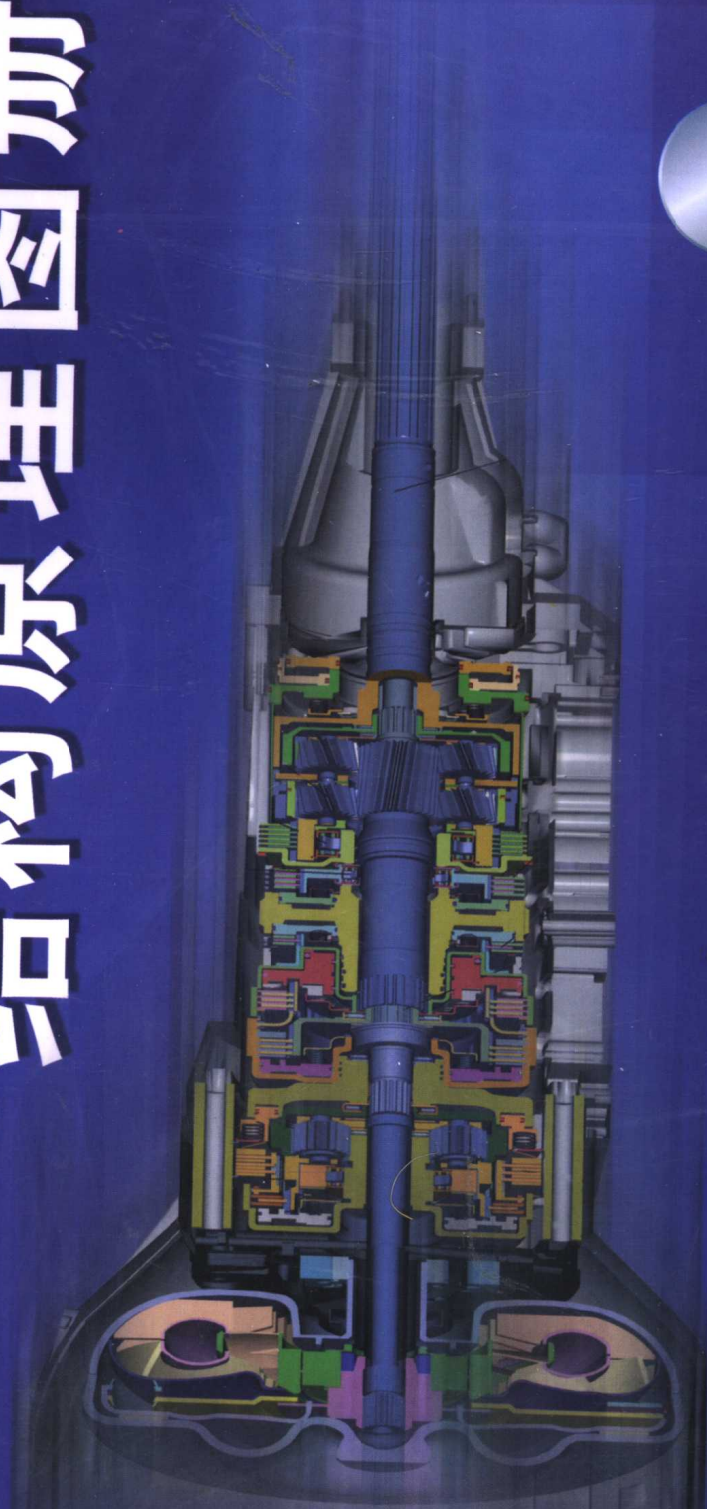


冯晋祥 吴际璋 主编

自动变速器 结构原理图册



附赠《自动变速器结构原理与检修》教学片简介



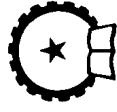
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

自动变速器结构原理图册

主 编 冯晋祥 吴际璋

副主编 陈德阳 王林超

编 绘 孙录华 鞠吉洪 邹立禹



机械工业出版社

本图册以彩图的形式,清晰、直观地展示了自动变速器结构、原理的重点、难点内容,如液力变矩器、辛普森(Simpson)式、拉威挪(Rarvigneaux)式和定轴斜齿轮式变速器机构,主油路调压阀、手控阀、速控阀、节气门阀、换挡阀等自动变速器主要部件的结构及工作原理。结合配套出版的《自动变速器结构原理与检修》电教片(5盘VCD),便可轻松突破自动变速器学习的重点、难点,为准确、快速地诊断、维修自动变速器故障打下坚实的基础。

本图册以规律性知识为主,可作为汽车专业学校及汽车维修职业培训的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

自动变速器结构原理图册 / 冯晋祥, 吴际璋主编.
—北京: 机械工业出版社, 2002
ISBN 7-111-10980-5

I. 自… II. ①冯…②吴… III. 汽车—自动变速
装置—图集 IV. U463.212-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第072319号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
责任编辑: 齐福江 封面设计: 饶 薇
责任印制: 付方敏
北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行
2002年10月第1版第1次印刷
890mm × 1240mm A4 · 4.75 印张 · 170千字
0001-4000册
定价: 45.00元(含1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68993821、68326677-2527
封面无防伪标均为盗版

前言

自动变速器在轿车上得到了广泛的应用,在欧美大约有80%~90%的汽车采用了自动变速器;在我国使用自动变速器的轿车也越来越多,自动变速器的维修量正迅速增大。从事自动变速器维修的人员在增加,但合适的教学资料却相对缺乏,不利于快速地培养合格的自动变速器维修人才。基于上述原因我们摄制了《自动变速器结构原理与检修》VCD电教片(共5盘),并编绘了这本《自动变速器结构原理图册》,希望能对自动变速器的使用维修人员有所裨益。

本图册系统地介绍了当代轿车自动变速器结构、原理与检修等方面的知识。利用二维和三维图形形象生动地展示了液力变速器的工作原理、辛普森(Simpson)行星齿轮和拉威挪(Ravigneaux)行星齿轮传动原理、自动变速器控制系统的基本规律及典型电控自动变速器的控制油路及控制电路。

本图册以电控自动变速器为重点,以规律性知识为主,大量地采用了示意图、简图,使复杂的装置变得简单明了,深入浅出,形象生动,通俗易懂。图册由我院具有多年实践与教学经验的教师及工程技术人员编写、制作,立足应用,内容新颖,适于汽车专业院校以及汽车维修职业培训和汽车维修行业人员学习之用。

