

什么是电机

2-1-3 直流电动机的转速和反电动势

为了进一步了解转矩常数 K_T ，请考虑电机旋转的情况。

这与电动机的发电有关。

发电和右手规则

如图2.6所示，连接两个电机，将灯泡连接到一个电机，将电源连接到另一个电机，然后转动电机，灯泡将点亮。

从该实验可以看出，DC电动机具有**发电效果**。

现在，如果你以速度 v 移动导线使其穿过磁场而不流过电流，如图2.7所示，则导线中会产生电压 e 。将其与上面的图2.2进行比较。

这个电压的方向由**弗莱明的右手定律**决定。该方向与图2.2中的电流方向相反，称为反电动势，因为它可以减小电流。假设导线是电机绕组的一部分，参见图2.3，我们可以看到导线的速度 v 可以表示为 $v = \omega R$ 。因此，在该导线上出现的反电动势如下。

$$e = BLv \dots (2.6)$$

ω : 转速[rad / s] R: 转动半径[m]

换句话说，反电动势与转速 ω 成比例。

在实际的直流电动机的情况下，作用在所有线圈上的反电动势被累加并出现在端子之间。

由于这也与转速成比例，因此使用反电动势常数 K_E 表示。

$$K = \dot{E} \text{ 欧米茄} \dots (2.7)$$

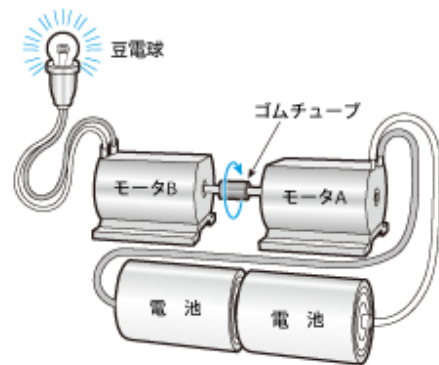


图2.6 电机成为发电机

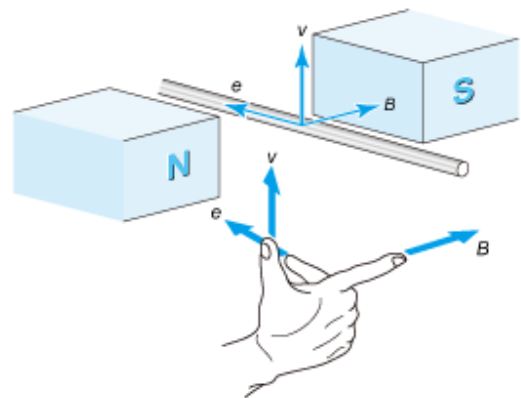


图2.7 Fleming的右手规则

$$e = BLv \dots (2.5)$$

e : 产生的电压, 反电动势[V] B: 磁通密度[T]
 L: 磁场中的导线长度[m] v: 速度[m / s]

e : 这里, 产生的电压 (反电动势) [V]出现在电动机端子上

K_E : 反电动势常数[Vs / rad]

ω : 转速[rad / s]

当用实际电动机测量这种关系时, 它将是一条漂亮的直线, 如图2.8所示。

实际上, 反电动势常数 K_E 和转矩常数 K_T 是相同的, 可以证明如下。

假设线圈匝数是 N , 则产生的电压 e 和反电动势常数 K_E 具有以下关系。

$$= 2RNBL\omega = E_k \omega \text{ 欧米茄} \dots\dots (2.8)$$

这里, 如果 $K_T = 2$ 将等式 (2.4) 的 $RNBL$ 代入等式 (2.7) 并且将两边除以 ω ,

$$K_T = K_E \dots\dots (2.9)$$

它会。

在直流电机中 K_T 和 K_E 是一样的是什么意思?

它只是意味着电动机是电力和机器之间的双向能量转换器。

然后, 我看到了“电力→机器”方向的能量转换, 可以解释为弗莱明的左手规则转换系数是 K_T 。

在另一方面, 这是最后一次出现在的“机器→电”的方向是弗莱明右手定则, 转换系数 K_e 不是成为一个。

因此, 尽管 K_T 和 K_E 相同, 但在本文件的其余部分中, 将以不同方式使用 K_T 和 K_E 以阐明转换方向。

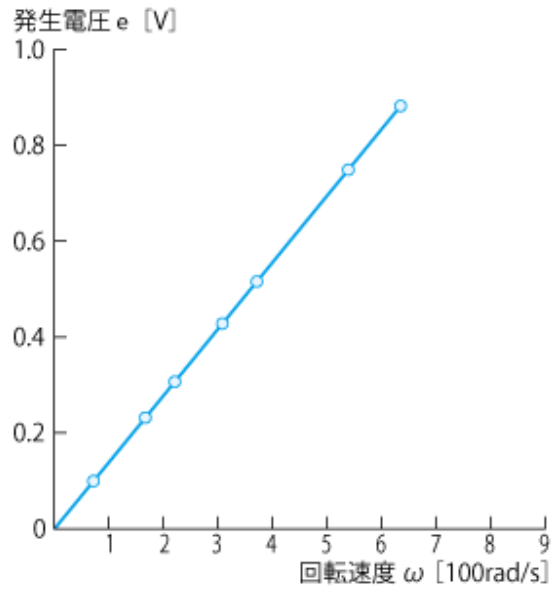


图2.8 转速和产生的电压 (反电动势)

