



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



交通职业教育教学指导委员会推荐教材

高职  
高专

院校工程机械运用与维修专业教学用书

高等职业教育规划教材

# 工程机械底盘构造与维修

GONGCHENG JIXIE DIPAN GOUZAO YU WEIXIU

(第二版)

沈松云 主编

代绍军 副主编

张春阳 主审



人民交通出版社

China Communications Press



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

交通职业教育教学指导委员会推荐教材  
高职高专院校工程机械运用与维护专业教学用书

高等职业教育规划教材

Gongcheng Jixie Dipan Gouzao Yu Weixiu

# 工程机械底盘构造与维修

(第二版)

沈松云 主 编

代绍军 副主编

张春阳 主 审

人民交通出版社

## 内 容 提 要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,由交通职业教育教学指导委员会交通工程机械专业指导委员会组织编写,主要内容包括:传动系的构造与维修,行驶系的构造与维修,转向系的构造与维修,制动系的构造与维修,工程机械底盘的总装。

本书是高职高专院校工程机械运用与维护专业教学用书,也可供公路机械化施工等相关专业教学使用,或作为继续教育及职业培训教材,也可供从事工程机械运用与修理工作的人员学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

工程机械底盘构造与维修(第二版)/沈松云主编. —北京:人民交通出版社,2009.1

ISBN 978-7-114-07261-1

I. 工… II. 沈… III. ①工程机械-底盘-构造②工程机械-底盘-维修 IV. TU60

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 098290 号

书 名:工程机械底盘构造与维修(第二版)

著 者:沈松云

责任编辑:范 坤

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpress.com.cn>

销售电话:(010)59757969 59757973

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:16

字 数:395千

版 次:2002年8月第1版 2009年1月第2版

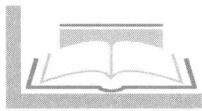
印 次:2009年1月第1次总第7次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-07261-1

印 数:15001~17000册

定 价:32.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



交通职业教育教学指导委员会  
交通工程机械专业指导委员会

主任：汪诚强

副主任：张海英 邹嘉勇

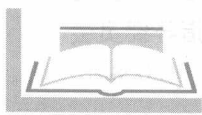
委员：（按姓氏笔画排序）

仇桂玲 王经文 任威 吕宏 孙珍娣

张心宇 张爱山 杨永先 苏曙 周惠棠

欧志峰 郑见粹 柴野 常红 黄俊平

秘书：马乔林



## 前言

Q IANYAN

交通职业教育教学指导委员会交通工程机械专业指导委员会自 1992 年成立以来,对本专业指导委员会两个专业(港口机械、筑路机械)的教材编写工作一直十分重视,把教材建设工作作为专业指导委员会工作的重中之重,在“八五”、“九五”和“十五”期间,先后组织人员编写了 20 多本专业急需教材,供港口机械和筑路机械两个专业使用,解决了各学校专业教材短缺的困难。

随着港口和公路事业的不断发展,港口机械和公路施工机械的更新换代速度加快,各种新工艺、新技术、新设备不断出现,对本专业的人才培养提出了更高的要求。另外,根据目前职业教育的发展形势,多数重点中专学校已改制为高等职业技术学院,中专学校一般同时招收中专和高职学生,本专业教材使用对象的主体已经发生了变化。为适应这一形势,交通工程机械专业指导委员会于 2006 年 8 月在烟台召开了四届二次会议,制定了“十一五”教材编写出版规划,并确定了教材的编写原则。

1. 拓宽教材的使用范围。本套教材主要面向高职,兼顾中专,也可用于相关专业的职业资格培训和各类在职培训,亦可供有关技术人员参考。

2. 坚持教材内容以培养学生职业能力和岗位需求为主的编写理念。教材内容难易适度,理论知识以“够用”为度,注重理论联系实际,着重培养学生的实际操作能力。

3. 在教材内容的取舍和主次的选择方面,照顾广度,控制深度,力求针对专业,服务行业,对与本专业密切相关的内容予以足够的重视。

4. 教材编写立足于国内港口机械和筑路机械使用的实际情况,结合典型机型,系统介绍工程机械设备的基本结构和工作原理,同时,有选择地介绍一些国外的新技术、新设备,以便拓宽学生的视野,为学生进一步深造打下基础。

《工程机械底盘构造与维修》是普通高等教育“十一五”国家级规划教材之一,内容包括:传动系的构造与维修,行驶系的构造与维修,转向系的构造与维修,制动系的构造与维修,工程机械底盘总装。

参加本书编写工作的有:云南交通职业技术学院沈松云、代绍军(编写第一、二、五章)、王世良(编写第三章),四川交通职业技术学院张性伟(编写第四章)。全书由沈松云担任主编,代绍军担任副主编,南京交通职业技术学院张春阳担任主审。

