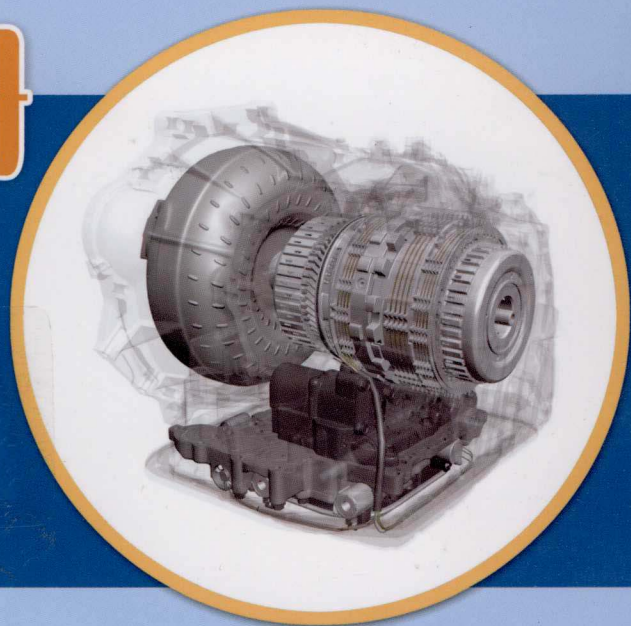


汽车自动变速器 教学图册



汤定国 忻 芸 张昆晓 主编

上海鹏达计算机系统开发有限公司 绘图



人民交通出版社
China Communications Press

美 容 容 内

Qiche Zidong Biansuqi

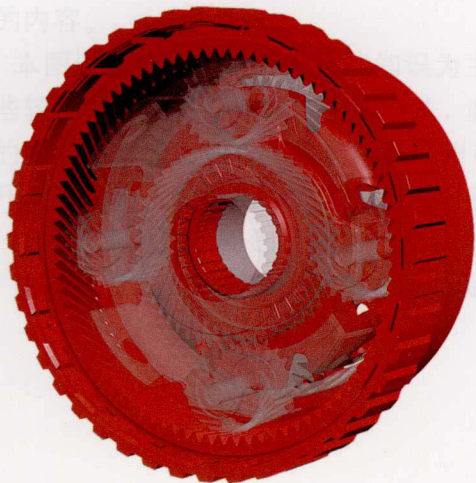
汽车自动变速器

Jiaoxue Tuce

教学图册

汤定国 忻芸 张昆晓 主编

上海鹏达计算机系统开发有限公司 绘图



人民交通出版社

内 容 提 要

本图册以丰田U341E自动变速器为例,详细介绍了目前主流自动变速器系统的主要结构组成、功用与原理方面的知识。利用二维和三维图形形象生动地展示了自动变速器的总体构造,换挡执行元件(离合器、制动器、单向离合器)的结构、组成和原理,行星齿轮机构的传动原理,电子控制系统各部件的结构组成、功用和工作原理等内容。本图册最后配有形式多样的练习题,学生可以通过练习题的训练巩固所学知识点,从而能更深入地了解并掌握自动变速器的原理和构造。

本图册可作为职业院校学生的学习参考书,也可供汽车维修人员、驾驶人学习汽车自动变速器技术时参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车自动变速器教学图册/汤定国等主编. —北京

: 人民交通出版社, 2010.8

ISBN 978-7-114-08534-5

I. ①汽… II. ①汤… III. ①汽车—自动变速装置—图集 IV. ①U463.212-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第124156号

书 名: 汽车自动变速器教学图册

著 者: 汤定国 忻 芸 张昆晓

责任编辑: 翁志新 王金霞

设计制作: 文思莱

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.cpress.com.cn>

销售电话: (010)59757969、59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市凯鑫彩色印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 3.75

字 数: 90千

版 次: 2010年8月 第1版

印 次: 2010年8月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-08534-5

印 数: 0001-4000册

定 价: 16.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前言

Foreword

随着汽修职业教育行业飞速蓬勃地发展，作为在汽车软件教学行业中有多年开发经验的企业，上海鹏达计算机系统开发有限公司整合了多年来在汽车教学软件开发过程中积累的丰富资源，配合专家的指导，出版了此《汽车自动变速器教学图册》。

