

# 带电磁制动电动机概要

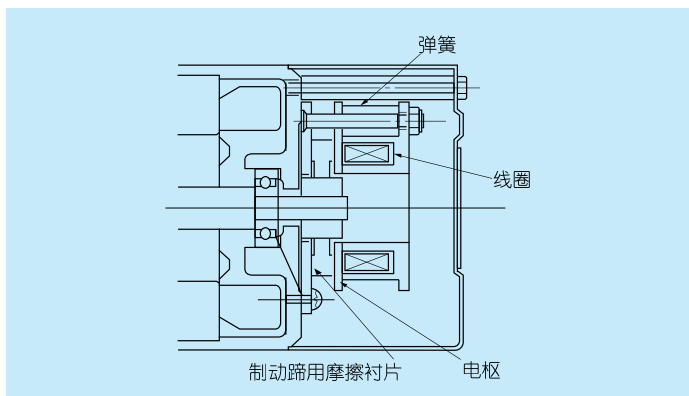
## 特 点

- 适用于保持负载。  
由于是无励磁动作型电磁制动器，因此在电源切断时，制动力仍然起作用，从而能可靠地保持负载。
- 出色的安全制动器。  
作为用于停电时的紧急制动、长时间的停止保持、防止机械滑移等的安全用制动器，可发挥出色的性能。
- 可在短时间内制动。  
仅是电动机时，越程为2 - 4 圈。
- 可以频繁地进行瞬间顺逆转。  
只需简单的切换即可在1 分钟内停止6 次。（请确保停止时间在3 秒以上。）  
若需要在1 分钟内停止7 至1 0 0 次，则请使用离合制动电动机。（但仅限单向运转）
- 电动机、制动器部可使用同一个电源。  
由于电磁制动器部内置有整流电流，因此可与电动机使用同一个交流电源。