本套教材在编写过程中,得到交通系统各校领导和教师的大力支持,在此表示感谢!  
编写高职教材,我们尚缺少经验,书中不妥和疏漏之处,敬请读者指正。

交通职业教育教学指导委员会  
交通工程机械专业指导委员会

2008.10

# 目 录

MULU

第一章 传动系的构造与维修	1
第一节 概述	1
第二节 主离合器的构造与维修	6
第三节 变速器的构造与维修	24
第四节 万向传动装置的构造与修理	52
第五节 轮式驱动桥的构造与修理	65
第六节 履带式驱动桥的构造与修理	84
复习思考题	113
第二章 行驶系的构造与修理	114
第一节 概述	114
第二节 轮式行驶系的构造与修理	115
第三节 履带式机械行走系的构造与修理	133
复习思考题	156
第三章 转向系的构造与维修	157
第一节 概述	157
第二节 轮式机械转向系的构造与维修	162
第三节 履带式机械转向系的构造与维修	178
复习思考题	194
第四章 制动系的构造与维修	195
第一节 轮式制动系	195
第二节 全液压湿式制动系	231
第三节 带式制动系	239
复习思考题	240
第五章 工程机械底盘的总装	242
第一节 轮式底盘的总装	242
第二节 履带式底盘的总装	243
复习思考题	246
参考文献	247

# 第一章

## 传动系的构造与维修

### 第一节 概 述

#### 一、传动系的功用

工程机械的传动系是与发动机配合工作,来保证工程机械能在不同使用条件下正常行驶和作业,并具有良好的动力性和经济性。传动系的功用是将发动机的动力传递给驱动轮,使机械行驶,并且还能根据需要改变机械的行驶速度、牵引力、运动方向和运动形式等。

传动系的具体功用有:

#### 1. 减速增矩

只有当作用在驱动轮上的牵引力足以克服外界对工程机械的阻力时,工程机械方能起步、行驶和作业,因此需要在传动系中设置减速装置(如主传动装置、轮边减速器等),以降低驱动轮的转速,增大驱动轮的转矩,这样工程机械才能正常行驶和作业。

#### 2. 变速变矩

工程机械的使用条件,如负载大小、道路坡度、路面状况等,都在很大范围内变化,这就要求工程机械牵引力和速度应有足够的变化范围。但是,发动机在整个转速范围内转矩的变化不大,而功率及燃油消耗率的变化却很大,因而保证发动机功率较大而燃料消耗率较低的曲轴转速范围(有利转速范围)较窄。为了使发动机能保持在有利转速范围内工作,而工程机械牵引力和速度又能在足够大的范围内变化,应当使传动系传动比有足够大的变化范围,即传动系应起变速作用。

若传动比在一定范围内的变化是连续的和渐进的,则称为无级变速。无级变速可以保证发动机保持在最有利工况下工作,因而有利于提高工程机械的动力性和经济性。但对机械的传动系而言,实现无级变速有一定难度,因此机械传动系多数是有级变速。实现有级变速的结构措施是在主传动装置之前设置变速器。在良好道路上欲使工程机械以较高速度行驶时,可选用变速器中传动比较小的挡位(高速挡,简称高档);当重载作业或在艰难道路上行驶、爬越较大坡度时,则可选用变速器中传动比较大的挡位(低速挡,简称低挡)。





### 3. 实现机械倒驶

工程机械在作业或进入停车场、车库或在窄路上掉头时,常常需要倒退行驶。然而,发动机是不能反向旋转的,故传动系必须保证在发动机旋转方向不变的情况下,能使驱动轮反向旋转,一般结构措施是在变速器内加设倒退挡。

### 4. 接合或中断动力

发动机只能在无负荷情况下起动,而且起动后的转速必须保持稳定在最低转速以上,否则可能熄火。所以在工程机械起步之前,必须将发动机与驱动轮之间的传动路线切断,以便起动发动机。发动机进入正常怠速运转后,再逐渐恢复传动系的传动能力,即从零开始逐渐对发动机加载,以保证发动机不致熄火,工程机械才能平稳起步。此外,在变换传动系挡位(换挡)以及对工程机械进行制动之前,也都有必要暂时中断动力传递。为此,在发动机与变速器之间,应装设一个主动和从动部分能分离和接合的机构,这就是离合器。

在工程机械长时间停车时,以及在发动机不熄火,使工程机械短时间停车时,或高速行驶的工程机械,使之靠自身惯性进行长距离滑行时,传动系应能长时间保持在中断传动状态,故变速器应设有空挡。

### 5. 差速作用

当工程机械转弯行驶时,左右车轮在同一时间内滚过的距离不同,如果两侧驱动轮仅用一根刚性轴驱动,则二者转速必然相同,因而转弯时必然产生车轮相对于地面滑动的现象,这将造成转向困难,动力消耗增加,传动系内某些零件和轮胎加速磨损。所以,驱动桥内应装有差速器,使左右两驱动轮可以以不同的转速旋转。动力由主传动装置先传到差速器,再由差速器分配给左、右两半轴,最后经轮边减速器(或直接)传到两侧的驱动轮。

