

# 制动电阻的选择

产品名称	制动电阻的选择
公司名称	德州吉隆电气自动化有限公司
价格	455.00/件
规格参数	品牌:庆虎 型号:QH 额定电流:32A
公司地址	山东省德州市庆云民营创业园
联系电话	86-05343221362 18753468777

## 产品详情

德州吉隆电气自动化有限公司生产电阻器和电阻箱。随着我们公司业务的不断扩大，制动电阻需求的越来越大，但是很多商家并不太懂得制动电阻的具体算法，下面给出一些简单的简化计算公式，遇到客户有疑问时可以给出解答，或者指导用户选择制动电阻。简化公式依据的两个原则：

可以粗略的认为：如果通过制动电阻的放电电流等于电机额定电流的话，所需的附加制动转矩大致得到满足。

有关资料表明：当放电电流等于电机额定电流一半时，就可以得到与电机额定转矩相等的制动转矩了。

因此制动电阻可大致如下选择：

- 1、 制动电阻阻值大小 $R=U/I_e$ ----- $2U/I_e$ ，  
U是制动时的母线电压，一般是700V， $I_e$ 是电机的额定电流。举例15KW变频器带15KW电机（额定电流32A），可选 $R=700/32=22$ 欧，因此可选22欧到44欧之间阻值的电阻。
- 2、 制动电阻功率大小 $P=m*U*U/R=m*700*700/R$   
，U是制动时母线电压700V，R电阻阻值，第1步已经选出，m是比例系数，一般为0.3---0.5，与制动使用率及电机大小有关，制动使用率高（变频器用户手册中可以设置），电机大时，此值取大。举例15KW变频器带15KW电机，制动电阻选30欧，则电阻功率为 $P=(0.3---0.5)*700*700/30=4900W$ -----8167W。
- 3、 德州吉隆电气自动化供制动的电阻，用户可以放心的选购本公司制造的制动电阻。
- 4、 以上两个公式是简略计算和选择，而且 给出的是范围，切记要根据不同的应用情况进行适当的调整。

在变频调速系统中，电机的降速和停机是通过逐渐减小频率来实现的，在频率减小的瞬间，电机的同步转速随之下降，而由于机械惯性的原因，电机的转子转速未变。当同步转速小于转子转速时，转子电流的相位几乎改变了180度，电机从电动状态变为发电状态；与此同时，电机轴上的转矩变成了

制动转矩，使电机的转速迅速下降，电机处于再生制动状态。电机再生的电能经续流二极管全波整流后反馈到直流电路。由于直流电路的电能无法通过整流桥回馈到电网，仅靠变频器本身的电容吸收，虽然其他部分能消耗电能，但电容仍有短时间的电荷堆积，形成“泵升电压”，使直流电压升高。过高的直流电压将使各部分器件受到损害。因此，对于负载处于发电制动状态中必须采取必需的措施处理这部分再生能量。处理再生能量的方法：能耗制动和回馈制动。

## 能耗制动的工作方式

能耗制动采用的方法是在变频器直流侧加放电电阻单元组件，将再生电能消耗在功率电阻上来实现制动。这是一种处理再生能量的最直接的办法，它是将再生能量通过专门的能耗制动电路消耗在电阻上，转化为热能，因此又被称为“电阻制动”，它包括制动单元和制动电阻二部分。

### 制动单元

制动单元的功能是当直流回路的电压 $U_d$ 超过规定的限值时（如660V或710V），接通耗能电路，使直流回路通过制动电阻后以热能方式释放能量。制动单元可分内置式和外置式二种，前者是适用于小功率的通用变频器，后者则是适用于大功率变频器或是对制动有特殊要求的工况中。从原理上讲，二者并无区别，都是作为接通制动电阻的“开关”，它包括功率管、电压采样比较电路和驱动电路。

### 制动电阻

制动电阻是用于将电机的再生能量以热能方式消耗的载体，它包括电阻阻值和功率容量两个重要的参数。通常在工程上选用较多的是波纹电阻和铝合金电阻两种：前者采用表面立式波纹有利于散热减低寄生电感量，并选用高阻燃无机涂层，有效保护电阻丝不被老化，延长使用寿命；后者电阻器耐气候性、耐震动性，优于传统瓷骨架电阻器，广泛应用于高要求恶劣工控环境使用，易紧密安装、易附加散热器，外型美观。

### 制动过程

能耗制动的过程如下：

能耗制动的过程如下：A、当电机在外力作用下减速、反转时（包括被拖动），电机即以发电状态运行，能量反馈回直流回路，使母线电压升高；B、当直流电压到达制动单元开的状态时，制动单元的功率管导通，电流流过制动电阻；C、制动电阻消耗电能为热能，电机的转速降低，母线电压也降低；D、母线电压降至制动单元要关断的值，制动单元的功率管截止，制动电阻无电流流过；E、采样母线电压值，制动单元重复ON/OFF过程，平衡母线电压，使系统正常运行。

### 制动单元与制动电阻的选配

#### A、首先估算出制动转矩

$$= ((\text{电机转动惯量} + \text{电机负载折算到电机测的转动惯量}) * (\text{制动前速度} - \text{制动后速度})) / 375 * \text{减速时间} - \text{负载转矩}$$

一般情况下，在进行电机制动时，电机内部存在一定的损耗，约为额定转矩的18%-22%左右，因此计算出的结果在小于此范围的话就无需接制动装置；

## B、接着计算制动电阻的阻值

=制动元件动作电压值的平方/ ( 0.1047\*(制动转矩-20%电机额定转矩) \*制动前电机转速)

在制动单元工作过程中，直流母线的电压的升降取决于常数RC，R即为制动电阻的阻值，C为变频器内部电解电容的容量。这里制动单元动作电压值一般为710V。

## C、然后进行制动单元的选择

在进行制动单元的选择时，制动单元的工作最大电流是选择的唯一依据，其计算公式如下：

制动电流瞬间值=制动单元直流母线电压值/制动电阻值

## D、最后计算制动电阻的标称功率

由于制动电阻为短时工作制，因此根据电阻的特性和技术指标，我们知道电阻的标称功率将小于通电时的消耗功率，一般可用下式求得：制动电阻标称功率 = 制动电阻降额系数 X 制动期间平均消耗功率 X 制动使用率%

制动特点 能耗制动（电阻制动）的优点是构造简单，缺点是运行效率降低，特别是在频繁制动时将要消耗大量的能量，且制动电阻的容量将增大。

## 变频器制动电阻设计计算方法

- 1、制动电阻器箱数粗略计算为：电动机功率（KW）/11.2(取整数上限值)。
- 2、制动单元功率的选择一般是变频器的功率大小的（1~2）倍；
- 3、制动电阻器功率大于电动机功率KW/2。（按照公式 $P_b=8Q \cdot v$ ）
- 4、制动电阻值大小选择公式700/电动机功率KW（采用多个制动单元并联运行时，每个制动单元所配置的电阻器阻值不小于700/电动机功率KW；最小电阻值要按照有关配置表查得）；