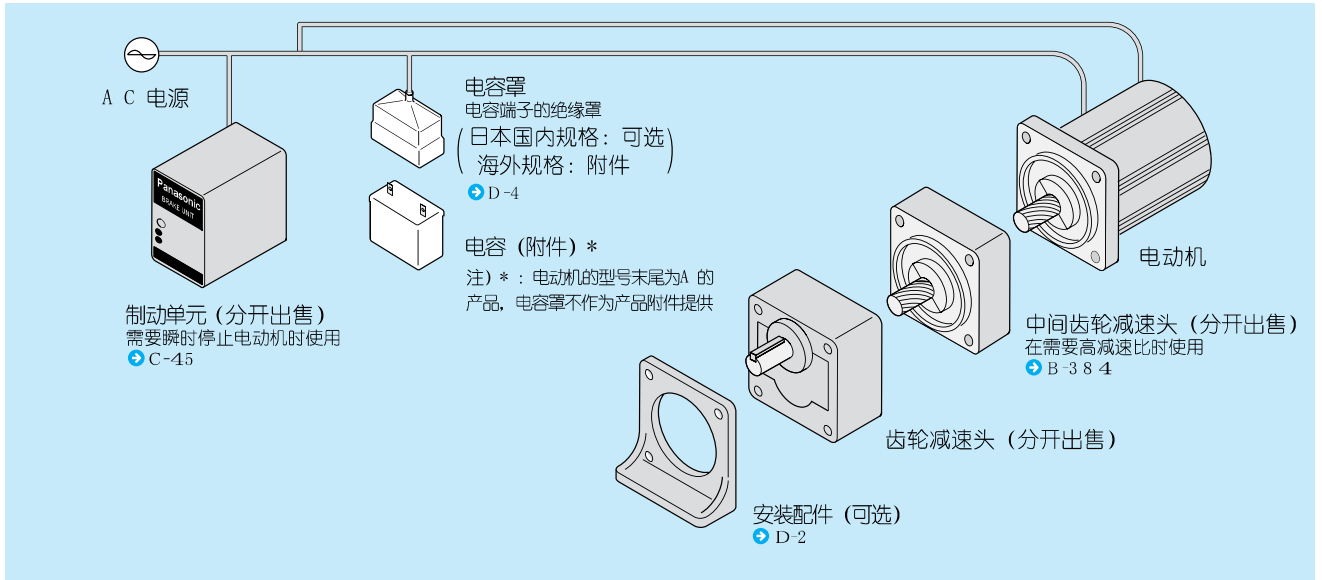
## 工作原理

下图示出了带电磁制动电动机的结构图。本公司的带电磁制动电动机为无励磁动作型，若对线圈施加电压，则电枢便会克服弹簧而被吸引，从而在电枢与制动蹄用摩擦衬片之间产生气隙，制动力解除，电动机轴可自由转动。若遮断线圈的电压（打开电源），则电枢便会因弹簧力的作用而推压到制动蹄衬片上，形成制动力，使电动机轴变为停止状态。