在本图册的制作过程中,北京联合大学机电学院嵇伟老师等专家给予了多方面的指导和帮助,在此一并表示诚挚的谢意。

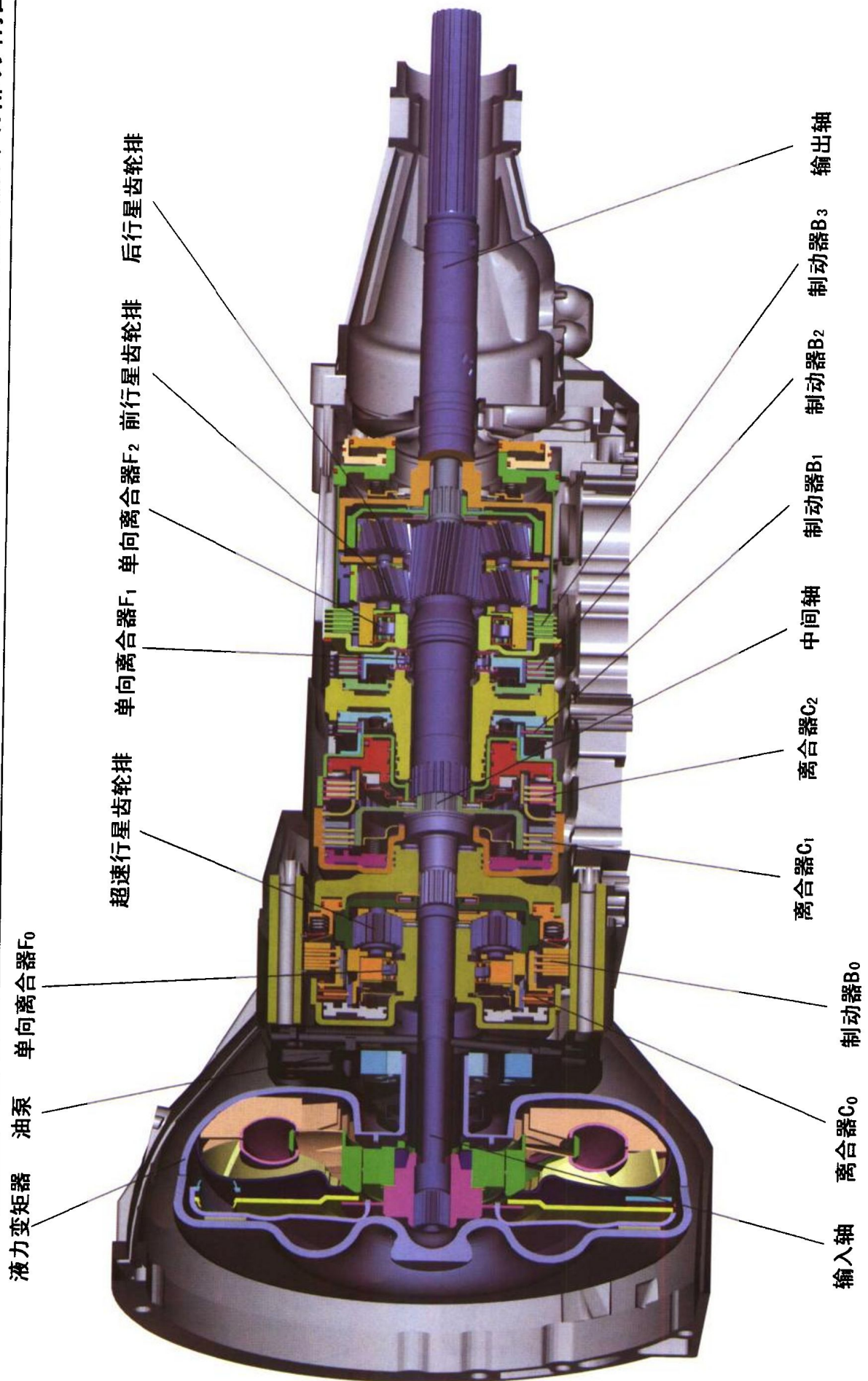
由于编者的水平有限,加上时间仓促,图册中的谬误与不妥之处在所难免,敬请广大读者不惜赐教。

目录

前言

- 01 自动变速器传动部分剖面图
- 02 自动变速器
- 03 自动变速器驱动桥
- 04 液控自动变速器换挡原理示意图
- 05 电控自动变速器换挡原理示意图
- 06 液力变矩器组成
- 07 泵轮
- 08 涡轮
- 09 导轮
- 10 单向离合器
- 11 液力变矩器动力传递原理演示图
- 12 液力变矩器涡流
- 13 液力变矩器环流与变矩器液流轨迹
- 14 变矩原理 (汽车低速行驶时)
- 15 变矩原理 (汽车中速行驶时)
- 16 变矩原理 (汽车高速行驶时)
- 17 液力变矩器特性曲线
- 18 锁止离合器 (分离状态)
- 19 锁止离合器 (接合状态)
- 20 行星齿轮机构的组成
- 21 变速原理 (加速)
- 22 变速原理 (减速)
- 23 变速原理 (换挡) 和传动比计算
- 24 离合器C₀与超速行星排
- 25 超速行星排齿圈和制动器B₀
- 26 离合器C₁
- 27 离合器C₂
- 28 制动器B₁、B₂及单向离合器F₁
- 29 制动器B₃、前行星齿轮排及单向离合器F₂
- 30 制动器B₃的活塞及壳体
- 31 后行星排及输出轴
- 32 轴承位置
- 33 离合器 (一)
- 34 离合器 (二)
- 35 片式制动器
- 36 带式制动器
- 37 换挡手柄 (一)
- 38 换挡手柄 (二)
- 39 辛普森 (Simpson) 式齿轮变速机构的组成
- 40 辛普森 (Simpson) 式齿轮变速机构D-1挡
- 41 辛普森 (Simpson) 式齿轮变速机构D-2挡
- 42 辛普森 (Simpson) 式齿轮变速机构D-3挡
- 43 辛普森 (Simpson) 式齿轮变速机构D-4挡
- 44 辛普森 (Simpson) 式齿轮变速机构2-1挡、2-2挡、L挡
- 45 辛普森 (Simpson) 式齿轮变速机构R挡
- 46 前置前轮驱动
- 47 拉威挪 (Ravigneaux) 式齿轮变速机构的组成
- 48 拉威挪 (Ravigneaux) 式齿轮变速机构D-1挡
- 49 拉威挪 (Ravigneaux) 式齿轮变速机构D-2挡
- 50 拉威挪 (Ravigneaux) 式齿轮变速机构D-3挡
- 51 拉威挪 (Ravigneaux) 式齿轮变速机构D-4挡
- 52 拉威挪 (Ravigneaux) 式齿轮变速机构R挡
- 53 定轴斜齿轮式齿轮变速机构
- 54 内啮合渐开线齿轮泵
- 55 叶片泵和转子泵
- 56 主油路调压阀
- 57 手控阀
- 58 节气门阀
- 59 速控阀
- 60 1-2挡换挡阀
- 61 2-3挡换挡阀
- 62 3-4挡换挡阀
- 63 本田ACCORD电控自动变速器D4-1挡油路示意图
- 64 本田ACCORD电控自动变速器D4-2挡油路示意图
- 65 本田ACCORD电控自动变速器D4-3挡油路示意图
- 66 本田ACCORD电控自动变速器D4-4挡油路示意图
- 67 本田ACCORD电控自动变速器R挡油路示意图
- 68 本田ACCORD电控自动变速器N挡油路示意图
- 69 本田ACCORD电控自动变速器控制电路简图
- 70 丰田A341电控自动变速器控制电路简图

自动变速器传动部分剖面图



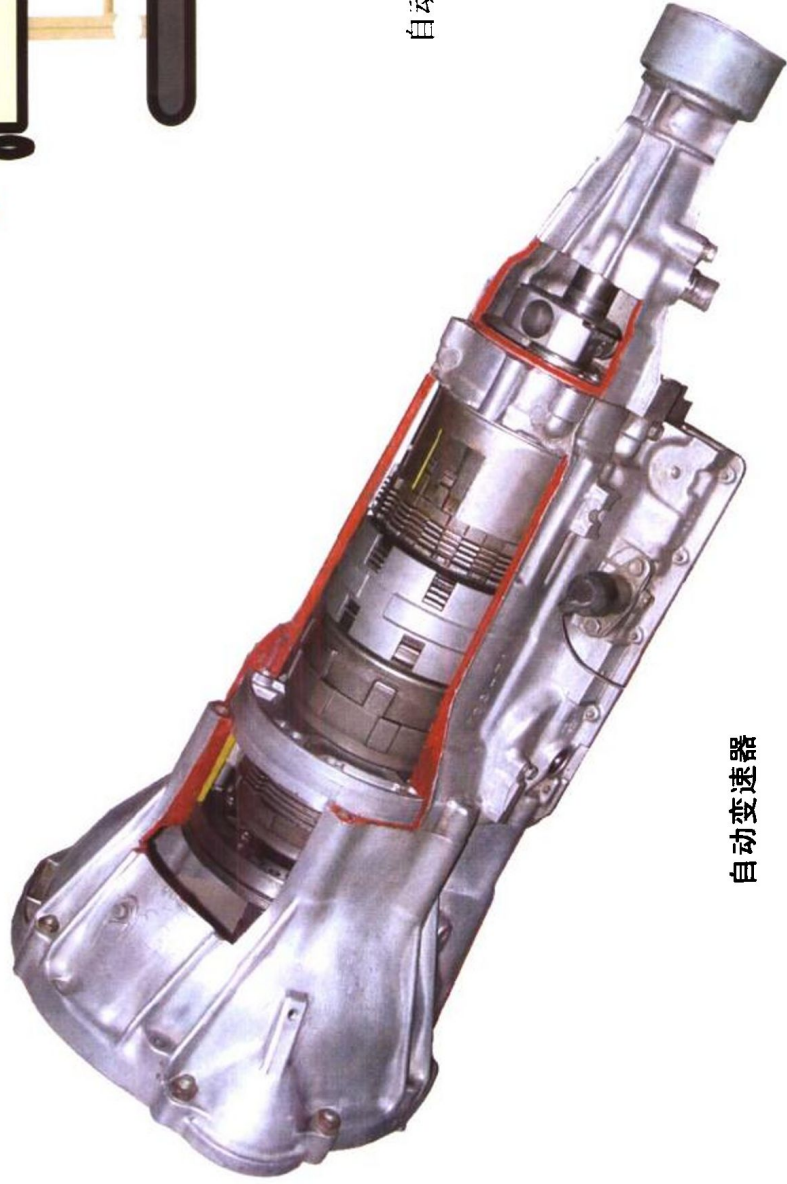
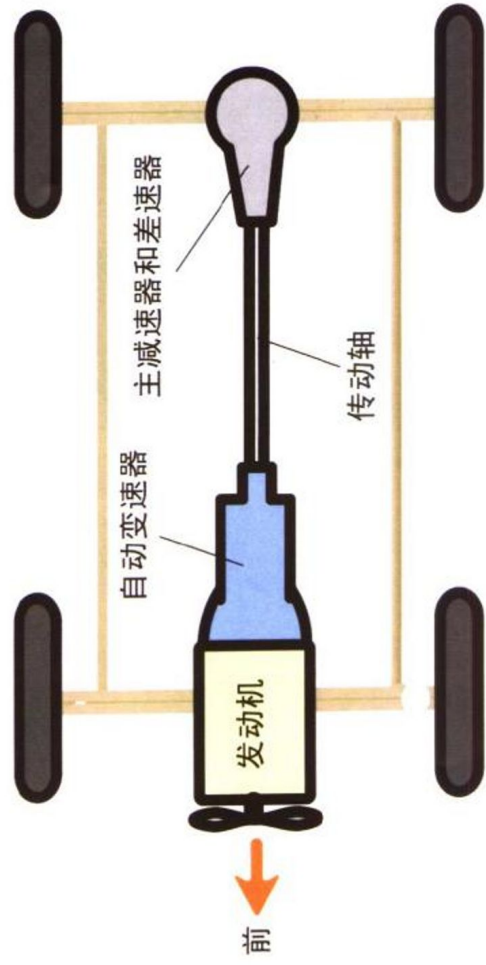
液力变矩器 油泵 单向离合器F₀