### 6. 连接不在同一轴线或工作中有相对运动的两轴,且传递动力

由于发动机、离合器和变速器都固定在车架上,而驱动桥和驱动轮是通过悬挂装置与车架连接的。因此在工程机械行驶过程中,变速器与驱动轮之间的相互位置会产生一定的变化。在此情况下,二者之间不能用简单的整体传动轴连接,而应采用由万向节和传动轴组成的万向传动装置。

## 二、传动系的类型及组成

工程机械的种类很多,根据其行走装置的不同,可分为轮式工程机械和履带式工程机械两大类。传动系的组成和布置形式,随传动系的类型和机械种类各不相同。

目前,工程机械的传动系统有以下4种类型:机械传动、液力机械传动、液压传动、电力传动。

### 1. 机械传动

所谓机械传动是指传动系统中采用刚性零部件传递动力的方式。

工程机械中采用机械传动系统由来已久,机械传动具有结构简单、工作可靠、价格低廉、传

递效率高、可以利用传动系统运动零件的惯性进行作业等优点,因此采用机械传动的工程机械占有相当大的比例。机械传动系统的主要缺点有:

(1)在工作阻力急剧变化的工况下,发动机容易过载熄火。这就要求驾驶员有熟练的操作技巧,并增加了驾驶员的劳动强度,对发动机则要求有较大的适应性系数。

(2)轮式机械在运输工况时,由于行驶速度较高而行驶阻力较小,在换挡的动力中断期间,机械虽然减速但不至于停车。对于履带式机械或在牵引工况下的轮式机械,由于行驶速度低、阻力大,在作业中换挡必然导致停车。为了能在同一挡位实现原地起步,并在一定的时间内加速到一定的速度,往往被迫使用较低的挡位,即挡位的选择不是根据作业时的工作阻力而是根据原地起步和加速的要求。因此,在作业时发动机的功率利用差,降低了生产率。另外,停车换挡还影响机械的通过性能。

(3)对于循环作业的机械,经常要前进、后退及改变车速,换挡频繁,每次换挡都要分离主离合器,并用人力拨动换挡机构,驾驶员劳动强度大。

(4)传动系统零件受到的冲击载荷大,发动机的振动直接传到传动系统的各零件,而行驶阻力变化引起的冲击又通过传动系统影响发动机,因此降低了发动机和传动系统中各零件的使用寿命。另外,发动机在急剧的变载下工作将降低其平均输出功率。

(5)工作阻力的变化直接影响发动机的工作,为了充分利用发动机的功率,需要增加变速器的挡位数,因而使变速器结构复杂,并增加驾驶员换挡的次数。

上述的缺点在阻力变化剧烈及经常改变行驶方向的工况下表现得特别明显。因此,机械传动系统适宜于作业阻力比较稳定的连续作业的机械。

图 1-1 所示为轮式工程机械机械式传动系的简图。从图中可以看出,传动系主要由主离合器 1、变速器 2、万向传动装置(包括万向节 3 和传动轴 8)、主传动器 7、差速器 5、半轴 6 等总成组成。主传动器、差速器和半轴装在同一壳体内,形成一个整体,称为驱动桥。

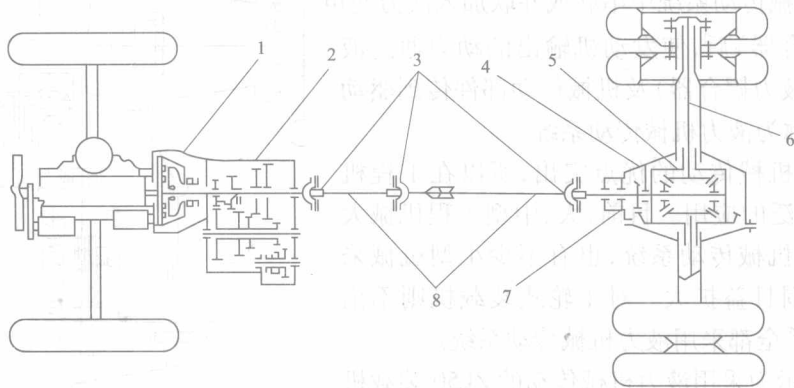


图 1-1 轮式工程机械传动系简图

1-离合器;2-变速器;3-万向节;4-驱动桥;5-差速器;6-半轴;7-主传动器;8-传动轴

图 1-2 所示为履带式工程机械传动系简图。内燃机 1 纵向前置,与之连接的是主离合器 3。动力从内燃机输出,经离合器、联轴器传给变速器 4。变速器动力输出轴和主传动齿轮制成一体。动力方向改变 90°后,由紧固在驱动轴上的从动锥齿轮传给左右转向离合器 6,最后经终传动装置 7 传到驱动链轮 8。