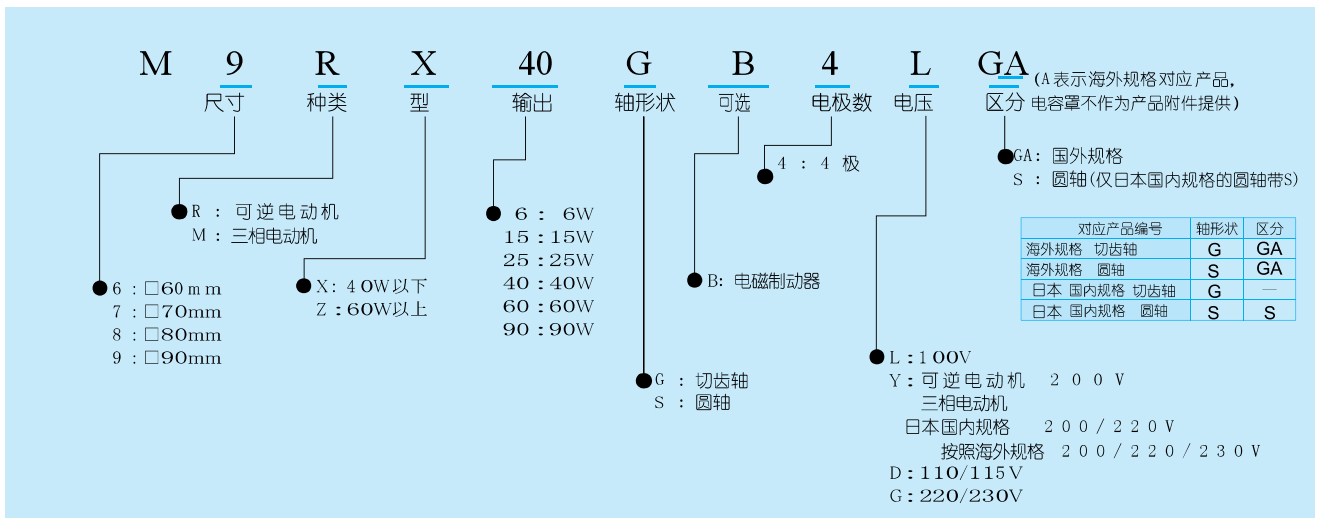
## 结构及名称（无励磁动作型）



## 系统构成图



## 型号的读法



# 带电磁制动电动机概要

## 带电磁制动电动机的各特性

带电磁制动电动机的特性包括启动时间、停止时间、越程等的响应性，它们全部受到负载惯性的影响。

作为影响带电磁电动机特性的原因，可列举以下3点。

- 1) 电动机的平均加速转矩
- 2) 制动转矩的平均值
- 3) 负载转矩与负载惯性

若明确以上3点，则启动时间、停止时间就可确定。特别地，由于负载惯性因对象设备的不同而不同，因此需要充分注意。这些特性如下所示。

### 特性表（制动响应特性表示的是仅有电动机（负载惯性 = 0）时的情况）

相数	尺寸	输出 (W)	转子的惯性		制动转矩		频率 (Hz)	启动时间 (s)	停止时间 (s)	越程 (旋转)
			J(kg·cm <sup>2</sup> )	GD <sup>2</sup> (kgf·cm <sup>2</sup> )	N·m	(kgf·cm)				
单相	□60mm	6	0.201	0.805	0.049	(0.5)	50	0.07	0.08	1.5
							60	0.09	0.09	1.6
	□70mm	15	0.329	1.316	0.078	(0.8)	50	0.07	0.05	1.5
							60	0.085	0.07	1.5
	□80mm	25	0.603	2.411	0.10	(1.0)	50	0.05	0.13	2.2
							60	0.06	0.14	2.3
	□90mm	40	1.362	5.446	0.20	(2.0)	50	0.065	0.14	3.0
							60	0.08	0.15	3.5
		60	1.862	7.447	0.39	(4.0)	50	0.055	0.11	2.5
							60	0.065	0.12	2.9
		90	2.353	9.413	0.39	(4.0)	50	0.07	0.13	2.8
							60	0.075	0.14	3.2
三相	□80mm	25	0.603	2.411	0.10	(1.0)	50	0.05	0.13	2.2
							60	0.06	0.14	2.3
	□90mm	40	1.362	5.446	0.20	(2.0)	50	0.05	0.15	3.5
							60	0.06	0.16	4.0
	60	1.862	7.447	0.39	(4.0)	50	0.06	0.12	3.0	
						60	0.065	0.13	3.4	
	90	2.286	9.143	0.39	(4.0)	50	0.06	0.14	3.3	
						60	0.065	0.15	3.7	

### 惯性相关

使用J、GD<sup>2</sup>来表示电动机的转动惯量。J一般称作惯量，它与S I单位系统下的物理上的转动惯量的值相同。单位使用(kg·m<sup>2</sup>)。

另一方面，GD<sup>2</sup>(GD平方)也称作飞轮效应，常用于在作为以往单位系统的重力系统下进行的工业计算。单位使用(kgf·m<sup>2</sup>)或(kgf·cm<sup>2</sup>)。J与GD<sup>2</sup>的数值关系为

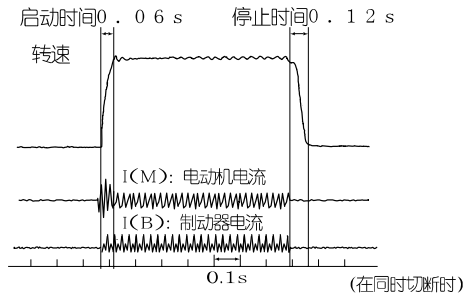
$$J = GD^2 / 4$$

在本产品目录中，表示惯性时同时使用了使用S I单位系统下的J与重力单位系统下的GD<sup>2</sup>。此外，J的单位具有力学上的意义，本来应该使用(kg·m<sup>2</sup>)，但为了便于计算，在本产品目录中使用了(kg·cm<sup>2</sup>)。基于各种负载形状计算J和GD<sup>2</sup>的方法请参照表(A-52-53页)。

## 带电磁制动电动机的响应性能

电动机的启动时间、停止时间及转速变化表示在了下图中。

带电磁制动电动机 (M8RX25GB4L) (空载时)



### (1) 电动机启动时间

电动机的启动时间  $t_s$  可根据平均加速转矩按下式进行计算。

□ SI 单位系统

$$t_s = \frac{J_M + J_L}{9.55 \times 10^4} \times \frac{n}{T_A - T_L}$$

$t_s$  : 启动时间 [s]  
 $T_A$  : 电动机的平均加速转矩 [N·m]  
 $T_L$  : 负载转矩 [N·m]  
 $J_M$  : 电动机的惯量 [kg·cm<sup>2</sup>]  
 $J_L$  : 负载的惯量 [kg·cm<sup>2</sup>]  
 $n$  : 电动机的转速 [min<sup>-1</sup>]

□ 重力单位系统

$$t_s = \frac{GD^2_M + GD^2_L}{37500} \times \frac{n}{T_A - T_L}$$

$t_s$  : 启动时间 [s]  
 $T_A$  : 电动机的平均加速转矩 [kgf·cm]  
 $T_L$  : 负载转矩 [kgf·cm]  
 $GD^2_M$  : 转子的  $G D^2$  [kgf·cm<sup>2</sup>]  
 $GD^2_L$  : 负载的  $G D^2$  [kgf·cm<sup>2</sup>]  
 $n$  : 电动机的转速 [min<sup>-1</sup>]