超速行星齿轮排 单向离合器F₁ 单向离合器F₂ 前行星齿轮排 后行星齿轮排

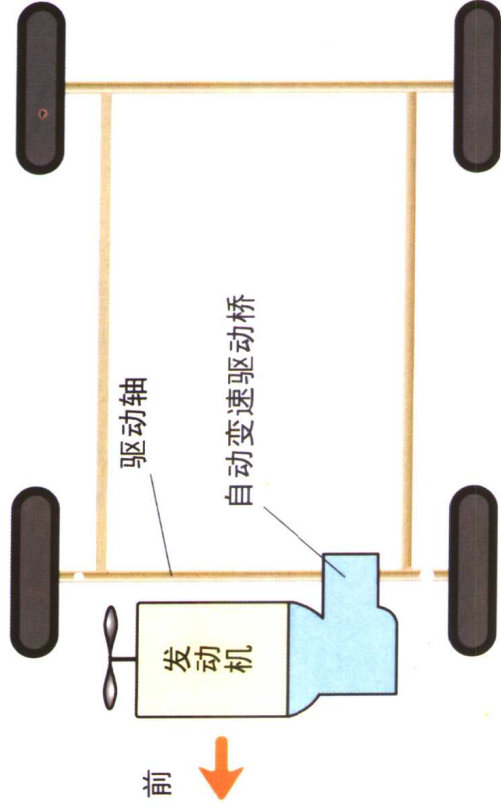
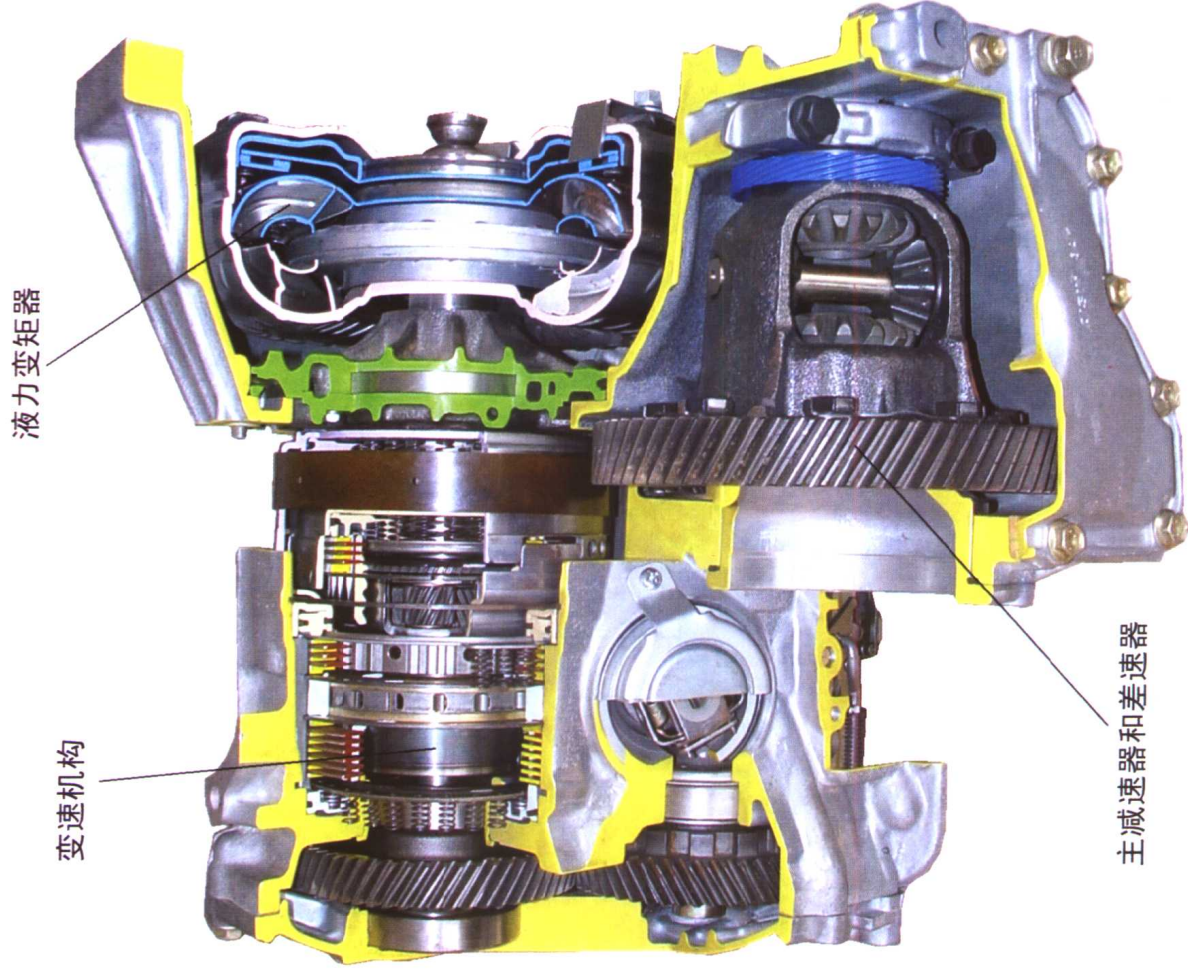
离合器C₁ 离合器C₂ 中间轴 制动器B₁ 制动器B₂ 制动器B₃ 输出轴
 输入轴 离合器C₀ 制动器B₀

自动变速器的传动机构由液力变矩器和变速机构组成，变速机构通常由三组行星齿轮机构组成。发动机的动力通过液力变矩器输入到自动变速器的变速机构，控制系统通过制动器、离合器使行星齿轮机构各元件进行不同的组合，从而得到不同的传动比，使自动变速器自动变速、变矩及倒车输出。