履带式工程机械的机械传动系因转向方式与轮式机械不同,故在驱动桥内设置了转向离合器。另外,在动力传至驱动链轮之前,为进一步减速增扭,增设了终传动装置,以满足履带式机械较大牵引力的需求。

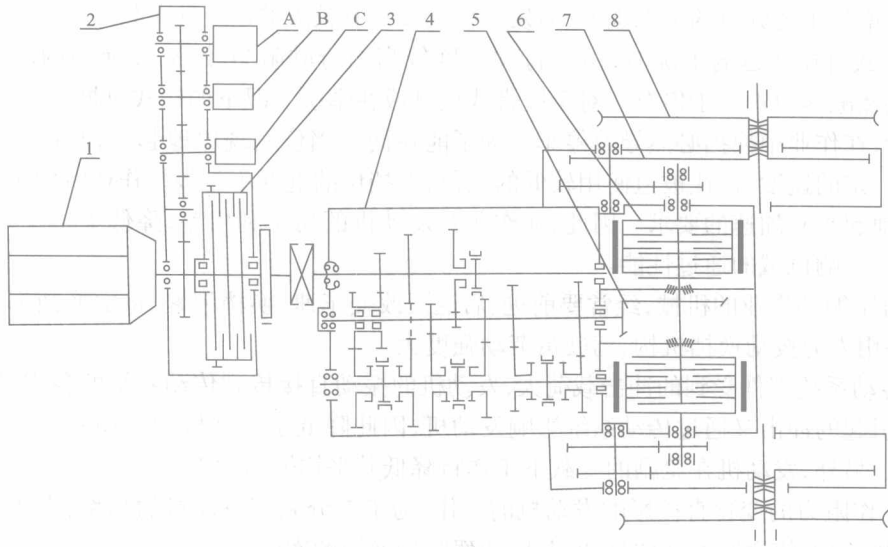


图 1-2 履带式工程机械传动系简图

1-内燃机;2-齿轮箱;3-主离合器;4-变速器;5-中央传动;6-转向离合器和制动器;7-终传动装置;8-驱动链轮;A-工作装置液压油泵;B-离合器液压油泵;C-转向离合器液压油泵

## 2. 液力机械传动

在上述机械传动系统中串联或并联加入液力变矩器(或液力耦合器)后,使发动机输出的动力通过液力变矩器(或液力耦合器)及机械传动部件传到驱动链轮,这个系统称为液力机械传动系统。

由于液力机械传动的优点突出,所以在工程机械中已得到广泛的应用。目前,大、中型工程机械大都采用了液力机械传动系统,也有不少小型机械采用,其使用范围日益扩大。对于轮式装载机则不论功率大小,几乎全都采用液力机械传动系统。

图 1-3 所示为采用液力机械传动的 ZL50 装载机的传动系简图,由图可知液力机械传动系统由液力变矩器、动力换挡变速器、万向传动装置、驱动桥、轮边减速器等组成。

液力机械传动系统的主要优点是:

(1)使工程机械具有自动适应载荷变化的特性。

工程机械多以柴油发动机作为动力装置,虽有

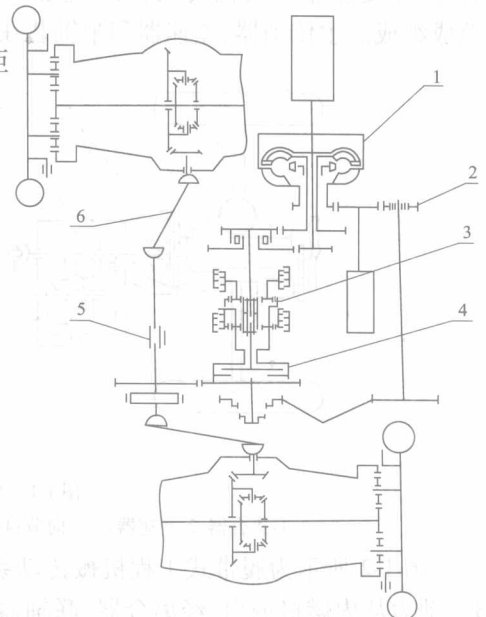


图 1-3 ZL50 型装载机液力机械传动系简图

1-液力变矩器;2-超越离合器;3-动力换挡变速器;4-主离合器;5-脱桥机构;6-传动轴

结构紧凑、经济性较好等优点,但转矩适应性系数较小(仅为 1.05 ~ 1.20),故超载能力有限。为了适应机械作业时工作阻力急剧变化的特点及避免超载时发动机熄火,往往不得不提高发动机的功率储备,因而导致在正常工作范围内发动机功率利用程度降低,经济性下降。应用液力变矩器能大大地改善发动机的输出特性,使其在正常载荷条件下发动机处于额定工况下工作;而当载荷增大时,变矩器能自动增大输出转矩并降低输出转速,保持发动机的负荷与转速不变或变化很小,因此可充分利用发动机的最大功率工作,大大改善了机械作业时的牵引性能和动力性能。

