

# 制动单元产品使用说明书

## Braking unit product specifications



用户手册 User manual

上海瓦蓝电子科技有限公司

SHANGHAI TILEBLUE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

感谢您购买并使用我司产品。

在使用我司产品之前，请您仔细阅读本使用手册，并请妥善保存。

## 产品概述

当传动应用中需要电机快速或精确的减速时，为了获得所需的制动转矩，并避免在减速过程中产生过高的泵升电压影响设备的安全运行，应当使用制动单元。该系列制动单元是采用德国技术生产制造的低成本能耗式制动单元，配合适当的制动电阻后可以将调速电机在减速过程中所产生的再生电能加以吸收消耗在电阻上，同时获得良好的制动效果。所有的制动单元，均来自高度可靠的电路设计、一流的元器件、以及精良的制造技术，使得每一件制动单元产品都能发挥最大的效能。

兼容/匹配其它任何品牌的变频器！

## 注意

- 所有产品在出厂前，均经过严格仔细的检查和测试，请在收到货物查看整体外观，检查产品是否在运输中损伤
- 在使用制动单元之前，请仔细阅读本手册，并请妥善保管。本手册对你的日常维护、维修、故障检测、检修提供了有力的帮助。本手册如有遗失，请与我公司联系。

## 说明

- 产品质保：除非合同另有规定，电子类产品按照国家标准实行三包，1年质量保证、终身维护。
- 再生利用：在处理一种产品前，需要熟悉当地涉及你要处理产品所有部件和材料的处理规章。
- 包装：木材包装可以重复利用或焚烧以获得能量，但经过防腐处理的木材必须根据当地的规章进行再生或处理。皱纹纸可以再生，沥青纸可以焚烧以获得能量，塑料薄膜（PE）可以再生或焚烧以获得能量，钢铁零件可以再生。
- 金属材料：电阻器，电阻箱，电阻柜，制动单元，电抗器，滤波器，变压器包含的瓷料，钢铁部件，金属线缆，电子元件，铝，铜和环氧树脂必须送到指定的再生处理厂。支柱绝缘纸也必须送到指定的再生处理厂。其它金属零件可以再生。

**瓦蓝让你我生活更美好。**

## 产品型号识别:

<b>DBU</b>	-	<b>4</b>	-	<b>030</b>	
↓		↓		↓	
<b>产品类别</b>		<b>交流电压等级</b>		<b>ED10%适配变频器功率</b>	
制动单元		代号	电压	代号	功率
		2	220V	015	15KW
		4	380V	030	30KW
		6	690V	045	45KW
		11	1100V	110	110KW
				220	220KW
				300	300KW

## 制动单元技术条件:

制动单元型号 DBU-		AC380V-AC460V								
		4030	4045	4055	4075	4110	4160	4220	4300	
输入 输出 特性	峰值电流 (A) (A <sub>peak</sub> )10%ED	50	75	85	100	150	200	300	400	
	额定电流 (A)	15	25	30	35	50	70	85	110	
	制动起始电压 (V)	380V+/-5V				630/660/690/730/760V+/-10V				
	最大回滞误差	约16V								
	同步信号	推荐不超过3台并机								
电源	直流母线电压	DC460-800V								
保护	散热器过热	温度开关+85℃								
	故障输出	RELAY 接点0.6A、250VAC/2A、30VDC (T <sub>a</sub> , T <sub>b</sub> , T <sub>c</sub> )								
风机	风机工作温度	模块温度超过45℃时风机工作。								
指示 功能	电源指示	系统通电时, 制动单元红色 POWER 指示灯亮								
	运行指示	制动单元工作时, 绿色 BRAKING 指示灯亮								
环境 条件	环境温度	-10℃~+40℃ (无冰冻)								
	存储温度	-10℃~+50℃								
	湿度	90%RH (无凝霜)								
	震动	10~20HZ 为1G, 20~50HZ 可达0.2G								

额定电流是指制动单元工作时最大平均电流。峰值电流是指制动单元工作时允许通过的最大电流, 该电流所持续的时间最长不应超过 20 秒。

最小电阻是指制动单元所允许配接的最小制动电阻值。实际所用的制动电阻必须根据设备的容量和所需的制动力矩进行选取, 且不应小于制动单元最小电阻的值。

## ■ 制动单元制动电阻选型对比表:

1. 380V电网匹配制动单元电阻对比表, 电阻值取决于制动力矩, 电阻率取决于制动频率Kc, 下表制动力距约100%, KC=10%时的匹配, 适用于普通机械, 起重机大小车选用:

变频器功率 (KW)	制动单元型号	制动单元数量	电阻功率阻值	电阻数量	制动转矩 (约) KC=10%时
0.4	DBU-4018	1	80W 750R	1	100%
0.75	DBU-4018	1	80W 750R	1	100%
1.5	DBU-4018	1	300W 400R	1	100%
2.2	DBU-4018	1	300W 250R	1	100%
3.7	DBU-4018	1	400W 150R	1	100%
5.5	DBU-4018	1	500W 100R	1	100%
7.5	DBU-4018	1	800W 75R	1	100%
11	DBU-4018	1	1KW 50R	1	100%
15	DBU-4018	1	1.5KW 40R	1	100%
18.5	DBU-4030	1	4.8KW 32R	1	100%
22	DBU-4030	1	4.8KW 27.2R	1	100%
30	DBU-4030	1	6KW 20R	1	100%
37	DBU-4045	1	8KW 16R	1	100%
45	DBU-4045	1	10KW 13.6R	1	100%
55	DBU-4055	1	12KW 12R	1	100%
75	DBU-4075	1	20KW 10R	1	100%
110	DBU-4110	1	30KW 6.8R	1	100%
160	DBU-4160	1	40KW 5R	1	100%
185	DBU-4220	1	50KW 4R	1	100%
220	DBU-4220	1	60KW 3.2R	1	100%
300	DBU-4300	1	80KW 2.5R	1	100%
600	DBU-4220	3	60kw 3R	3	100%

2. 380V电网匹配制动单元电阻对比表, 电阻值取决于制动力矩, 电阻率取决于制动频率Kc, 下表制动力距约100%, KC=20%时的匹配, 适用于中等机械选用

变频器功率 (KW)	制动单元型号	制动单元数量	电阻功率阻值	电阻数量	制动转矩 (约) KC=20%时
0.4	DBU-4018	1	150W 750R	1	100%
0.75	DBU-4018	1	200W 700R	1	100%
1.5	DBU-4018	1	500W 350R	1	100%
2.2	DBU-4018	1	500W 230R	1	100%
3.7	DBU-4018	1	800W 140R	1	100%
5.5	DBU-4018	1	1.2KW 90R	1	100%
7.5	DBU-4018	1	1.5KW 70R	1	100%
11	DBU-4018	1	2.2KW 47R	1	100%
15	DBU-4030	1	3KW 34R	1	100%
18.5	DBU-4030	1	5KW 28R	1	100%
22	DBU-4030	1	5KW 24R	1	100%
30	DBU-4045	1	8KW 17R	1	100%
37	DBU-4045	1	10KW 15R	1	100%
45	DBU-4055	1	20KW 12R	1	100%
55	DBU-4075	1	25KW 10R	1	100%
75	DBU-4110	1	30KW 6.8R	1	100%
110	DBU-4160	1	40KW 6R	1	100%
160	DBU-4220	1	50KW 3.4R	1	100%
185	DBU-4220	1	70KW 3.3R	1	100%
220	DBU-4300	1	80KW 2.5R	1	100%
300	DBU-4220	2	50KW 3.4R	2	100%
600	DBU-4300	3	80KW 2.5R	3	100%

3. 380V电网匹配制动单元电阻比对表，电阻值取决于制动力矩，电阻率取决于制动频率 $K_c$ ，下表制动力距约100%， $K_C=40\%$ 时的匹配，适用于30层以下电梯，轻型起重机主钩选用

变频器功率 (KW)	制动单元型号	制动单元数量	电阻功率阻值	电阻数量	制动转矩 (约) $K_C=20\%$ 时
0.4	DBU-4018	1	300W 750R	1	100%
0.75	DBU-4018	1	500W 550R	1	100%
1.5	DBU-4018	1	800W 300R	1	100%
2.2	DBU-4018	1	1KW 200R	1	100%
3.7	DBU-4018	1	2KW 120R	1	100%
5.5	DBU-4018	1	2.5KW 80R	1	100%
7.5	DBU-4018	1	4KW 58R	1	100%
11	DBU-4030	1	6KW 40R	1	100%
15	DBU-4030	1	8KW 30R	1	100%
18.5	DBU-4045	1	10KW 25R	1	100%
22	DBU-4045	1	12.5KW 20R	1	100%
30	DBU-4075	1	15KW 10R	1	100%
37	DBU-4075	1	20KW 10R	1	100%
45	DBU-4075	1	25KW 10R	1	100%
55	DBU-4110	1	30KW 8R	1	100%
75	DBU-4160	1	40KW 6R	1	100%
110	DBU-4220	1	60KW 4R	1	100%
160	DBU-4300	1	80KW 3R	1	100%
185	DBU-4300	1	100KW 3R	1	100%
220	DBU-4220	2	60KW 4R	2	100%
300	DBU-4300	2	80KW 3R	2	100%
600	DBU-4300	4	80KW 3R	4	100%

