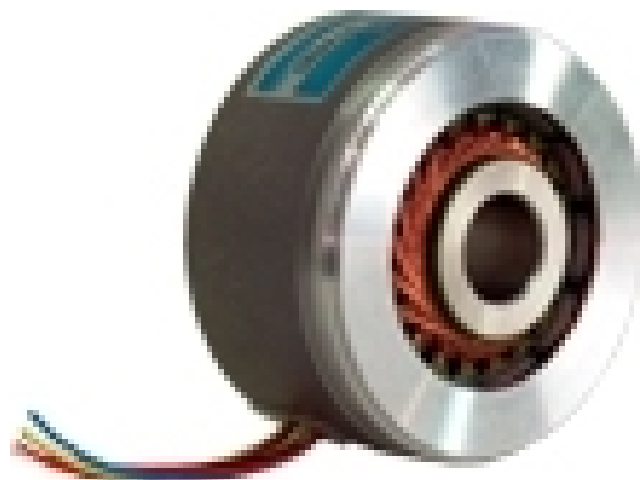




第6章 旋转变压器



双通道旋转变压器





第6章 旋转变压器

6.1 旋转变压器的类型和用途

6.2 旋转变压器的结构特点

6.3 正余弦旋转变压器的工作原理

思考题与习题





旋转变压器

简称旋变。是一种输出电压随转子转角变化的信号元件。当励磁绕组以一定频率的交流电压励磁时，输出绕组的电压幅值与转子转角成正弦、余弦函数关系，或保持某一比例关系，或在一定转角范围内与转角成线性关系。它主要用于坐标变换、三角运算和角度数据传输，也可以作为两相移相器用在角度——数字转换装置中。





旋转变压器的生产厂家有很多，其中日本多摩川是专业制造厂家，其生产的旋转变压器有分体式和一体式两种。

旋变由转子和定子构成，并且两者在结构上相互独立，初级和次级线圈都绕在定子上，转子由两组相差 90° 线圈组成，采用无刷设计，转子和定子分离，下图就是一款分体式旋变。

转子绕组

定子绕组





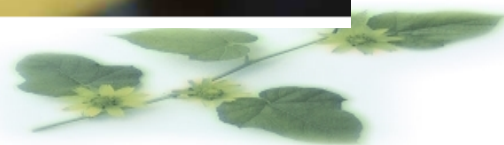
下图是一款专门用于混合动力汽车的旋转变压器，其转子是由硅钢片垫成，因此有很高的防护等级，具有耐高温，防震等特点，比较适合在恶劣环境下使用。结构上采用转子和定子分离设计，安装方便，易于维护。





右图所示是一体式旋变，电气上和分体式一样，但是结构上已经采用一体化设计，所以安装非常方便，且有电磁屏蔽功能，所以被广泛应用于电梯、数控等行业。







6.1 旋转变压器的类型和用途

类型

按旋转变压器的**输出电压**和转子转角间的函数关系,旋转变压器可分为正余弦旋转变压器(代号为XZ)、线性旋转变压器(代号为XX)以及比例式旋转变压器(代号为XL)。