本图册详细介绍了丰田U341E自动变速器的主要结构、功用与原理方面的知识。利用二维和三维图形生动地展示了自动变速器的总体构造，换挡执行元件的结构及原理，行星齿轮机构传动原理以及电控系统各部件的结构组成、功用、工作原理等方面的内容。

本图册以规律性、普遍性的知识为主，大量采用实物图片或三维模型图为背景，辅以简单明了的二维示意图方式，来阐述一些较复杂的结构、原理和检测方法，内容深入浅出，形象生动，通俗易懂。本图册由上海市交通学校具有多年实践和教学经验的汤定国、忻芸和李丕毅老师及广州市公用事业高级技工学校汽车运用与维修专业张昆晓教学主任编写，上海鹏达计算机系统开发有限公司参与制作。本图册内容新颖，适合于汽车专业院校以及汽车维修职业培训和汽车维修行业从业人员学习使用。

本图册的制作，得到了交通职业教育汽车运用与维修专业教学指导委员会的指导和帮助，在此一并表示诚挚的谢意。

由于编者的水平有限，加上时间仓促，图册中的谬误与不妥之处在所难免，敬请广大读者不吝赐教。

编者

目 录

C o n t e n t s

自动变速器的总体构造

自动变速器的分类	1
自动变速器的组成	2

液力变矩器

液力变矩器的功用和组成	3
液力变矩器的工作原理	4

机械部分

机械部分的功用、组成和工作原理	5
换挡执行元件	6
行星齿轮机构	25

液压控制部分

油泵总成	36
阀体总成	39

电子控制部分

总体布置	40
换挡电磁阀	41
管路油压控制电磁阀	42
输入速度传感器	43
练习题	44

1. 按前进挡位数分

可分为3挡、4挡、5挡、6挡、7挡、8挡等。

2. 按控制方式分

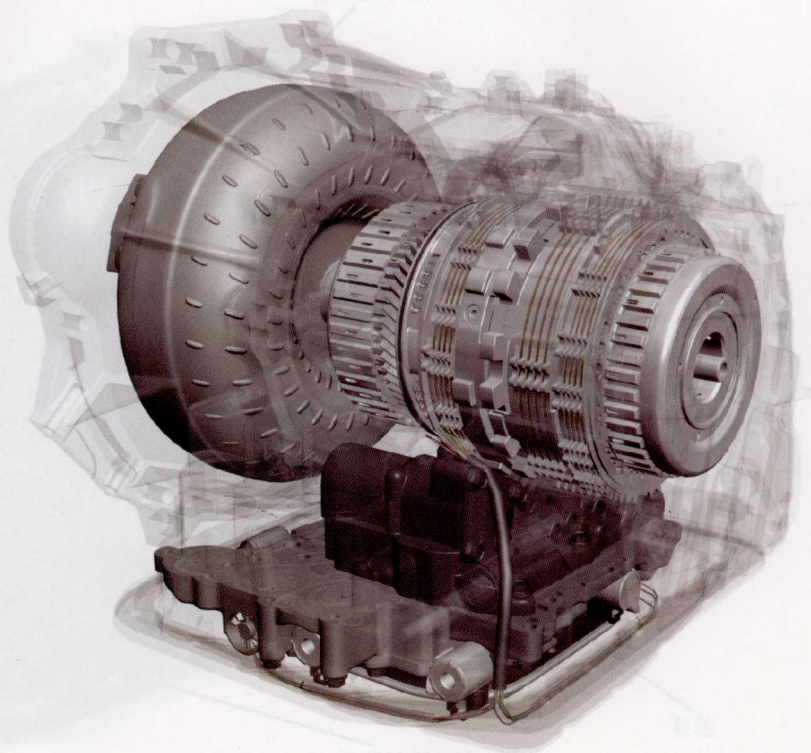
可分为液力控制和电力控制。

3. 按驱动方式分

可分为前驱式自动变速器（自动变速驱动桥）、后驱式自动变速器和四驱式自动变速器。

4. 按行星齿轮机构形式分

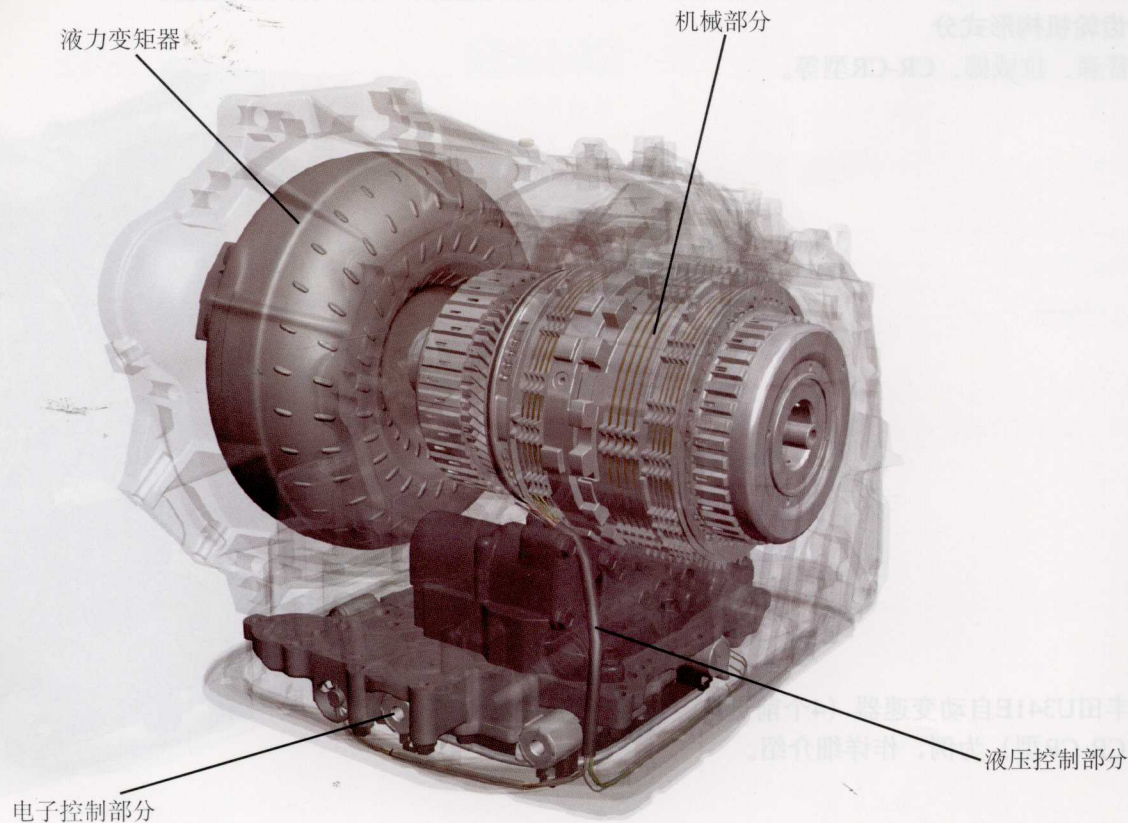
可分为辛普森、拉威挪、CR-CR型等。



本图册以丰田U341E自动变速器（4个前进挡、电控、自动变速驱动桥、CR-CR型）为例，作详细介绍。