自动变速器

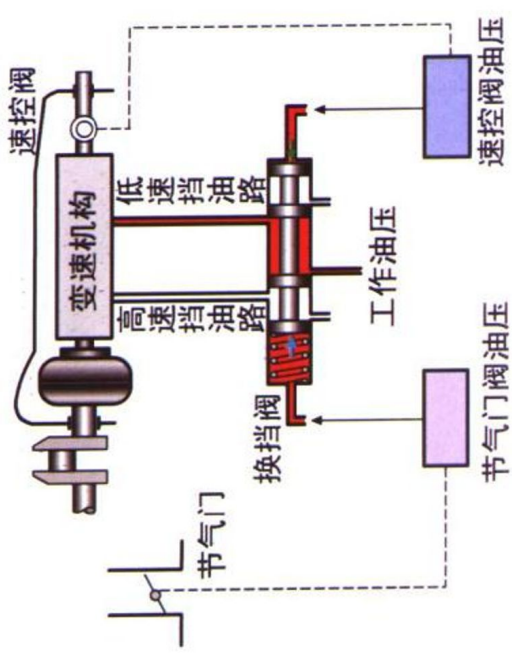


自动变速器适用于发动机前置、后轮驱动的汽车。

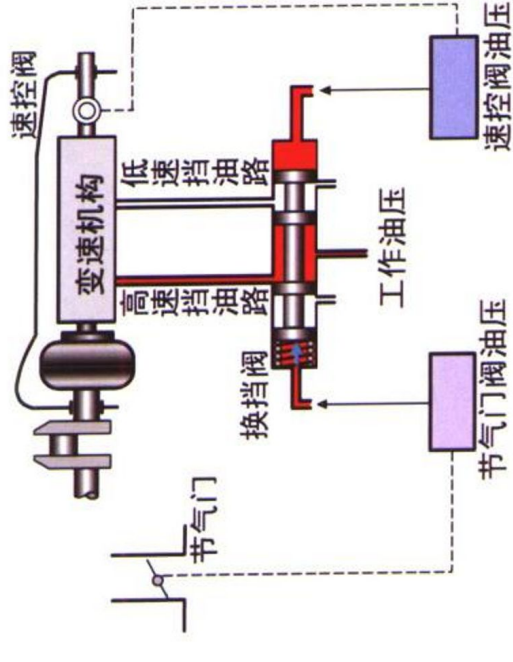


自动变速驱动桥适用于发动机前置、前轮驱动的汽车。

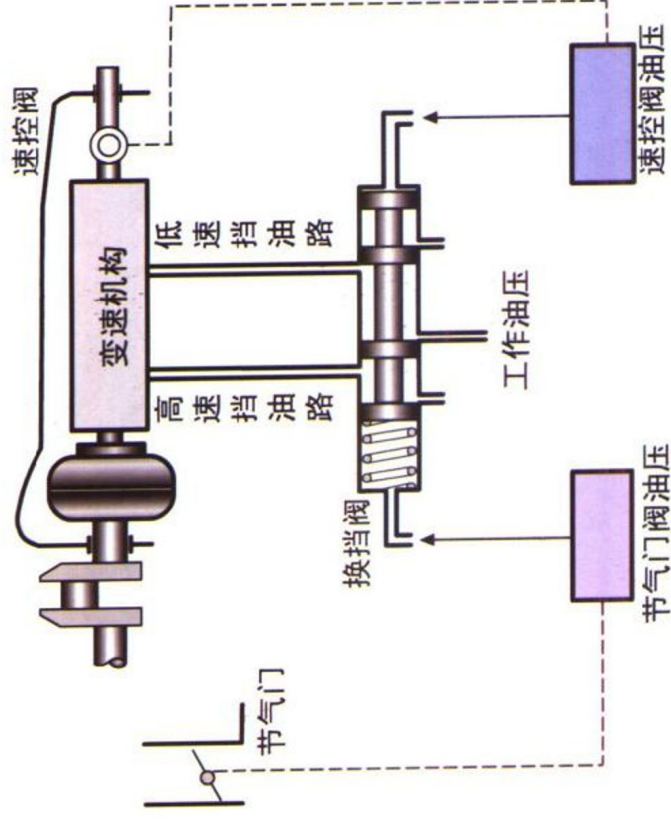
液控自动变速器换挡原理示意图



低速挡工作状态

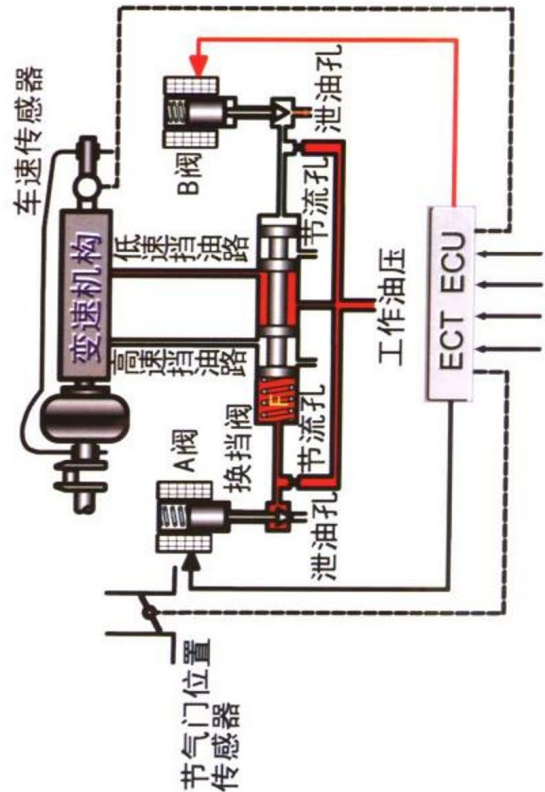


高速挡工作状态