(2) 简化了机械的操纵。

因为液力元件本身就相当于一个无级变速器,其性能扩展了发动机的动力范围,故变速器的排挡数可以显著减少,简化了变速器的结构,加之采用动力换挡,因而使机械的操纵简化,减轻了驾驶人员的劳动强度。

(3) 提高了机械的使用寿命。

由于变矩器利用液体作为传递动力的介质,输出轴和输入轴之间没有刚性的机构联系,因而减少了传动系统及发动机零件的冲击载荷,提高了机械的使用寿命。据统计,采用液力机械传动和机械传动相比,发动机寿命增加 47%,变速器寿命增加 400%,驱动桥寿命增加 93%。对于载荷变化较剧烈的工程机械,效果更为显著。

(4) 提高了机械的起步性能和通过性能。

由于变矩器具有自动无级变速的能力,因而起步平稳,并能以任意小的速度稳定行驶,这使机械行驶部分与地面的附着力增加,从而提高机械的通过性能。这对机械在泥泞、沼泽地带行驶或作业都是有利的。

(5) 提高了机械的舒适性。

采用变矩器后,机械可以平稳起步并在较大速度范围内无级变速,此外还可以吸收和消除冲击和振动,从而提高机械的操纵舒适性。

(6) 简化了维修工作。

液力传动元件由于工作在油中,较少出现故障,一般无需经常维修。

液力机械传动系统的主要缺点是传动效率较低,在行驶阻力变化小而连续作业时,由于效率低而增加了燃油消耗量。液力传动系统需要设置供油系统,其液力元件加工精度要求高,价格贵,工作油容易泄漏,这使其结构复杂化,同时增加了成本。

### 3. 液压传动

工程机械的工作装置,早就广泛采用液压传动系统,但在行驶系的传动装置中采用液压传动,还只限于单斗液压挖掘机、压路机等少数机种。这主要是由于液压元件的性能还不能适应工程机械行驶系的工况特点,即阻力大,前进、后退换向频繁及载荷变化剧烈。

液压传动系统如图 1-4 所示。

液压传动应用于工程机械行驶系的传动装置中具有以

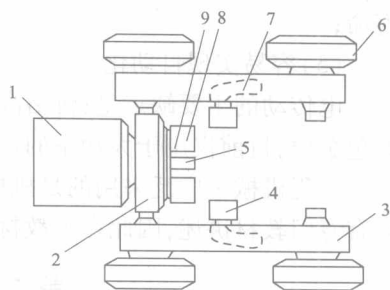


图 1-4 全液压力式传动系示意图

1-柴油机;2-分动箱;3-行走减速器;4-液力马达;5-液力泵;6-行走轮;7-小齿轮箱;8-双向变量柱塞泵;9-辅助齿轮泵



下特点:

(1) 能实现无级变速, 变速范围大, 并能实现微动, 而且在相当大的变速范围内, 保持较高的效率。

(2) 用一根操纵杆便能改变行驶方向和速度。

(3) 可利用液压传动系统实现制动。

(4) 在履带式机械或以差速方式转向的轮式机械中, 当左、右驱动轮分别采用独立的传动系统时, 不需要主离合器、转向离合器及制动器等机构。因此传动系统中没有易损零件, 结构简单, 维护方便。另外, 改变左、右驱动轮的转速能平稳地实现按任意转向半径转向及原地转向。

(5) 便于实现自动化及远距离操纵。

工程机械行驶系统中采用液压传动存在的主要问题是价格贵、噪声大。工程机械的工作条件恶劣, 要保证所有液压元件的耐久性和可靠性比较困难, 随着科学技术的不断发展, 液压元件性能不断提高, 预计将会有更多的工程机械采用液压传动。

#### 4. 电力传动

工程机械中最常见的电力传动系统为“电动轮”的形式。其基本原理是由发动机带动直流感发电机, 然后用发电机输出的电能驱动装在车轮中的直流电动机, 车轮和直流电动机(包括减速装置)装成一体称为“电动轮”。

电力传动系统如图 1-5 所示。

电力传动系统的优点是:

(1) 动力装置(柴油发电机)和车轮之间没有刚性联系, 便于总体布置及维修;

(2) 变速操纵方便, 可以实现无级变速, 因而在整个速度变化范围内都可充分利用发动机功率;

(3) 电动轮通用性强, 可简单地实现任意多驱动轮驱动的方式, 以满足不同机械对牵引性能和通过性能的要求;