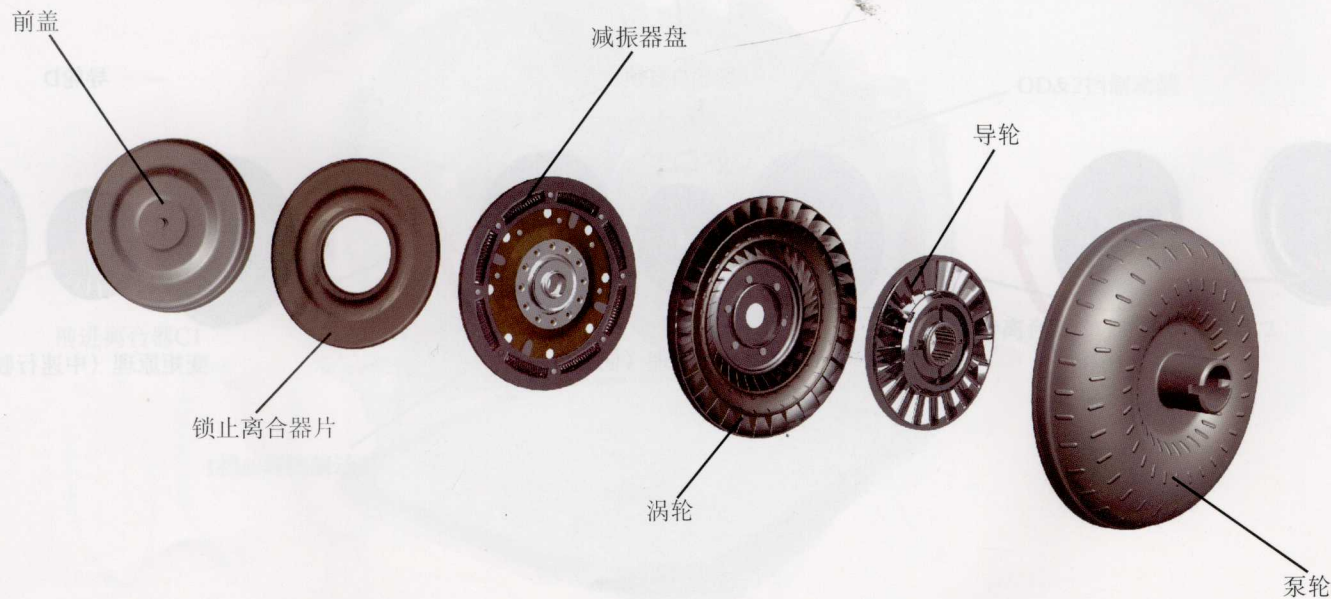
自动变速器的组成

自动变速器主要由液力变矩器、机械部分（行星齿轮机构和换挡执行元件）、液压控制部分、电子控制部分组成。其基本工作过程为：电子控制单元接受节气门位置传感器、车速传感器等信号后，作出判断，将控制指令发送到各电磁阀，电磁阀动作控制液压系统内的阀杆作出相应动作，输出液压油到换挡执行元件，各换挡执行元件的动作最终控制行星齿轮机构输出动力的大小和方向，起到变速作用。



液力变矩器的功用是：根据不同的转速要求，通过液压传递动力，输出相应的转矩。

液力变矩器主要由泵轮、涡轮、导轮和锁止离合器等组成。



液力变矩器的工作原理

当泵轮和涡轮的速度相差很大时，泵轮旋转后产生的离心力将液压油从其叶片中央沿着叶片的方向向外甩，进入涡轮外部叶片，从而推动涡轮开始旋转，同时液流流入涡轮叶片中央并作用到导轮上，此时导轮被其内部的单向离合器锁止，液流经导轮叶片被反射回泵轮叶片的中央，进一步帮助泵轮运转，这就起到了增加转矩的作用。