注：制动单元的选型是依据其额定电流和峰值电流为依据的，要保证制动单元正常工作，必须保证流过制动单元的最大电流小于其峰值电流，且最大电流与制动频率 $K_c$ 的乘积小于其额定电流。一般情况下，为了选型方便，可以直接根据负载情况按照6.1节的说明通过查表来选择合适的制动单元型号。在要求更准确的情况下，可以参照6.2节的内容进行选择。在不清楚实际的平均制动功率的情况下，可以简单的将负载分成轻载和重载两类并对照表来选择制动单元的型号：表中轻载是指实际负载较小，小于电机额定功率的60%的场合或实际制动率较低，在200秒的工作周期内制动时间小于10%的情况，重载是指实际负载大于电机额定功率的60%或在200秒工作周期内实际制动时间大于10%的场合。

#### 周期性制动负载的选型

对于周期性制动的负载类型，可以按照以下的方法来近似选择合适的制动单元类型：首先要确定制动频率 $K_c$ ，即再生过程占整个的制动周期的时间比例。当制动频率无法准确的确定时，可以按不同的负载类型近似选取如下：

电梯/油田磕头机  $K_c=10-15\%$  /  $K_c=10-20\%$

开卷和卷取/离心机  $K_c=50-60\%$  /  $K_c=5-20\%$

下放高度超过1000米的吊车  $K_c=20-40\%$

偶然制动的负载/其他  $K_c=5\%$  /  $K_c=10\%$

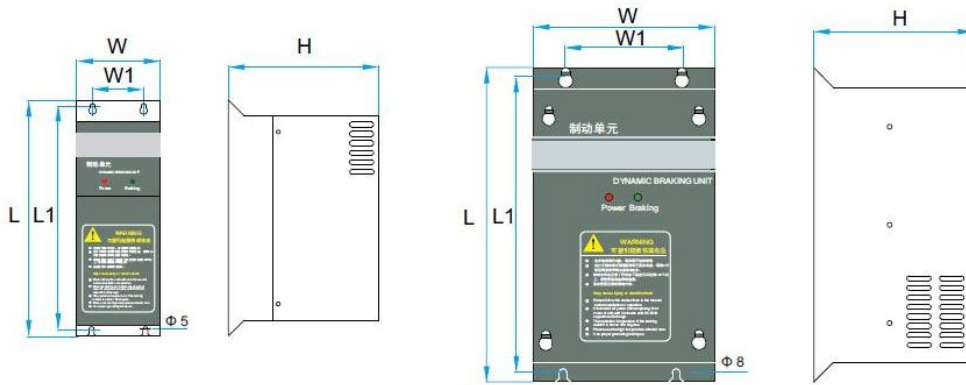
然后确定系统最大制动电流 $I_{max}$ 和平均制动电流 $I_{av}$ 。

最大电流应在保证系统能正常工作、负载获得足够制动转矩时流过制动单元的制动电流。当制动电阻已经正确的选定后，该电流可以下列公式计算得出： $I_{max} = \text{制动单元动作电压 (V)} / \text{制动电阻 } (\Omega)$

平均制动电流 $I_{av}$ 则可由下式近似计算得出： $I_{av} = K_c * I_{max}$

得出 $I_{av}$ 和 $I_{max}$ 后，只要保证所选取制动单元的额定电流和峰值电流均不小于所计算出的 $I_{av}$ 和 $I_{max}$ 即可。