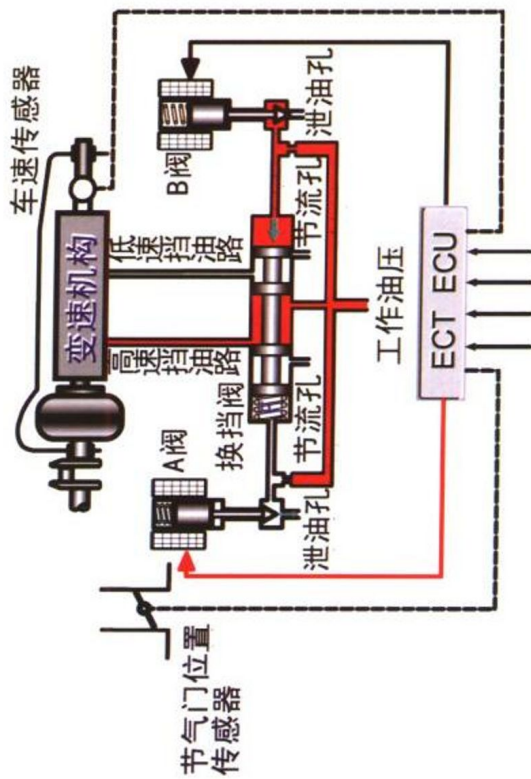


换挡阀两端作用着节气门油压和速控油压产生压。换挡时，两端油压发生变化，使换挡阀产生位移，改变了油路，从而实现换挡。

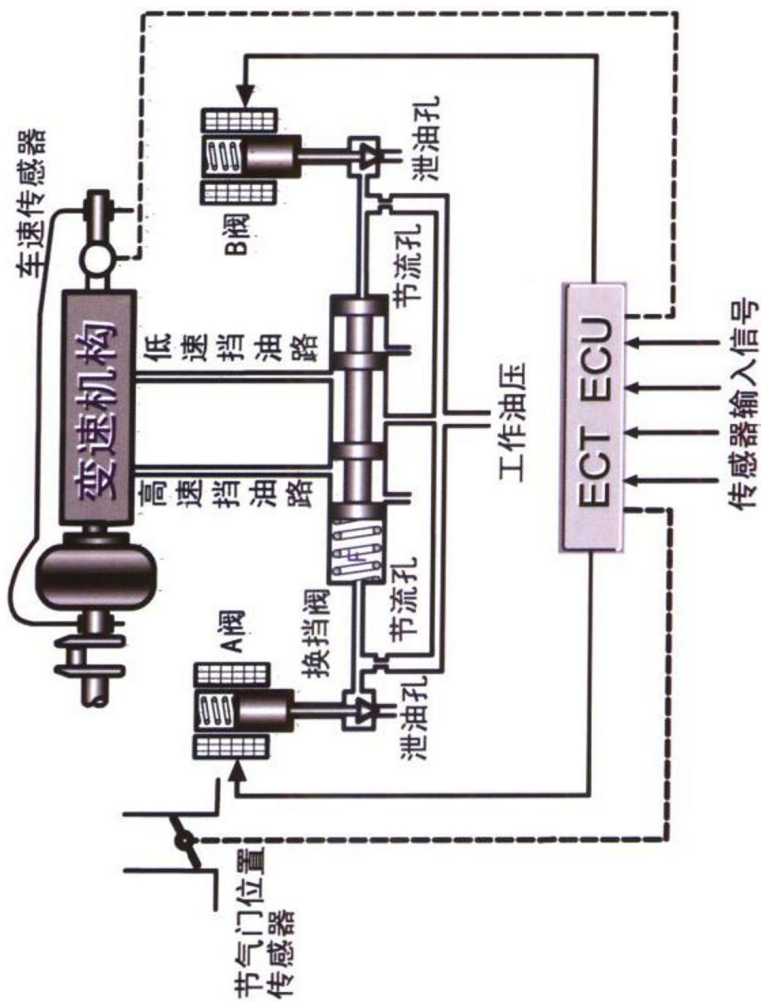
电控自动变速器换挡原理示意图



低速挡工作状态

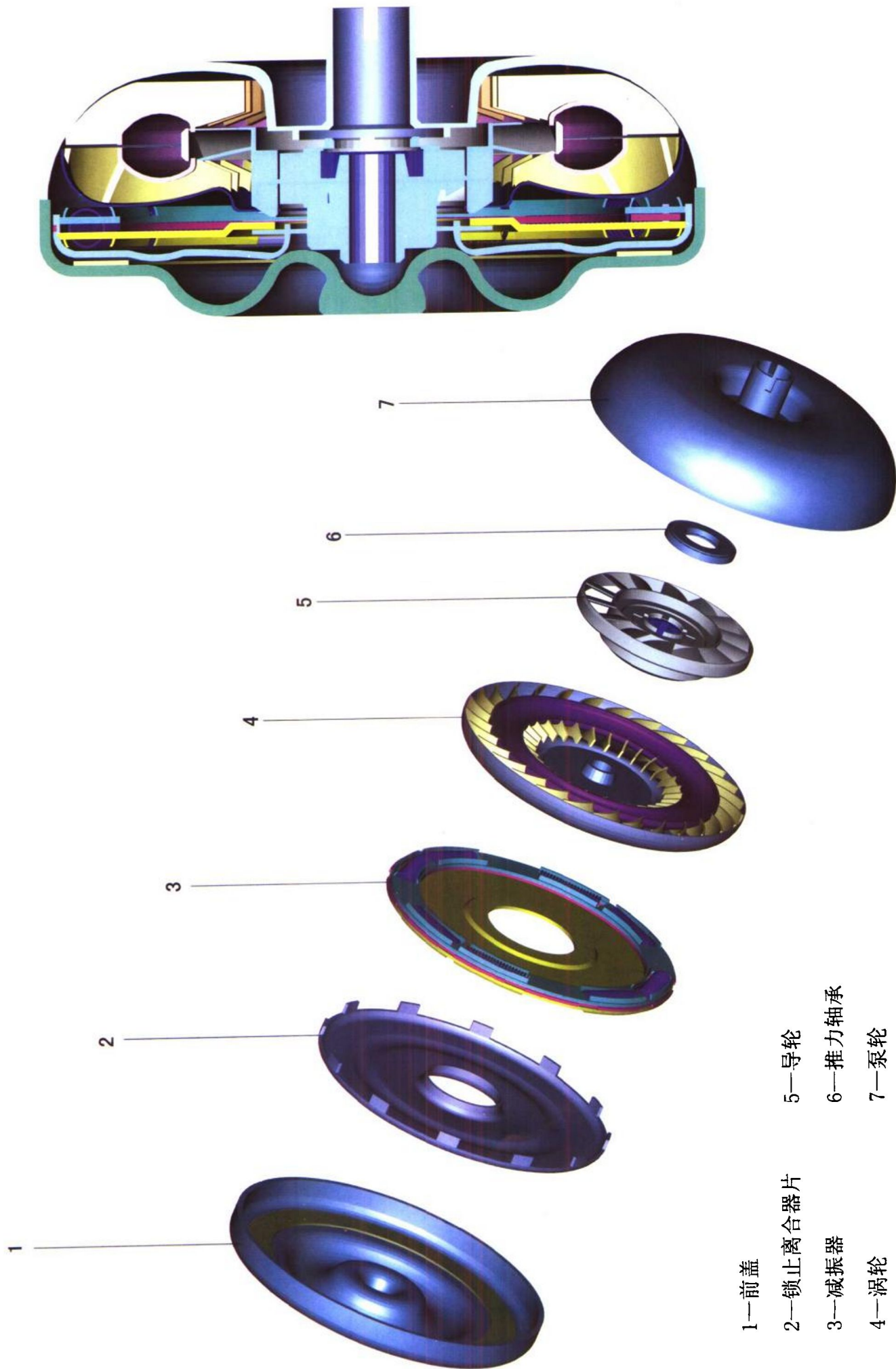


高速挡工作状态

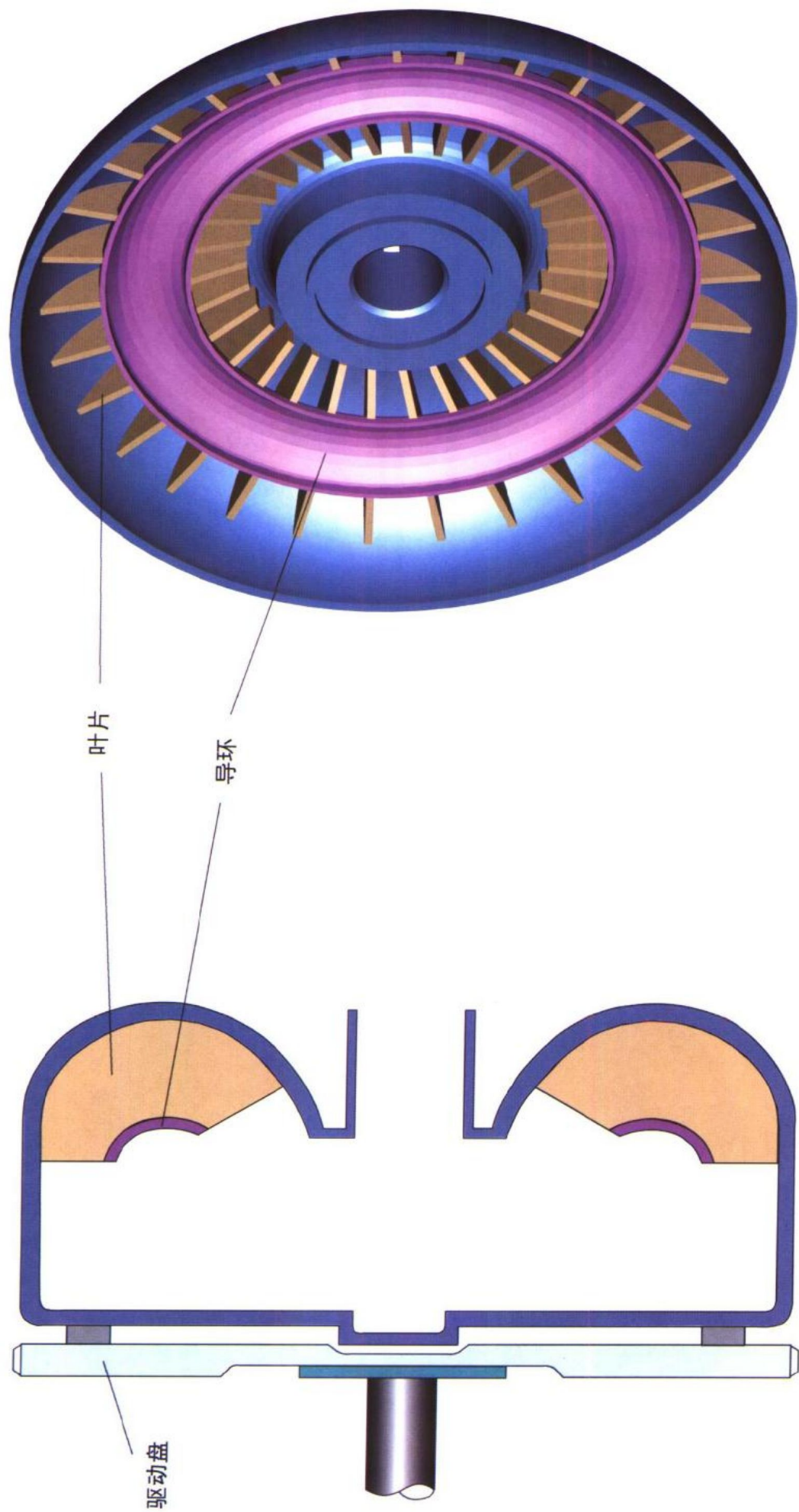