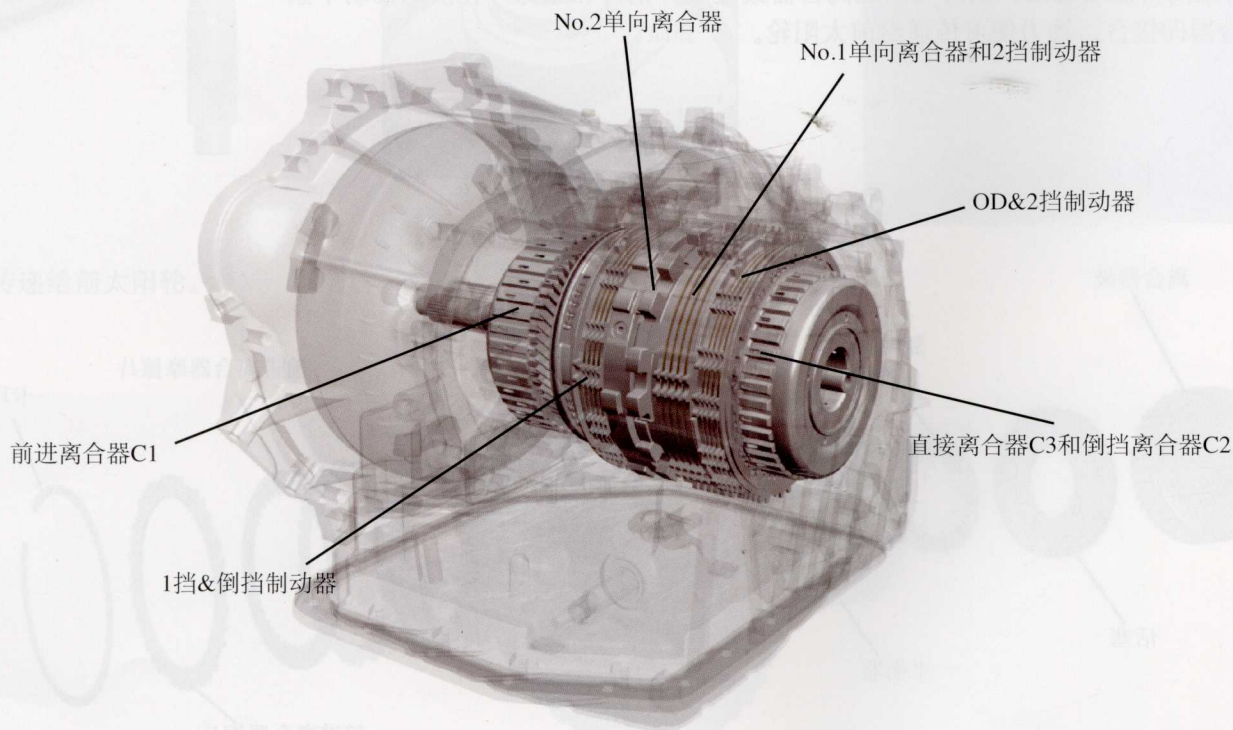
当涡轮的速度达到泵轮速度的90%时，从涡轮叶片中央流入导轮的液流方向改变，作用到导轮叶片的背面，这一力解除了单向离合器对导轮的锁止，从而推动导轮旋转，这时增加转矩的作用消失。



自动变速器的机械部分功用是：根据换挡条件，改变输出传动比，以满足车辆的行驶需求。

机械部分主要由前进离合器、直接离合器、倒挡离合器、2挡制动器、OD&2挡制动器、1挡&倒挡制动器、No.1单向离合器、No.2单向离合器这8个换挡执行元件以及CR-CR双行星齿轮机构组成。

自动变速器机械部分的工作原理是接受从液压控制系统过来的控制油压，通过换挡执行元件的动作，使行星齿轮机构根据车辆的不同要求输出相对应的传动比，以保证车辆正常行驶。



一、离合器

一) 前进离合器C1

1. 结构组成

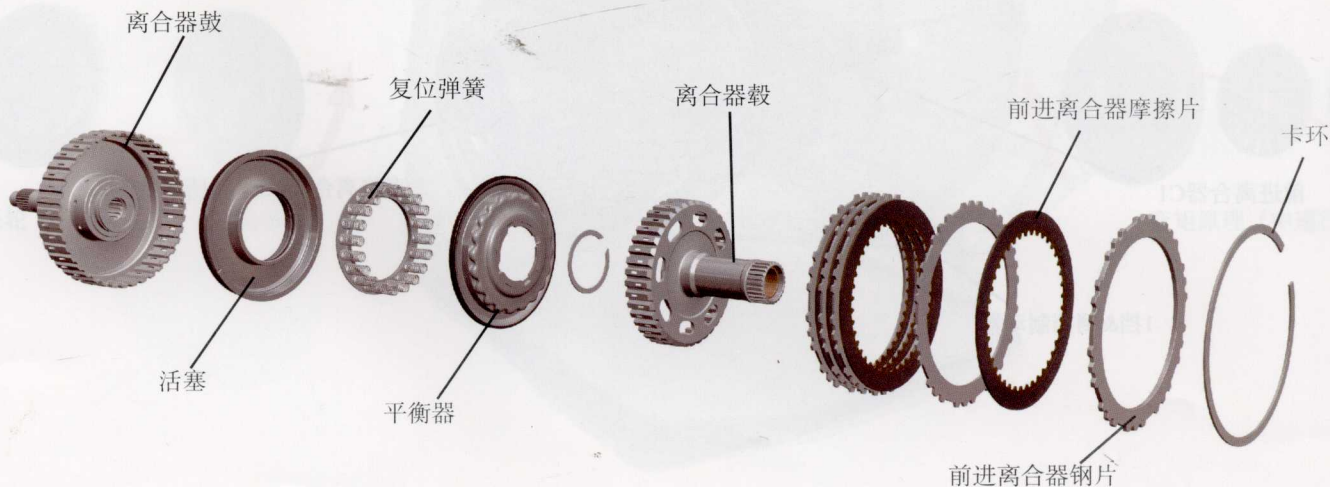
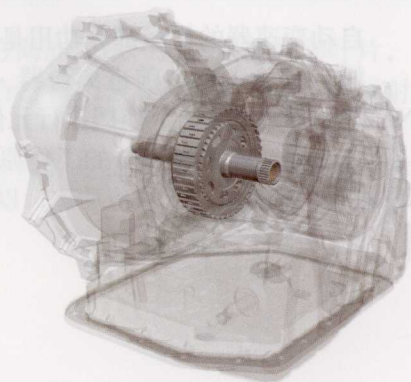
主要由摩擦片、钢片、平衡器、复位弹簧、活塞组成。

