配器、油缸、油箱和连接油管组成
- 悬挂机构：由左右支架、上下轴、左右提升臂、左右斜拉杆、左右纵拉杆、中央拉杆和限位链组成

电器仪表

- 功用：
- 用于拖拉机的启动、照明、发动机工况监视、通风、采暖等

电器仪表组成

- 电源部分：发电机、电压调节器、电瓶等组成
- 用电部分：启动电机、照明、通风、采暖、辅助电器等组成
- 仪表部分：由电流表、水温表、机油压力表、机油温度表、油、水温度传感器、机油压力传感器组成