(4) 可以采用电力制动, 在长坡道上行驶时大大减轻车轮制动器的负荷, 延长制动器的寿命;

(5) 容易实现自动化。

电传动的主要缺点是: 价格高, 据统计它比液力机械传动高 20% 左右; 自重大并消耗大量有色金属, 目前仅用于大功率的自卸载货汽车、铲运机及矿用轮式装载机机械中。

工程机械中广泛采用的是机械传动或液力机械传动, 由于液力传动、液压传动及电力传动另有专门教材讲述, 因此在本教材主要对机械传动系统进行讨论。

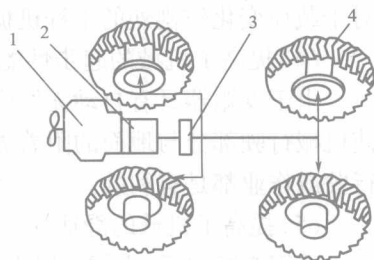


图 1-5 电动轮传动系统示意图

1-柴油发电机; 2-发电机; 3-操纵装置; 4-电动轮

## 第二节 离合器的构造与维修

### 一、离合器的功用

工程机械要求在传动系中设置一种和发动机既能接合又能分离的机构, 这种机构称为主

离合器。

主离合器的功用有以下几点:

(1)柔和接合、平稳起步。使发动机和传动系的部件柔和地接合,使工程机械平稳地起步。

(2)中断动力,换挡顺利。能迅速、彻底地把发动机和传动系之间的动力传递中断,以防止在变速器换挡时齿轮产生冲击。

(3)过载打滑,免遭损坏。当负荷急剧增加时,可利用离合器打滑,以防止传动系和发动机的零件因过载而损坏。

(4)暂时分离。短暂停车利用离合器分离,可以使工程机械短时间停车。

## 二、主离合器的类型

(1)按工作原理不同可分为摩擦式主离合器、液力式主离合器、电力(磁)式主离合器。摩擦式离合器结构简单,工作可靠,工程机械多采用这种形式的离合器。

(2)按压紧机构的结构分为弹簧压紧常压式主离合器、杠杆压紧非常压式主离合器。

弹簧压紧式离合器平时处于接合状态,故又称为常接合式。它只需要单向操纵,一般由脚控制,这种离合器操纵方便,便于机械在行驶时进行变速换挡。轮式机械多采用这种离合器。

杠杆压紧式离合器既可以稳定地处于接合状态,又可以稳定地处于分离状态,故又称为非常接合式。此离合器接合和分离需要双向操纵,一般由手操纵杆进行控制,这种离合器能可靠的处于分离位置。若机械需要短时间停车,只需分离离合器即可,而不需将变速杆放入空挡。履带式机械多采用这种离合器。

(3)按从动盘数目可分为单片式主离合器、双片式主离合器和多片式主离合器。

单盘式离合器有2个摩擦面。它的优点是结构简单、分离彻底、散热良好、调整方便、从动部分转动惯量小。

双盘式离合器有4个摩擦面。它的优点是接合较平顺、摩擦力大、可传递较大的转矩。

多盘式离合器从动部分惯性大,不易分离彻底。一般只有在传递转矩大,同时结构尺寸受到限制的机械上采用。

(4)按摩擦表面的工作条件可分为干式主离合器和湿式主离合器。

干式离合器结构简单,制造容易,但使用中操纵要正确,该离合器磨损较快,需经常进行调整,否则易发生故障,并使磨损加剧,缩短寿命。

湿式离合器的摩擦盘是在油浴中工作,强制循环的工作液体对其进行润滑及冷却,所以磨损较小。摩擦面材料是用粉末冶金烧结而成,因而它允许单位面积所承受的压力较高,耐磨性好,可使用较长时间不需调整,使用寿命长(一般比干式长3~4倍),但需要增加压紧力来补偿。为了操纵轻便,一般都装有液压助力器。湿式离合器结构较复杂,但其优点突出,目前在工程机械中得到了广泛地应用。