2. 功用

通过离合器接合将输入轴的动力传递给前太阳轮。

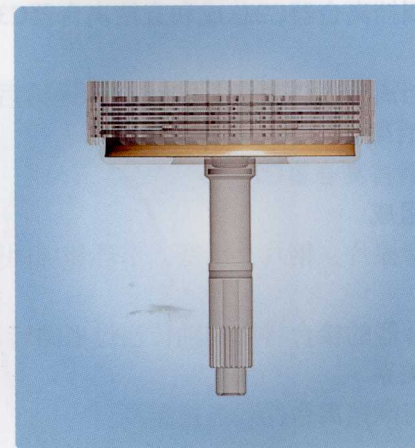
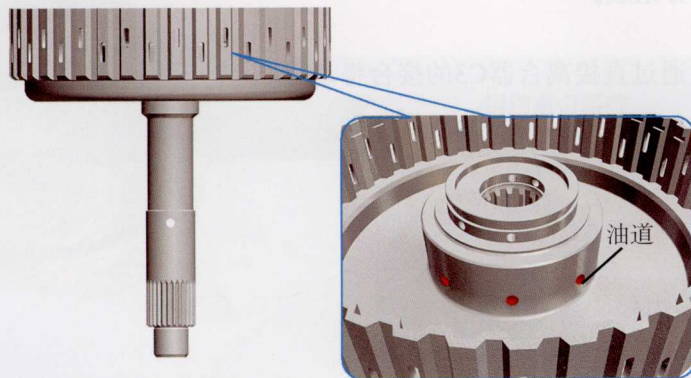
3. 连接关系

摩擦片与前进离合器毂连接。钢片与前进离合器鼓连接。钢片和摩擦片在活塞推动下紧压在一起，离合器即接合。动力便可传递给前太阳轮。



4. 工作原理

液压油经油道进入活塞下方，推动活塞上移，将钢片和摩擦片压紧。



动力从输入轴传递给前太阳轮。



换挡执行元件

二) 中间轴总成 (倒挡离合器C2、直接离合器C3)