### ■ 带电磁制动电动机的平均加速转矩

相数	尺寸	输出 (W)	转子的惯性		平均加速转矩			负载的许用惯性	
			J(kg·cm <sup>2</sup> )	GD <sup>2</sup> (kgf·cm <sup>2</sup> )	(N·m)	(kgf·cm)	J(kg·cm <sup>2</sup> )	GD <sup>2</sup> (kgf·cm <sup>2</sup> )	
单相	□60mm	6	0.201	0.805	50Hz 60Hz	0.0637 0.0647	0.65 0.66	0.080	0.32
	□70mm	15	0.329	1.316	50Hz 60Hz	0.120 0.114	1.22 1.16	0.158	0.63
	□80mm	25	0.603	2.411	50Hz 60Hz	0.235 0.222	2.40 2.27	0.178	0.71
可逆	□90mm	40	1.362	5.446	50Hz 60Hz	0.439 0.420	4.48 4.29	0.735	2.94
		60	1.862	7.447	50Hz 60Hz	0.639 0.615	6.52 6.28	0.875	3.50
	90	2.353	9.413	50Hz 60Hz	0.859 0.804	8.77 8.20	1	4.0	
三相	□80mm	25	0.603	2.411	50Hz 60Hz	0.388 0.306	3.96 3.12	0.178	0.71
	□90mm	40	1.362	5.446	50Hz 60Hz	0.667 0.513	6.81 5.23	0.735	2.94
		60	1.862	7.447	50Hz 60Hz	1.031 0.767	10.52 7.83	0.875	3.50
		90	2.286	9.143	50Hz 60Hz	1.429 1.065	14.58 10.87	1	4.0

# 带电磁制动电动机概要

## (2) 停止时间

带电磁制动电动机通过切断电源进行动作。但是，就其特性而言，从切断电源到进行动作之间会产生延迟时间。带电磁制动电动机的停止时间通过下式来计算。

□ SI 单位系统

$$T_b = T_a + T_{b1}$$

$$T_{b1} = \frac{J_M + J_L}{9.55 \times 10^4} \times \frac{n}{T_{bB}}$$

$T_b$  : 带电磁制动电动机的停止时间 [s]

$T_a$  : 电枢吸引时间 : 分开切断 约 0.02 秒  
: 同时切断 约 0.1 秒

$T_{b1}$  : 制动时间 [s]

$T_{bB}$  : 带电磁制动电动机的制动转矩 [N·m]

□ 重力单位系统

$$T_b = T_a + T_{b1}$$

$$T_{b1} = \frac{GD_M^2 + GD^2L}{37500} \times \frac{n}{T_{bB}}$$

$T_b$  : 带电磁制动电动机的停止时间 [s]

$T_a$  : 电枢吸引时间 : 分开切断 约 0.02 秒  
: 同时切断 约 0.1 秒

$T_{b1}$  : 制动时间 [s]

$T_{bB}$  : 带电磁制动电动机的制动转矩 [kgf·cm]

## (3) 停止时间与越程

所谓越程即从输入停止信号起到电动机停止为止的旋转圈数。

在带电磁制动电动机的情况下，可在考虑了电枢吸引时间后通过下式进行计算。

$$n_{bB} = a + \frac{n}{120} \times t_{b1} \text{----- (5)}$$

但是，

$n_{bB}$  : 带电磁制动电动机的越程 (旋转)

$a$  : 基于延迟时间的常数

分开切断 : 0.43(50Hz)、0.53(60Hz)

同时切断 : 2.15(50Hz)、2.65(60Hz)

## (4) 齿轮减速头输出轴的越程

齿轮减速头输出轴的越程的值为带电磁制动电动机的越程除以齿轮比。

● 旋转圈数  $n_{GbB} = n_{bB} \times \frac{1}{i}$

● 旋转角度  $\theta_{GbB} = 360n_{GbB}$

但是，

$n_{GbB}$  : 齿轮减速头输出轴的越程 (旋转)