## I DBU 系列规格尺寸



DBU 4030/4045/4055

DBU 4075/4110/4160/4220

产品型号 Product Type	额定电流 Rated Current(A)	峰值电流 Crest Current	最小阻值 Minimum Resistance	尺寸/Size(Unit:mm)					端子 Terminals
				L	L1	W	W1	H	
DBU-2015	15A	50A	10Ω	240	228	85	55	153	M4
DBU-2022	25A	75A	6.8Ω	240	228	85	55	153	M4
DBU-2030	30A	85A	5Ω	240	228	85	55	153	M4
DBU-4018	10A	25A	40Ω	240	228	85	55	153	M4
DBU-4030	15A	50A	20Ω	240	228	85	55	153	M4
DBU-4045	25A	75A	13.6Ω	240	228	85	55	153	M4
DBU-4055	30A	85A	12Ω	240	228	85	55	153	M4
DBU-4075	35A	100A	10Ω	320	304	187	120	163	M6
DBU-4110	50A	150A	6.8Ω	320	304	187	120	163	M6
DBU-4160	70A	200A	5Ω	320	304	187	120	163	M6
DBU-4220	85A	300A	3.3Ω	320	304	187	120	163	M6
DBU-4300	120A	400A	2.5Ω	320	304	187	120	163	M6
DBU-6030	13A	40A	45Ω	320	304	187	120	163	M6
DBU-6045	18A	50A	32Ω	320	304	187	120	163	M6
DBU-6055	25A	75A	25Ω	320	304	187	120	163	M6
DBU-6075	25A	75A	25Ω	320	304	187	120	163	M6
DBU-6110	35A	100A	15Ω	320	304	187	120	163	M6
DBU-6220	70A	200A	7.5Ω	320	304	187	120	163	M6
DBU-6300	85A	300A	5Ω	320	304	187	120	163	M6



## ■ 制动单元安装说明

面板的拆卸:首先用力抓住面板的两侧,将面板侧部的 2 只螺钉逆时针旋转至脱落,将面板下部提起,即可取下面板.

面板安装:首先将盖板上部的压片插入顶盖板下,然后将盖板压下、扣紧、并将盖板下部的螺钉顺时针旋转紧.

安装注意事项及对安装场所的要求

(1) 安全:制动单元所连接的设备都工作在直流高压状态,错误的操作和不当的安装使用都可能危害生命安全或导致财产损失.安装和接线时,必须把与其相连的变频器和主电源断开,并等待 5~10 分钟,变频器内部内容放电完毕时方可操作。

(2) 散热:制动单元工作时会产生热量,其周围不应放置易燃、易爆物品.用户安装时一定要考虑通风.安装最小通风空间:上下 100mm,左右 30mm.请将制动单元安装在金属等不易燃烧材料制成的底板上.在同一控制柜内,安装使用 2 台以上的制动单元时请设置冷却风机,并应保证进口空气的温度 $\leq +40^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 接地:接地是为了防止设备漏电或故障时对人身可能产生的危害,同时也减小设备之间的干扰.因此要求用户安装时保证制动单元良好接地。

(4) 防护:制动单元的负载电阻要增加热保护装置,以防制动单元 IGBT 击穿使电阻长期工作而产生高温,有火灾危险。

(5) 环境要求:本设备在指定的使用条件下有最好的使用效果和最长的使用寿命。

室内使用 $+14$  to  $104^{\circ}\text{F}$  ( $-10$  to  $+40^{\circ}\text{C}$ ) 不结露;相对湿度 90%RH

振动 1G at 10-20Hz, 0.2G at 20-50Hz

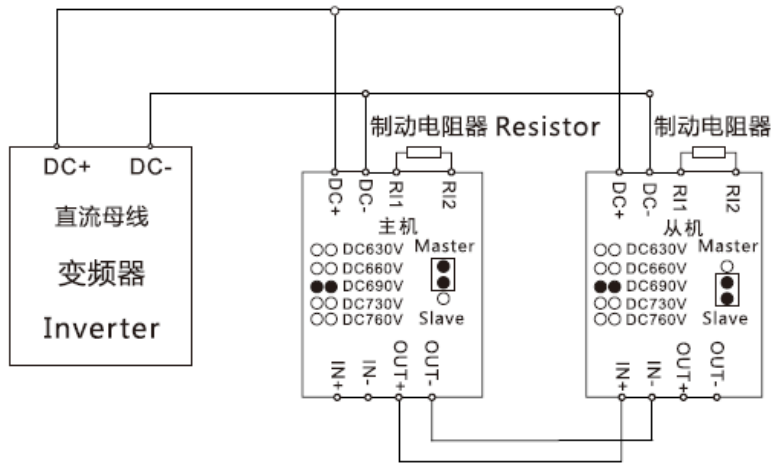
不可有异物进入;