1. 结构组成

主要由倒挡离合器C2总成和直接离合器C3总成两部分组成。

2. 功用

通过倒挡离合器C2的接合将动力传递给后太阳轮；通过直接离合器C3的接合将动力传递给前圈后架。

(一) 倒挡离合器C2

1. 结构组成

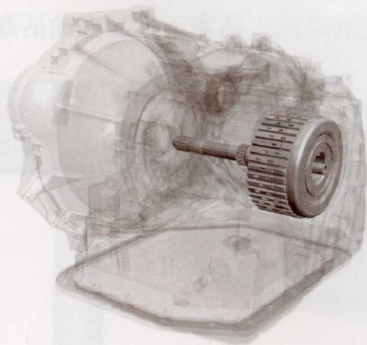
主要由摩擦片、钢片、活塞、卡环和中间轴等组成。

2. 功用

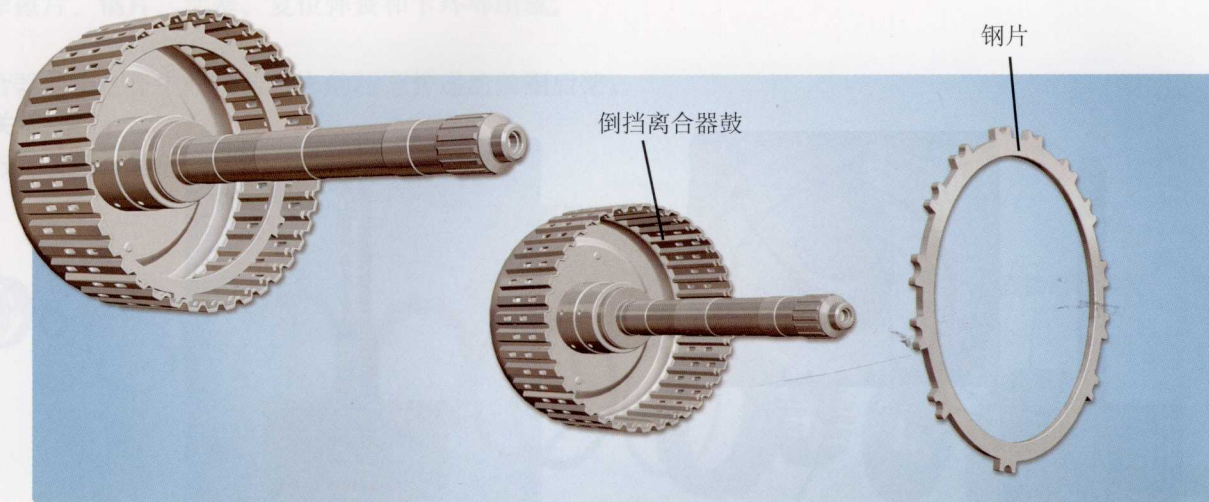
通过离合器的接合将中间轴传递过来的转矩传给后太阳轮。

3. 连接关系

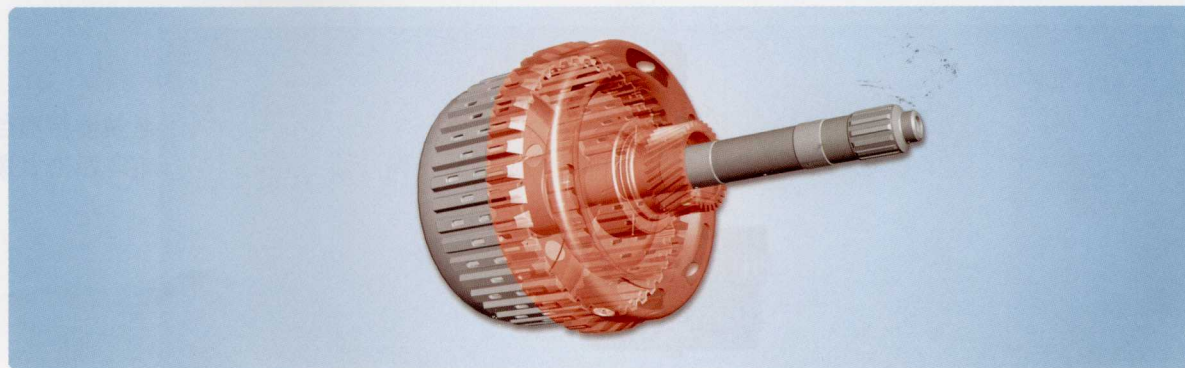
摩擦片与倒挡离合器毂连接。



钢片与倒挡离合器鼓连接。



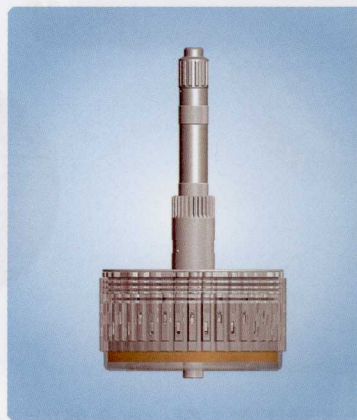
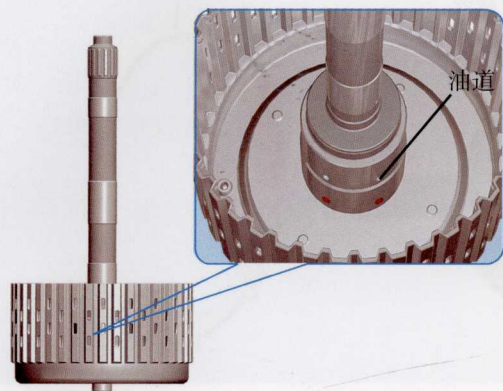