(5)按照操纵机构方式可分为机械式、液压式和气动式3种,其中机械式和液压式操纵机构又常和各种形式的助力器配合使用。助力器有弹簧助力、液压助力和气动助力等形式。



### 三、摩擦式离合器的结构和工作原理

离合器要能可靠地接合或分离,实现以上的功能,在结构上通常都由主动部分、从动部分、压紧和分离部分、操纵部分等组成,如图 1-6 所示。

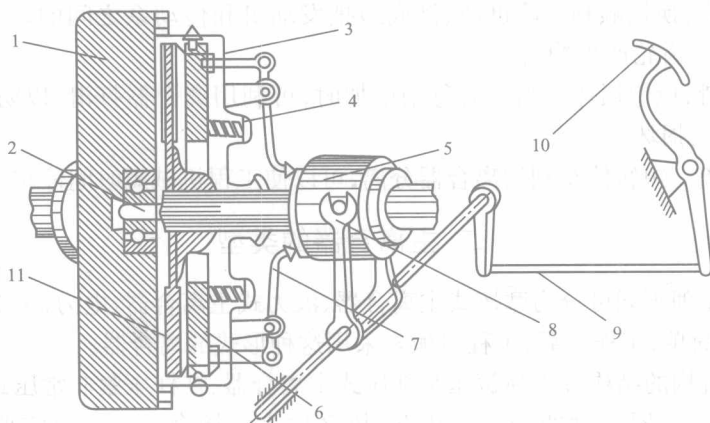


图 1-6 离合器工作原理简图

1-飞轮;2-离合器轴;3-离合器盖;4-压紧弹簧;5-分离套筒;6-压盘;7-分离杠杆;8-分离拨叉;9-拉杆;10-踏板;11-从动盘

**主动部分**——连接在发动机飞轮上,随飞轮一起转动,起到输入动力的作用。主要由传动销、主动盘、压盘和离合器盖等组成。

**从动部分**——通过离合器轴与变速器轴连接,起到输出动力的作用。主要由从动盘,摩擦片、离合器轴等组成。

**压紧分离部分**——用于控制离合器的接合或分离。主要由压紧弹簧、分离杠杆等组成。

**操纵部分**——用于操纵松开压紧部分的动作。主要由离合器踏板、拉杆、分离拨叉等组成。

目前工程机械上使用的离合器,以上四部分结构都比较复杂,而且形式也不一样。但不同形式的摩擦式离合器其作用原理基本相同,即靠摩擦表面的摩擦力作用来传递转矩。

#### 1. 弹簧压紧式主离合器的工作原理(图 1-6)

(1)分离过程。踩下踏板 10 时,通过分离杠杆 7 和压盘 6,克服压紧弹簧 4 的压力,使压盘 6 与从动盘 11 分开,这样从动盘不再受压盘的压紧,产生间隙,摩擦力消失,从动部分也就不再随发动机飞轮旋转,动力被切断,离合器处于分离状态。

(2)接合过程。放松踏板 10 时,由于压紧弹簧 4 的作用,通过压盘 6 和飞轮 1 将从动盘 11 夹紧,靠摩擦表面的摩擦力,将发动机的转矩经离合器轴 2 传至变速器。

#### 2. 杠杆压紧式主离合器的工作原理

图 1-7 所示为杠杆压紧式主离合器工作原理示意图。主动盘为一圆盘,外齿圈与飞轮的内齿圈啮合,其前后分别装有从动盘,后从动盘与前从动盘的轴用花键连接。

(1)分离过程:扳动操纵杆(图中未画出),带动分离套筒右移,加压杠杆的凸缘离开后从

动盘,主离合器分离,动力被切断,如图 1-7c)所示。

(2)接合过程:扳动操纵杆,带动分离套筒左移,弹性推杆转向垂直(中立)位置,加压杠杆的凸缘将后从动盘推向主动盘,使主动盘与前后从动盘均压紧,以三者之间产生的摩擦力传递转矩,如图 1-7b)所示。但此时整个加压杠杆系统不稳定,很小的振动就会使主离合器自行分离。故在正常工作中要用力推动分离套筒,使弹性推杆越过中立位置到达图 1-7a)所示的位置,此时虽然压力略小,但产生的自锁力能保证主离合器处于接合位置。