换挡阀两端作用着两个电磁阀（A、B阀）控制着换挡油压。电磁阀A、B由ECT ECU控制。换挡时一端泄油，另一端充油；或者两端都充油、泄油，使换挡阀位移而换挡。

液力变矩器组成

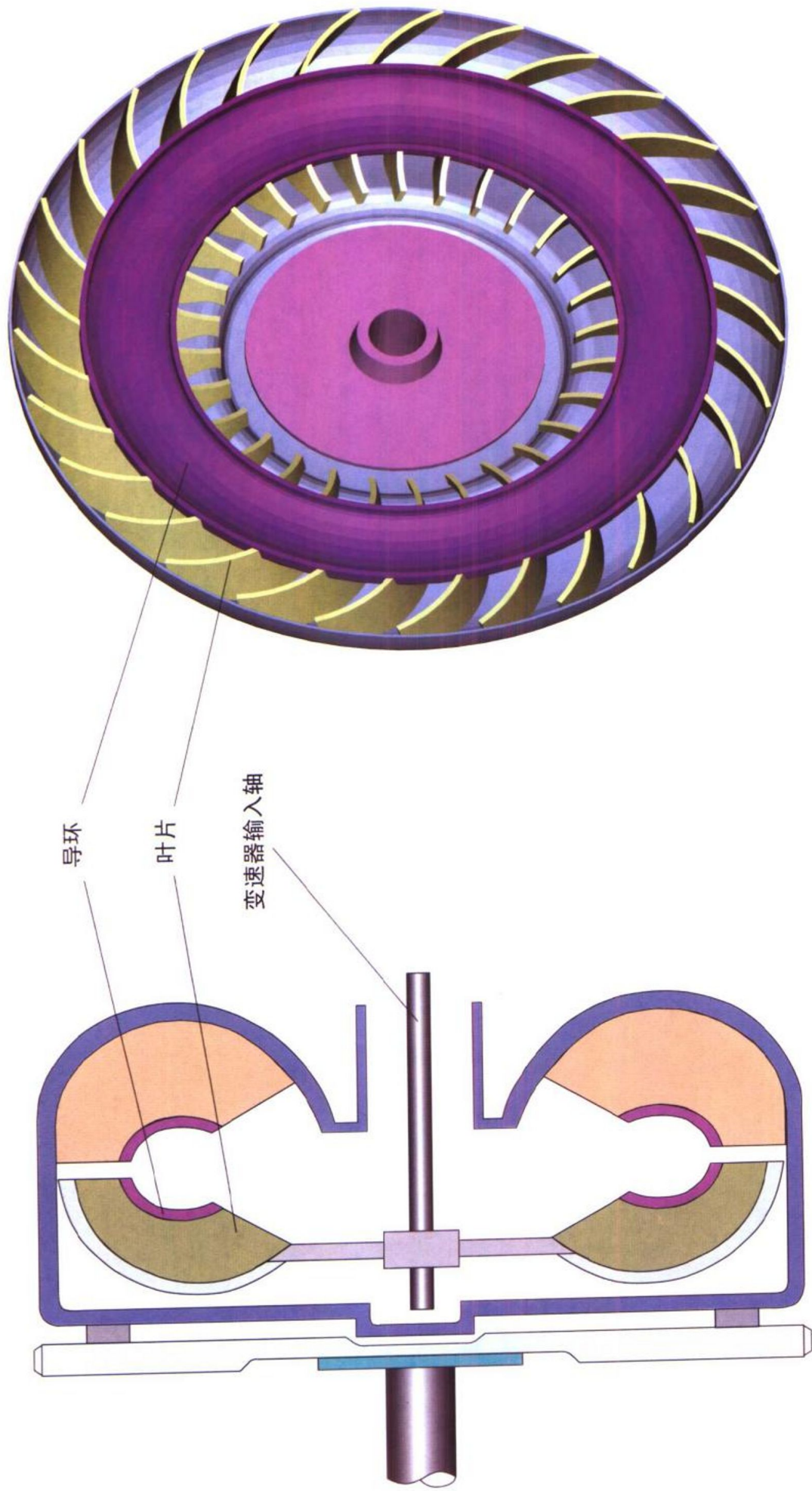


- 1—前盖
- 2—锁止离合器片
- 3—减振器
- 4—涡轮
- 5—导轮
- 6—推力轴承
- 7—泵轮

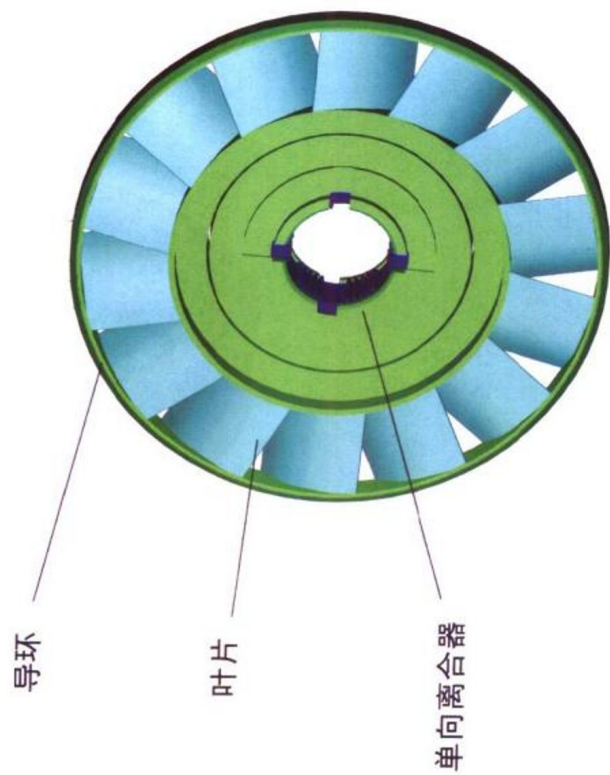
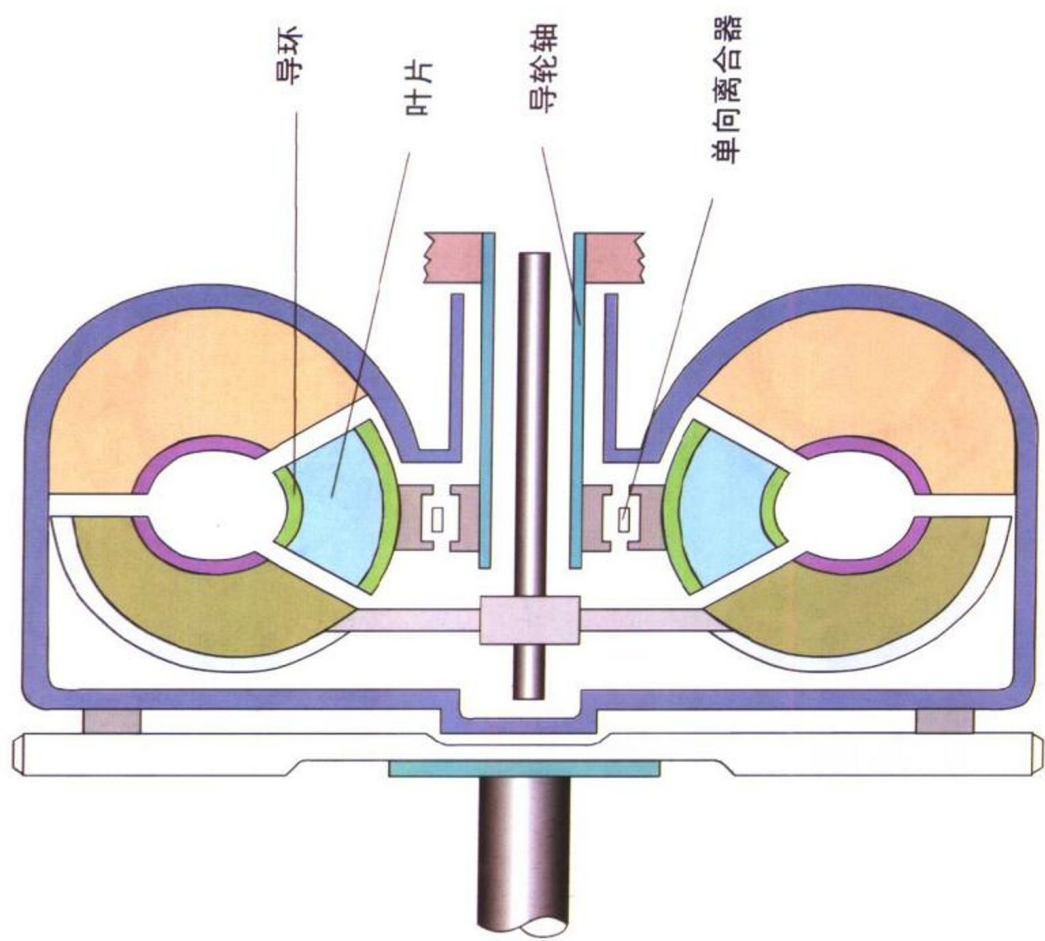