按电机**极对数**的多少来分,可将旋转变压器分为单极对和多极对两种。

按有无**电刷**与滑环间的滑动接触来分类,旋转变压器可分为接触式和无接触式两大类。

用途

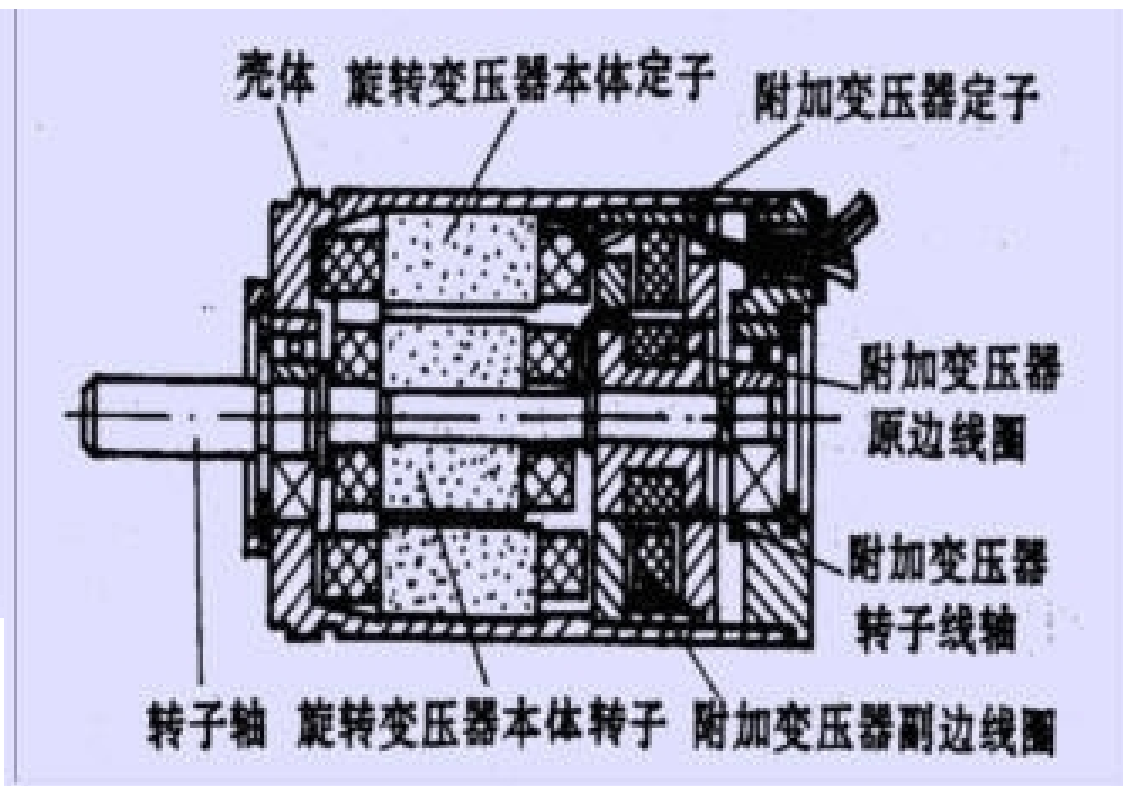
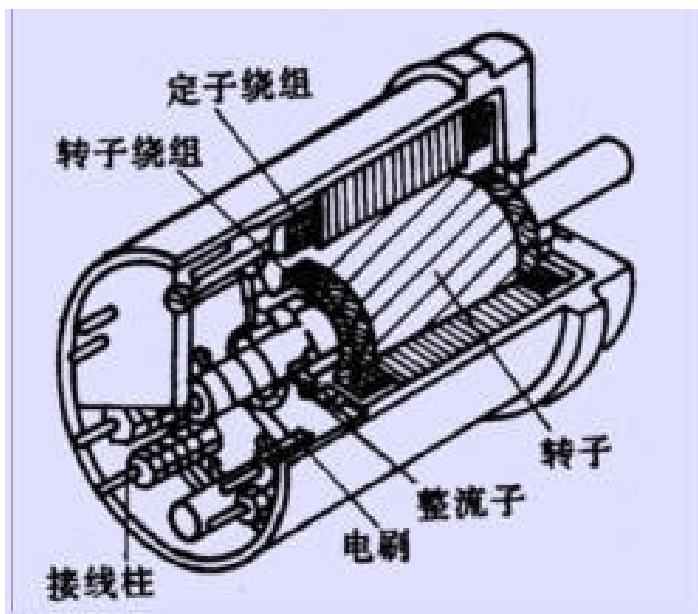
坐标变换、三角函数计算和数据传输、将旋转角度转换成信号电压。