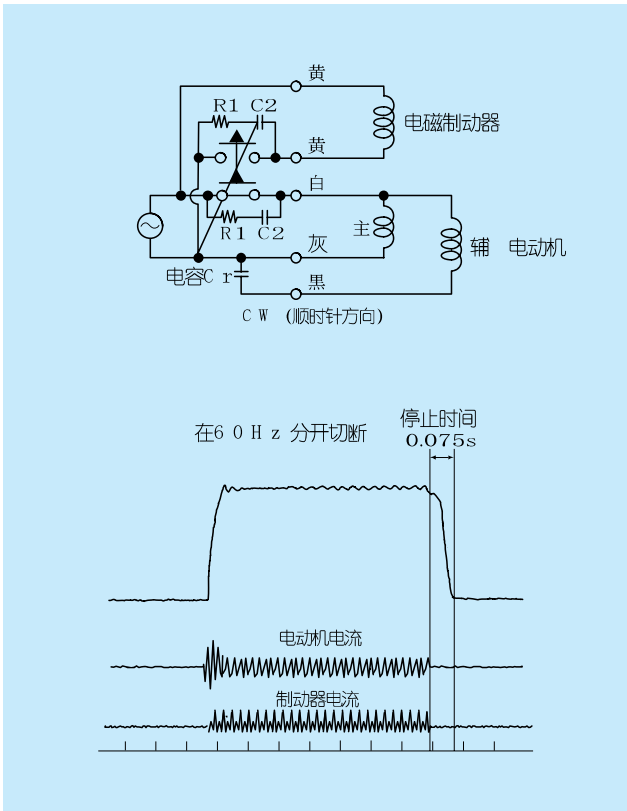
$\theta_{GbB}$  : 齿轮减速头输出轴的越程 (度)

$n_{bB}$  : 带电磁制动电动机的越程 (旋转)

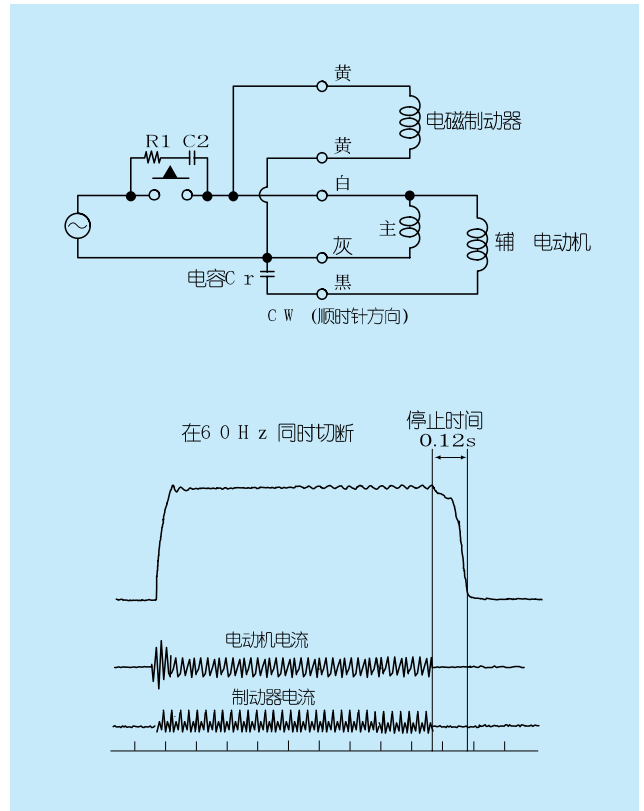
## 分开切断电路与同时切断电路

在带电磁制动电动机中，开关的持续位置会使停止时间中产生误差。若采用同时切断电流时，则由于电动机线圈与制动器线圈构成闭环，因此即使断开开关，电动机的残余磁力也会影响制动器线圈，从而使电枢的释放时间变长，导致停止时间变长。若需要较短的停止时间，则请采用分开切断电路。

### ■分开切断电路



### ■同时切断电路



## 寿命

带电磁制动电动机的制动器寿命在许用惯性下为1 0 0 万圈。带电磁制动电动机的许用惯性如A - 5 1 页所示，请在该数值以下进行使用。