泵轮与变矩器壳体连成一体，其内部径向装有许多扭曲的叶片，叶片内缘则装有让变速器油液平滑流过的导环。变矩器壳体与曲轴后端的驱动盘相连接。

涡轮

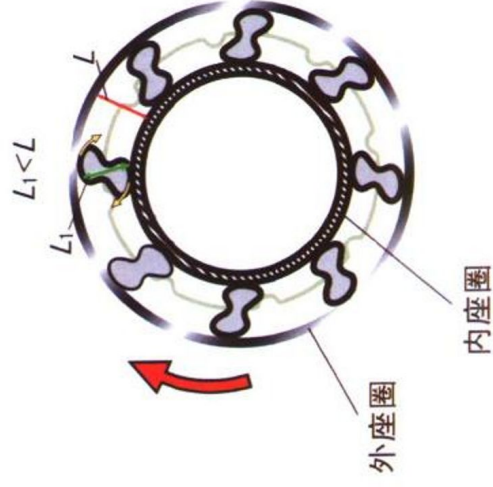
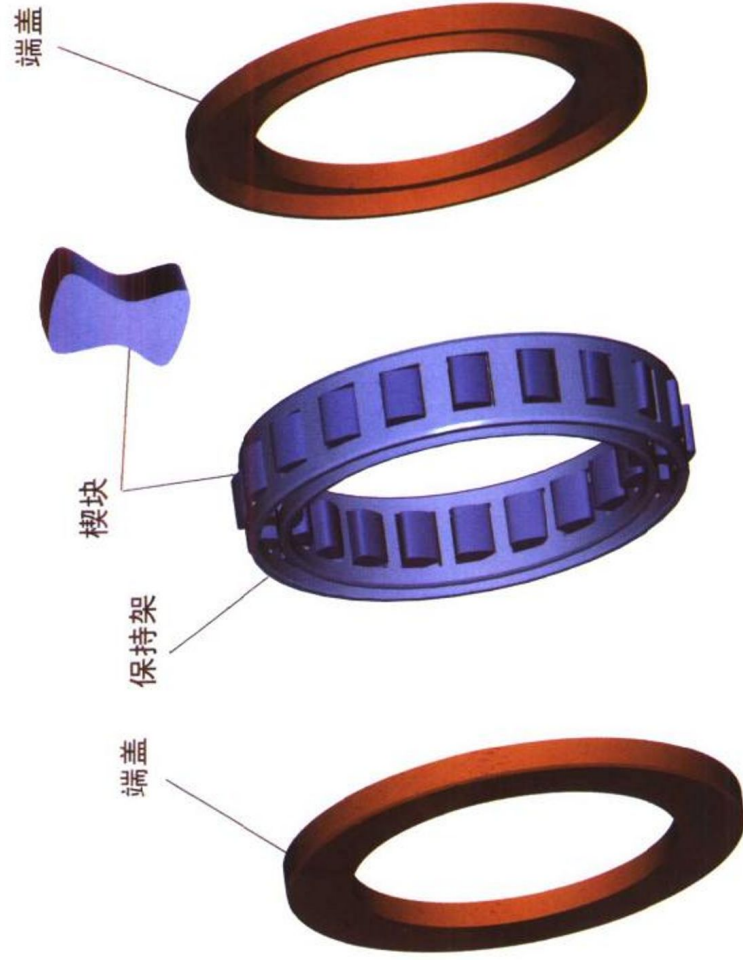
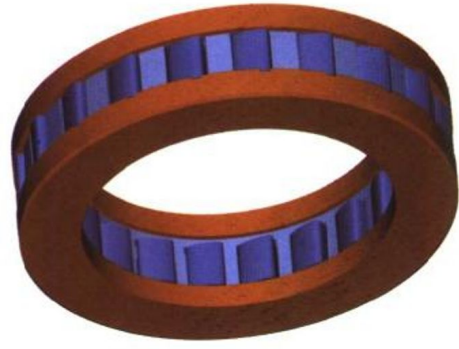


同泵轮一样，涡轮也装有许多叶片。但涡轮叶片的扭曲方向与泵轮叶片的扭曲方向相反。涡轮中心有花键孔与变速器输入轴相连。泵轮叶片与涡轮叶片相对安置，中间有3~4mm的间隙。

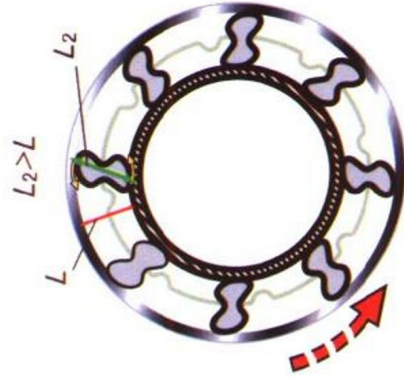


导轮位于泵轮与涡轮之间，通过单向离合器安装在与油泵连接在一起的导轮轴上，油泵安装在变速器壳体上。导轮也是由许多扭曲叶片组成。

单向离合器



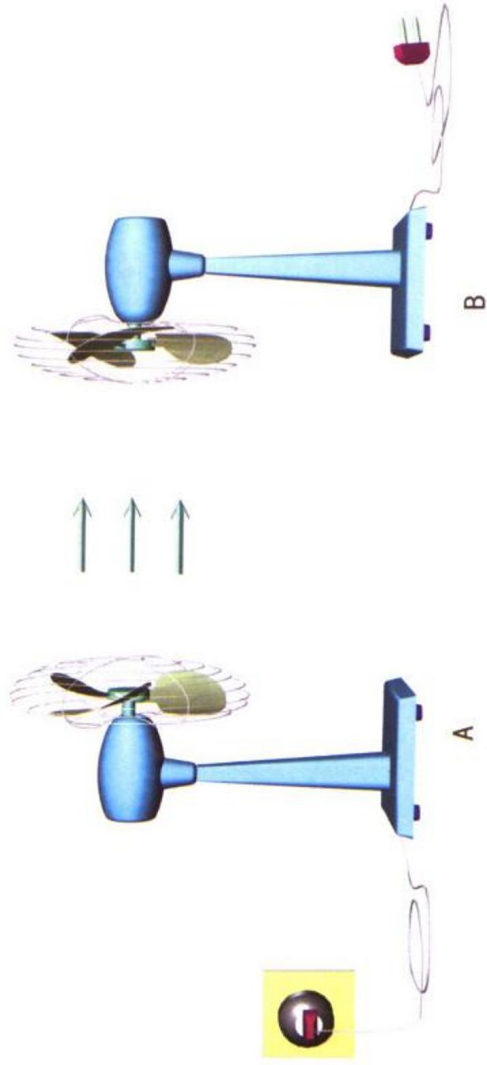
当外座圈按图示方向顺时针转动时，外座圈推动楔块转动，由于 L_1 小于 L ，楔块不能锁止外座圈，外座圈可以自由转动。