6.2 旋转变压器的结构特点

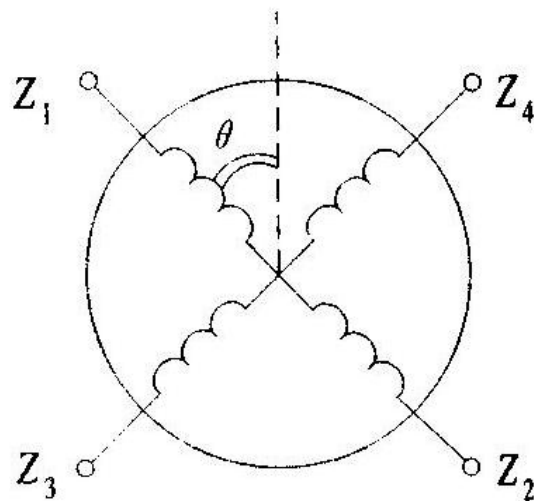
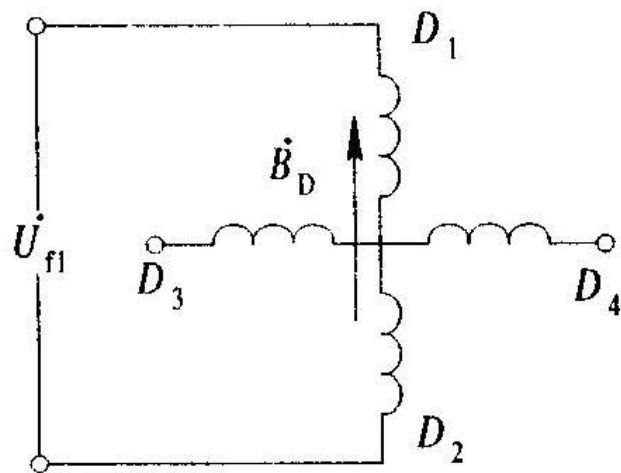
正余弦旋转变压器





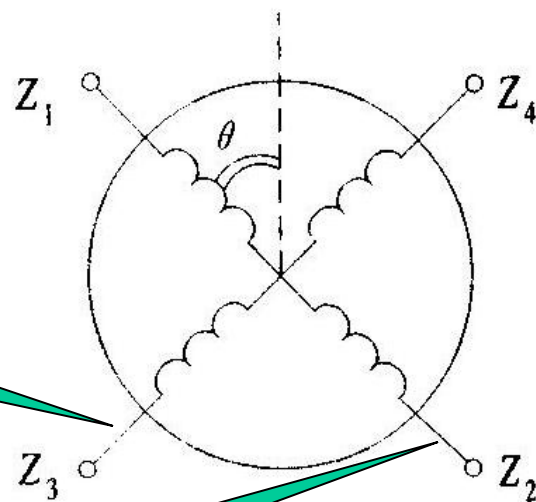
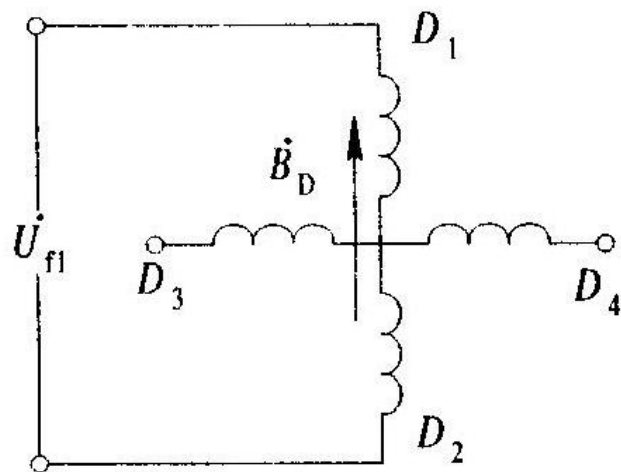
定子

定子绕组有两个，分别叫定子励磁绕组(其引线端为 D_1 、 D_2)和定子交轴绕组(其引线端为 D_3 、 D_4)。两个绕组结构上完全相同，它们都布置在定子槽中，而且两绕组的轴线在空间互成 90° ，定子铁心由导磁性能良好的硅钢片叠压而成，定子硅钢片内圆处冲有一定数量的规定槽形，用以嵌放定子绕组。定子铁心外圆是和机壳内圆过盈配合，机壳、端盖等部件起支撑作用，是旋转电机的机械部分。