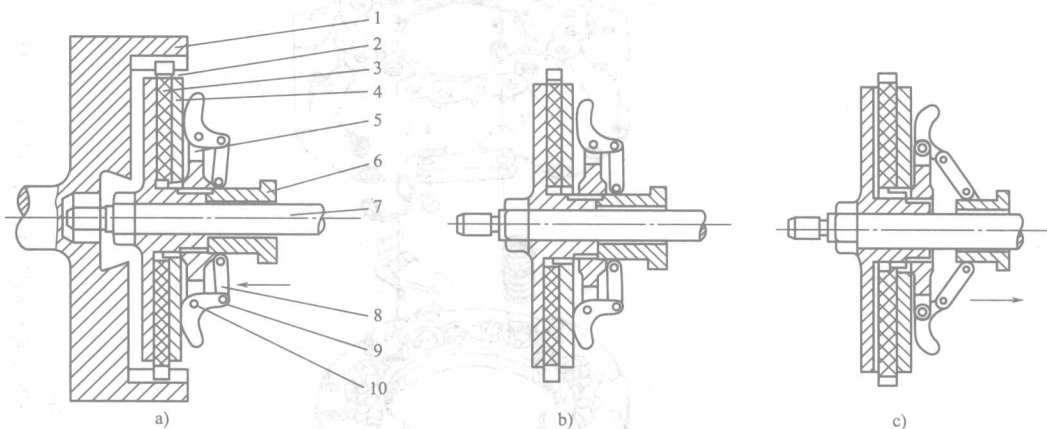


图 1-7 杠杆压紧式主离合器工作原理示意图

1-飞轮;2-前从动盘;3-主动盘;4-后从动盘;5-十字架;6-分离套筒;7-离合器轴;8-弹性推杆;9-加压杠杆;10-杠杆销轴

#### 四、摩擦式主离合器的修理

摩擦式主离合器一般由主动部分、从动部分、压紧分离机构和操纵机构等部分组成。工程机械在使用中,由于操纵频繁、过载和操作不当,造成主离合器损坏,使其出现打滑、分离不彻底、发抖和异响等故障。此时,应检查主离合器各零部件的损坏情况,并予以彻底修理。

##### 1. 单片常压式主离合器

图 1-8 所示为东风 EQ1092 型汽车采用的干式单片弹簧压紧摩擦式离合器,离合器的主动部分包括飞轮、压盘、离合器盖等;从动部分包括从动盘、从动轴等;压紧机构是 16 根压紧弹簧;操纵机构主要包括离合器踏板、分离拉杆、分离叉臂、分离叉、分离套筒、分离轴承、分离杠杆等,如图 1-9 所示。

##### 1) 离合器的拆卸

(1)从飞轮上拆下离合器时,注意装配标记和平衡块位置,如无标记,应补作标记后再拆卸;

(2)分解离合器时,应做好离合器盖与压盘的位置标记,如有平衡块,应标明其装配位置;

(3)先用专用压具或压力机压缩离合器弹簧,再进行分解;

(4)分解后的零部件应妥善存放,以免丢失;

(5)分离轴承若是含油轴承,不得用汽油或碱水浸泡、清洗。



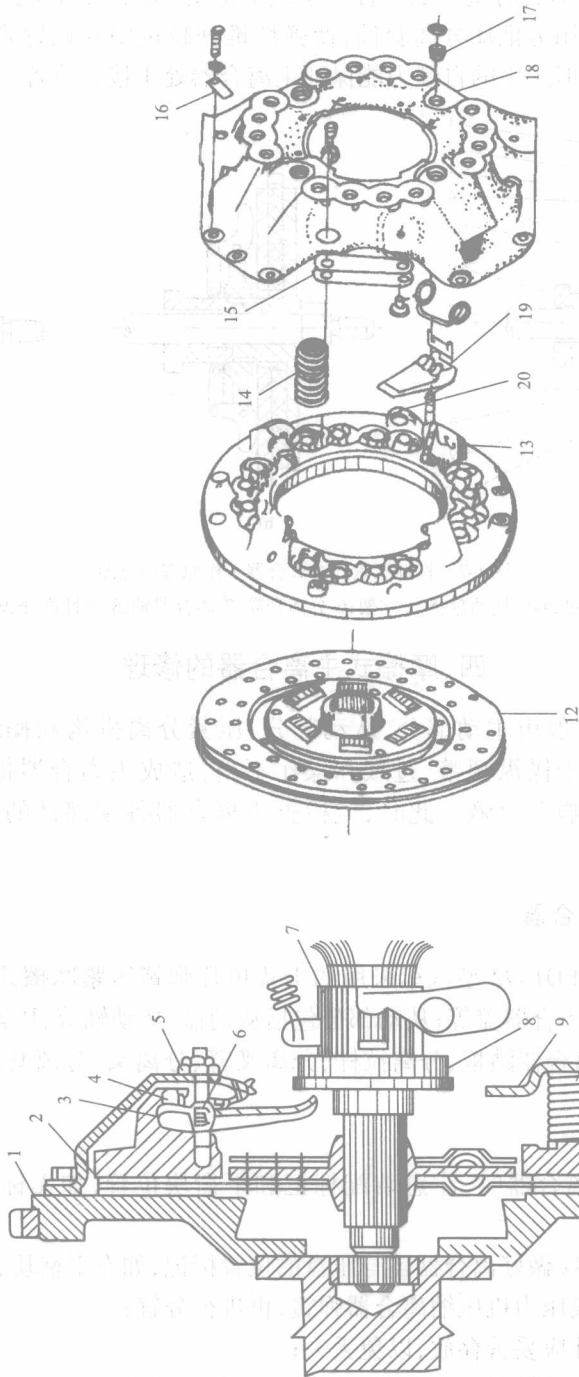


图 1-8 干式单片弹簧压紧摩擦式离合器  
 1-飞轮;2-从动盘;3-分离杠杆;4-摆动支承片;5-调整螺母;6-浮动销;7-分离套筒;8-分离轴承;9-离合器盖;10-压紧弹簧;11-固定螺钉;12-从动盘;13-压盘;14-压紧弹簧;15-传动钢片;16-平衡片;17-调整螺母;18-离合器盖;19-分离杠杆;20-浮动销