查看电机的发电情况

当电流流过电动机并且电动机正在旋转时, 也会产生发电。为了看到这种情况, 让我们在电源之前转动电机, 用二极管对二极管整流逆流交流电, 如图2.9所示。

输入应为正弦波的一半, 但在观察电机端子之间的电压时, 会观察到图2.10所示的波形。这是由电动机的内部发电产生的等式 (2.7) 的电压 (反电动势)。

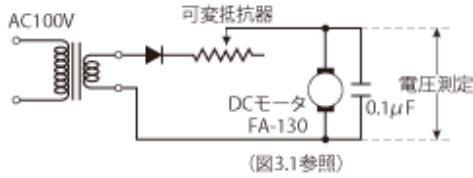


图2.9 用半波整流电源转动电机

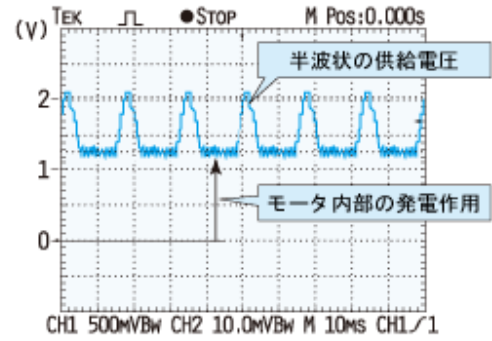


图2.10 无负载旋转时的电机端子电压 <

电压平衡

图2.11显示了发电机在电机内部的工作原理。在该图中，外部电压 v ，绕组电阻 R 一个由 R 的电压降一个我一个的，电刷接触部分的电压降 V_b 和由所述马达（反电动势） $E = K$ 的旋转的内部电源电压 e 欧米加平衡是平衡的。

这里，当外部电压上升时会发生什么。

- ①绕组电阻 r 一个两端之间的电压差增加时，电路电流 I 一个增加
- 2 扭矩随着电流的增加而增加
- 3 扭矩增加可加速电机并使其旋转更快
- 随着
- 第
- 四
- 次旋转更快，反电动势变得更高