钢片和摩擦片在活塞推动下紧压在一起，离合器即接合。转矩便可传递给后太阳轮。



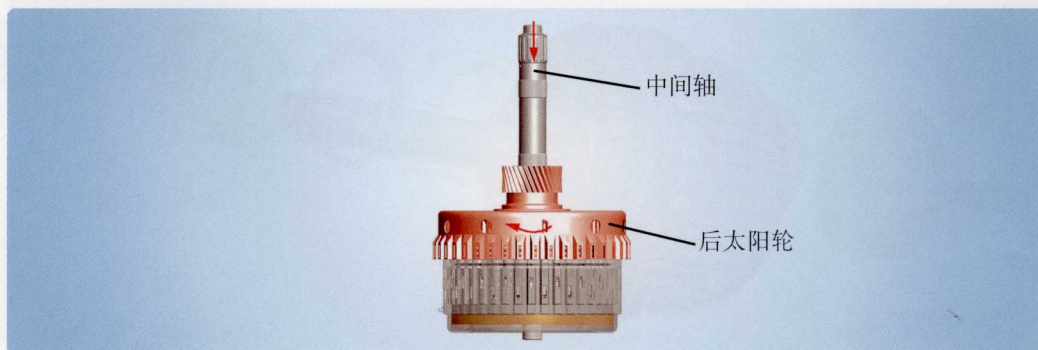
换挡执行元件

4. 工作原理

液压油经油道进入活塞下方，推动活塞上移，将钢片和摩擦片压紧。



动力从中间轴传递给后太阳轮。



(二) 直接离合器C3

1. 结构组成

主要由摩擦片、钢片、活塞、复位弹簧和卡环等组成。

2. 功用

通过离合器的接合将中间轴传过来的转矩传递给前圈后架。

3. 连接关系

摩擦片与直接离合器鼓连接。



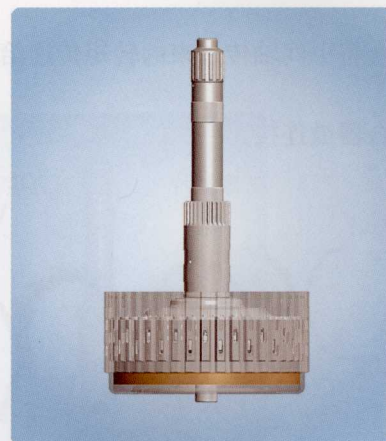
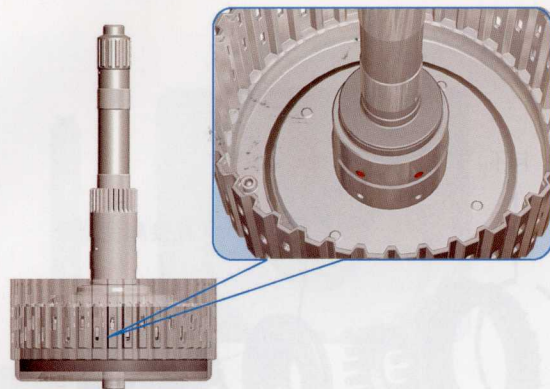
钢片与倒挡离合器鼓连接。

钢片和摩擦片在活塞推动下紧压在一起，离合器即接合。转矩便传递给前圈后架。

换挡执行元件

4. 工作原理

液压油经油道进入活塞下方，推动活塞上移，将钢片和摩擦片压紧。



动力从中间轴传递给前圈后架。