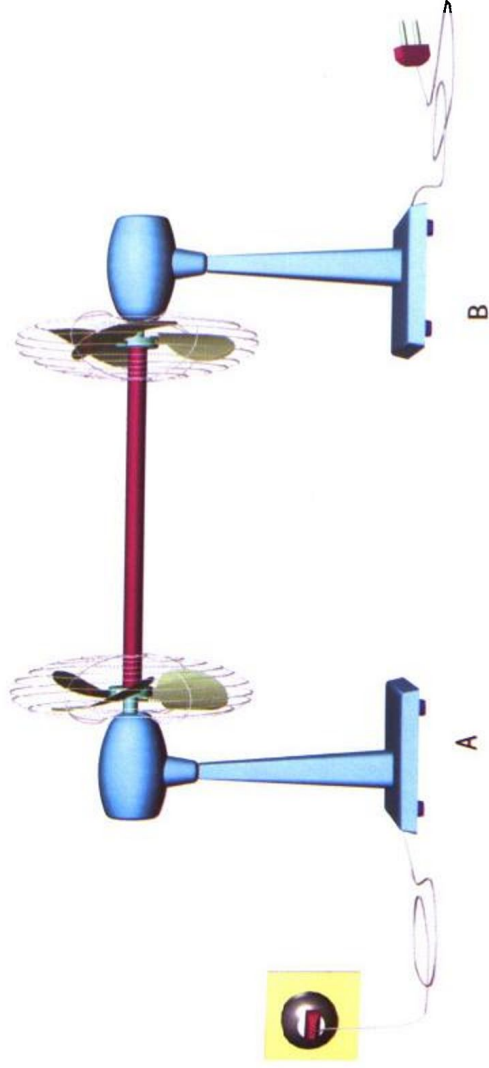
当外座圈按图示方向逆时针转动时，外座圈推动楔块转动，由于 L_2 大于 L ，楔块起到楔子的作用，锁住了外座圈，使其无法转动。

单向离合器也用于齿轮变速器构中，成为单向传力件。

液力变矩器动力传递原理演示图

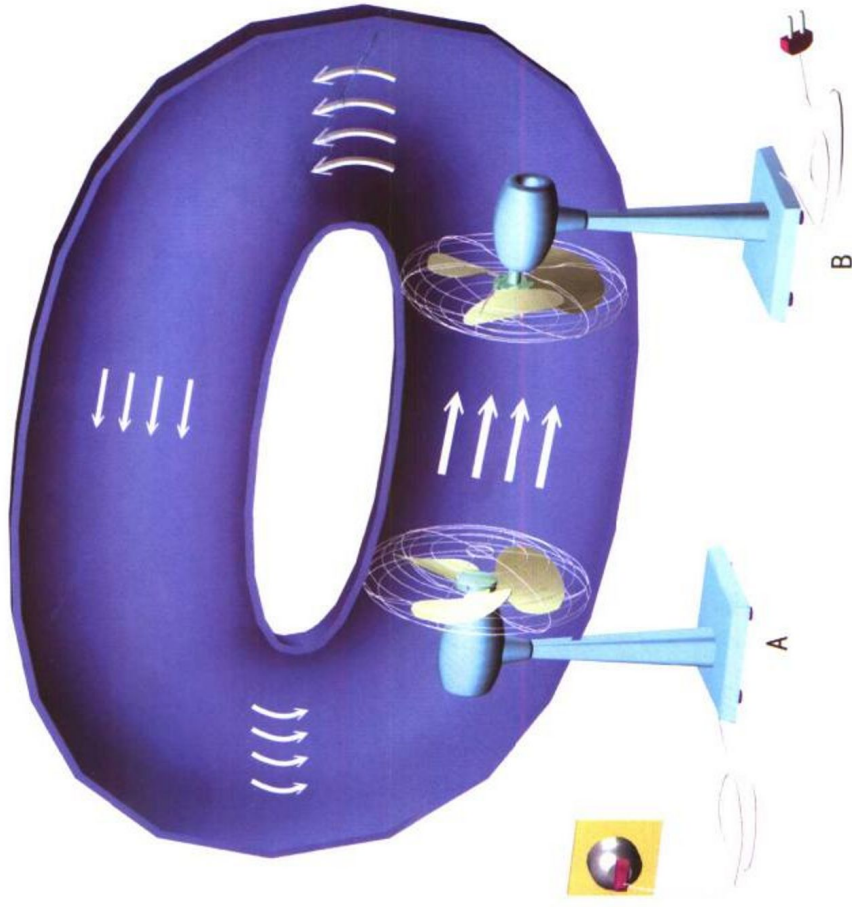


1. 将通电的电扇A与不通电的电扇B隔开一段距离，相对放置。电扇A的转动会在两电扇之间产生空气流动，气流冲击电扇B的叶片，使电扇B转动。

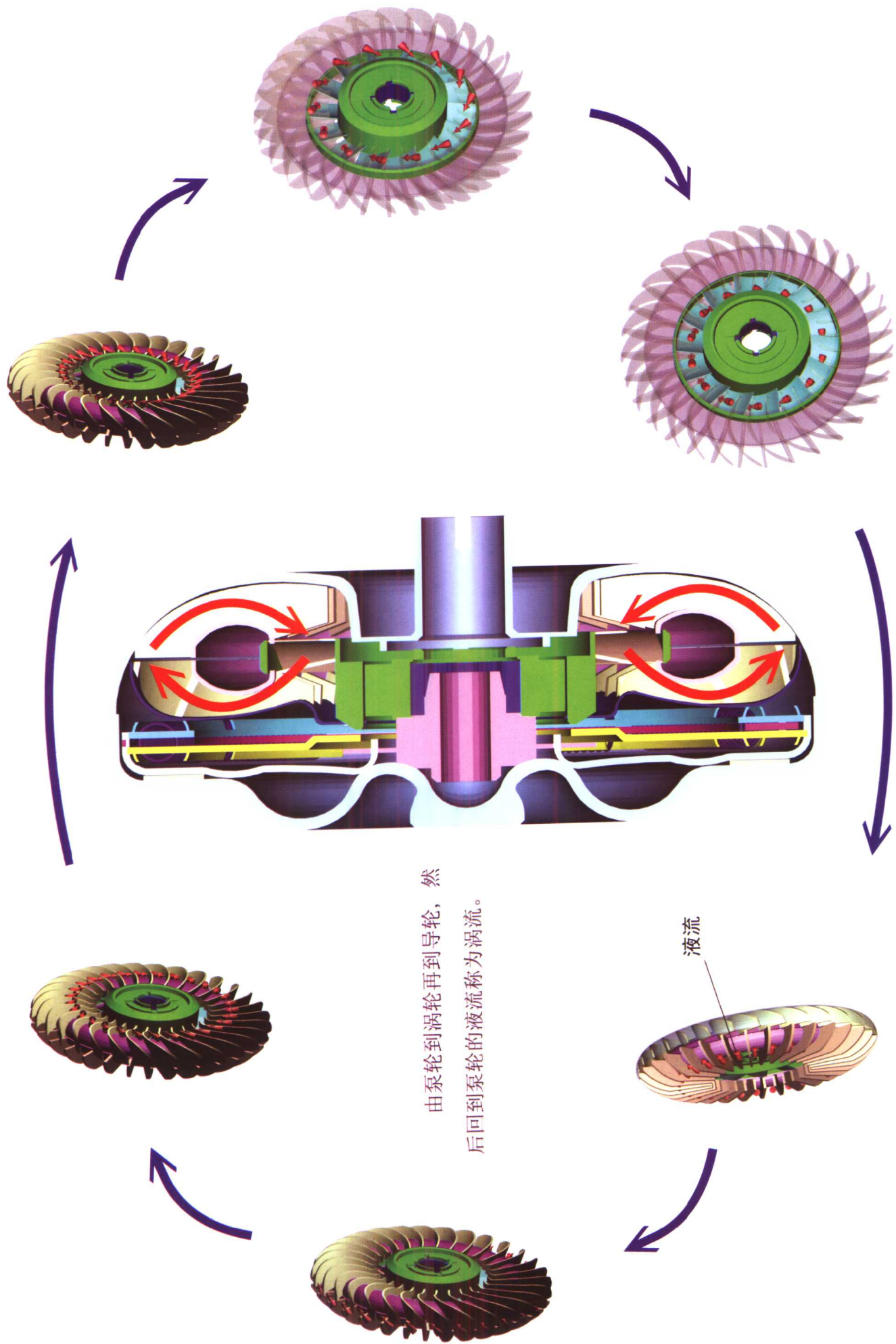


3. 当A、B电扇用一根轴连接时，电扇A可直接驱动电扇B工作，而无传递损失。

2. 在两电扇之间增加一导管，将气流通过电扇B后剩余的能量引导到电扇A的背面，这样会使电扇A增益。



电扇A相当于变矩器的泵轮，电扇B相当于变矩器的涡轮，导管相当于变矩器的导环，而空气相当于变矩器中的自动变速器油液；轴相当于锁止离合器。



由泵轮到涡轮再到导轮，然后回到泵轮的液流称为涡流。