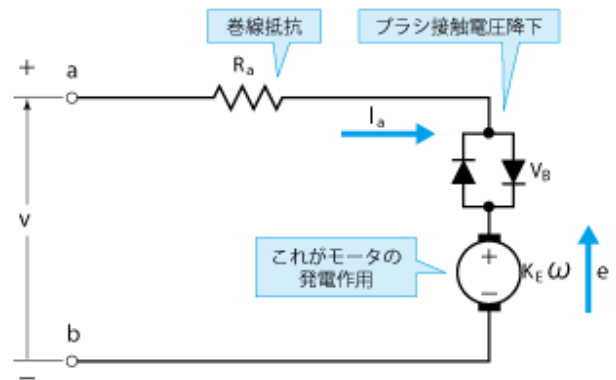


图2.11。电机内部发电

按此顺序，转速增加，直到达到新的稳定状态。

接下来，使用恒定电压，如果外部负载增加怎么办？

- 当
- 一
- 个转速降低时，反电动势也减小
- ②结果，电流增加，以使在绕组电阻部分的电压差
- 3
- 当电流增加时，电机的扭矩会增加并与外部负载平衡

这次，电机稳定在比以前更低的速度。

对于直流电机，

如
果负载相同，增加电压将提高速度

当负载增加时，转速降低，转矩增加

它具有的本质 换句话说，到目前为止被认为是不同的左手和右手的动作同时存在于电动机中，并且两者都被平衡以确定电动机的转速。

转速和转矩之间的关系

直流电机的转速和转矩之间的关系可以用图形表示，如图2.12所示。

当电源电压恒定时，直流电机的特性变为直线向下的斜率，如下图所示。

直线的左上端表示空载角速度，右下端表示起动扭矩。此外，当电源电压增加时，线路转换到右上角，当电压降低时，线路转换到左下角。

早些时候我们了解到直流电机具有与电流成比例增加扭矩的特性。这次，结果发现转速随着电压的增加而增加。这是一个非常方便的控制属性。

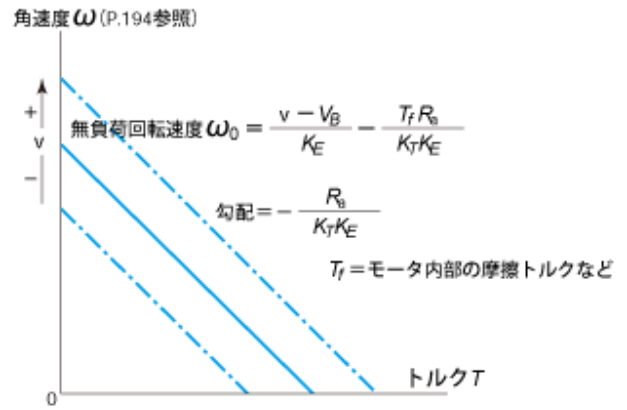


图2.12 直流电机转速和转矩

作为自然我们要注意的另一个，DC马达 = $K_T \cdot i$ 从

(2.3型) 的关系，并产生一个转矩成比例的电流在

零速度。这也进行在能够通过控制电流保持的停止位置的定位控制装置的任何显著力。

这是直流电机和无刷直流电机在感应电机和步进电机中不具备的特性。这些电机用于伺服控制，因为它们能够保持停止位置。

<咬合栏> NT特征

当转速单位是[rpm]时，表示与转矩的关系的特性可以被称为NT特性。

没有核心的电机示例

最接近上述无铁电动机的实用电动机是称为无芯电动机或动圈电动机的电动机。

顾名思义，无铁芯电机是不使用铁芯作为转子（转子）的电机，而是使用以树脂固化的线圈作为转子。一个例子如图2.13所示，横截面如图2.14所示。

无铁芯电机也可提供扁平线圈。该电动机称为印刷电动机，因为它的制造方法与印刷电路板相同。

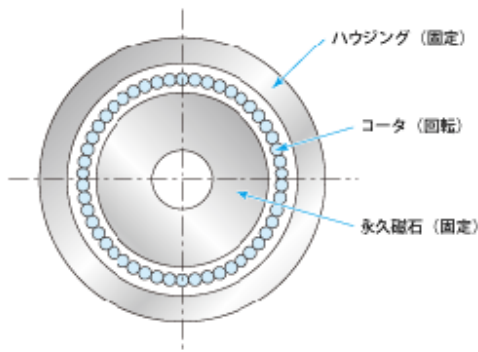


图2.14无芯电机横截面

如果您不使用铁作为转子，则有许多优点，例如：

- 转动惯量小，可以快速操作（**）
 - 旋转平稳，因为磁吸引力不会作用于转子
 - 电感较低，因此在整流过程中很难产生火花
 - 当难以产生火花时，刷子很少磨损
 -
- 如
果磨损很小，可以使用金属刷，接触电压降低，电机效率提高

还有一个缺点。

- 为了小型化和提高性能，需要昂贵的磁铁，如铝镍钴磁铁和稀土磁铁。
- 线圈制造成本高
- 使用贵金属刷或贵金属换向器时，生产成本会增加

无铁芯电动机不太可能成为需要以低价格大量供应的直流电动机的主流，并且已经用于小型设备，测量设备或用于精确控制的电动机。

然而，近年来，它已经被利用小型电动机用作手机**振动电机**（寻呼机电机），并且它已经成为熟悉的电动机之一。

虽然不是无铁芯电动机，但是一些电动机具有缠绕在圆柱形铁芯上的线圈。该电机称为无槽电机，因为与普通直流电机相比，它在磁芯中没有凹槽。

无槽电机随线圈和铁芯一起旋转，但其工作原理与无芯电机几乎相同。无槽电机被用作高性能控制电机，直到出现无刷直流电机。

*注

意：线圈有扁平线圈，转动惯量不小。

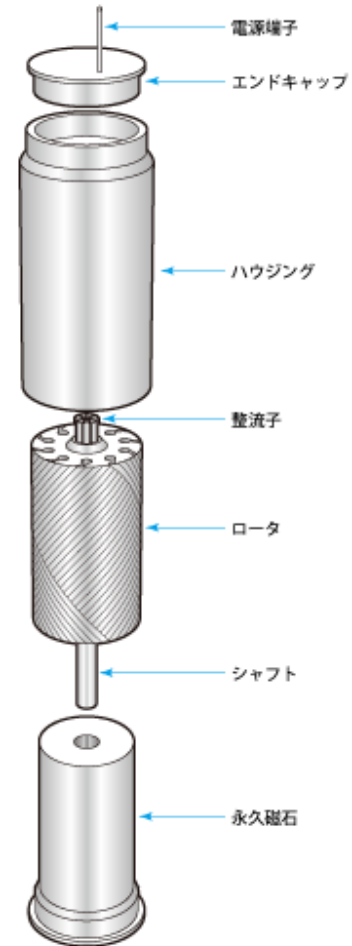


图2.13无芯电机结构

[2-1-1检查直流电机的旋转原理](#)

[2-1-2旋转基础原理](#)

[2-1-3直流电动机的转速和反电动势](#)

2-1-4带芯槽的直流电机	2-1-5带芯槽的直流电动机原理	2-1-6带芯槽的直流电动机旋转原理综述
-------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------

回报

旁边

电机基本信息

保留所有权利。版权所有 (C) NIDEC CORPORATION 1995-2014