转子

转子绕组也有两个，分别为正弦输出绕组 (Z_3 、 Z_4) 和余弦输出绕组 (Z_1 、 Z_2)。两绕组轴线也成空间 90° 角。转子外圆有槽用来装转子绕组。



正弦输出

余弦输出





6.3 正余弦旋转变压器的工作原理

6.3.1 空载运行时的情况

6.3.2 负载后输出特性的畸变

6.3.3 副边补偿的正余弦旋转变压器





6.3.1 空载运行时的情况

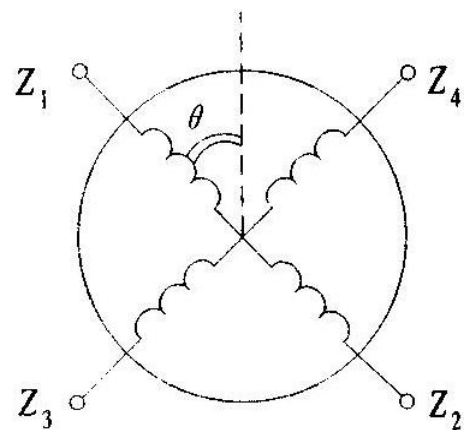
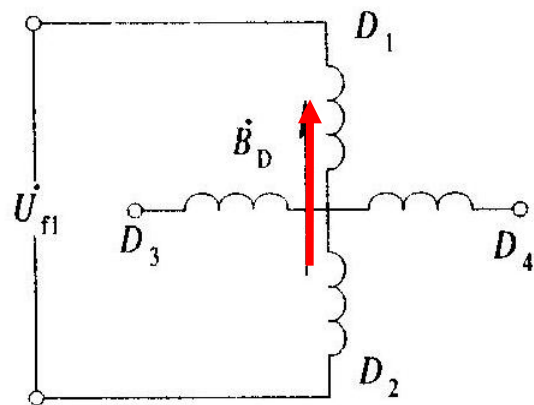
旋转变压器可以看作是原边（定）与副边（转）绕组之间的电磁耦合程度能随着转子转角改变而改变的变压器。

空载

转子输出绕组和定子交轴绕组**开路**，仅将定子绕组 D_1-D_2 加交流励磁电压 U_{f1} 。

那么气隙中将产生一个**脉振磁密** B_D ，其**轴线在定子励磁绕组的轴线上**。据自整角机的电磁理论，磁密 B_D 将在副边即转

子的两个输出绕组中感应出变压器电势。





感应电势

$$\text{D1D2绕组: } \mathcal{E}_D = -j4.44 f W_D \Phi_m$$

$$E_D = 4.44 f W_D \Phi_m$$

副边绕组感应电动势的最大值为：

$$E_{\max} = 4.44 f W_R \Phi_m = E_R$$

副边感应的**两相**电势在**时间上同相位**，而有效值与对应绕组的**位置有关**。

$$\text{Z1Z2绕组: } E_{R1} = E_R \cos \theta$$

$$\text{Z3Z4绕组: } E_{R2} = E_R \cos(\theta + 90^\circ) = -E_R \sin \theta$$





变比

$$k_u = \frac{E_R}{E_D} = \frac{W_R}{W_D}$$

W_R 表示输出绕组的有效匝数； W_D 表示励磁绕组的有效匝数。

Z1Z2绕组: $E_{R1} = E_R \cos \theta = k_u E_D \cos \theta$

Z3Z4绕组: $E_{R2} = -E_R \sin \theta = -k_u E_D \sin \theta$

与变压器类似,若**忽略**定子励磁绕组的电阻和漏电抗,则 $E_D=U_{s1}$

Z1Z2绕组: $E_{R1} = k_u U_{S1} \cos \theta$

Z3Z4绕组: $E_{R2} = -k_u U_{S2} \sin \theta$



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/506040234040010104>