不可有腐蚀性气体;

不可有金属粉尘。

本设备不具备有防爆性能;防护等级 IP20

■ **接线示意图：**变频器需外接直流电抗器时，制动单元直流母线的正极接入点应在直流电抗器后面



■ **接线说明与运行：**

■ **连接电缆的选择：** 220V级和660V级参照440V级型号

规格型号	额定电流	峰值电流 (20S)	功率电缆 mm <sup>2</sup>	控制电缆 mm <sup>2</sup>
4018	10A	25A	4	2.5
4045	25A	75A	4-6	2.5
4055	30A	85A	4-6	2.5
4075	33A	100A	6-16	2.5
4110	50A	150A	6-16	2.5
4160	60A	200A	10-25	2.5
4220	85A	300A	16-35	2.5
4300	100A	400A	16-35	2.5

1. 配线:要求使用绝缘等级和截面都满足标准的电缆,软电缆有更好的灵活性,因为电缆可能和高温设备有接触,建议使用耐热软电缆或阻燃电缆。

电源线、电阻器连接线请选用直径4mm<sup>2</sup> 以上导线。

2. 制动单元和电阻器连接线有较强噪声分量, 请为信号线加屏蔽。

3. 制动单元有5种工作电压(630V/660V/690V/730V/760V)可通过调节跳线开关改变制动单元制动电压,默认出厂工作电压为690V。

4. 当制动单元并联使用时,将第一个制动单元跳至MASTER主机位置,第二个跳至SLAVE从机位置,用信号线将主机的OUT+和从机的IN+相连接,将主机的OUT-和从机的IN-相连。

5. 安装距离:制动单元在工作过程中会发热,因此安装的制动单元与周围其它部件要空出一定的距离,视所选配制动单元功率的大小,所空出的距离可以在150mm—500mm之间选择。

6. 运行

(1) 确认制动单元面板安装完好之后,方可闭合输入电源;通电中,请勿拆卸面板。

(2) 制动单元在运行中,请勿检查信号。

(3) 制动电阻通以高压,并且制动电阻工作时,其表面温度很高。请勿触摸制动电阻。

(4) 在运行之前,请确认所有的准备工作均按要求就绪。

(5) 当变频器直流母线DC+、DC-间的电压大于80V时,制动单元面板上的红色“POWER”指示灯点亮;当制动单元运行时,制动单元面板上的绿色“BRAKING”指示灯点亮或闪亮,表示制动单元当前处于运行状态。



## 警告

- 通电后请勿触摸制动单元内部器件及制动电阻。注意高压危险
- 连线前请确认变频器处于停机状态，请确认输入电源已切断，等待指示灯熄灭，停机后应等待电阻箱/柜温度降到自然温度后方可再进行操作！否则有触电危险，请做好个人防护！
- 连线工作通电后，请勿触摸制动单元线路板/接线端子，高压带电危险！
- 应由电气专业人员进行接线作业。切勿将 DC+、DC- 接反，错误使用时，可能会引起人身伤害和设备损坏。
- 切勿将制动单元上的端子与制动单元外壳连接，端子之间切勿短路。制动单元外壳务必正确接地！

## 制动单元的维护和保修

### 1 制动单元的维护

受环境温度、湿度、粉尘、振动以及制动单元内部元器件老化等众多因素的影响，导致制动单元存在故障隐患。为保证制动单元能够长期、稳定地运行，必须对制动单元进行定期保养和维护。

如果制动单元经过长途运输，使用前应进行元件是否完好，螺钉是否紧固等常规检查。

在正常使用期间，应定时对制动单元进行一次定期检查。

- (1) 清理制动单元内部灰尘、检查螺钉是否松动等情况
- (2) 主回路及控制回路端子是否有连接不良的情况
- (3) 主回路及控制回路接线是否有损伤，尤其是与金属表面接触的地方是否有割伤痕迹。

### 2 简单测试方法

制动单元开箱以后，可以使用数字万用表的二极管档，红、黑表笔分别接 DC+、DC-、R1、R2 四个端子来简单地测试制动单元的好坏，测得结果应如下表中所示：

红表笔	黑表笔	正常时测得结果
DC (+)	DC (-)	压降由零逐渐变大，最终稳定在无穷大
DC (-)	DC (+)	压降在 300-700mV 之间
R1	R2	压降在 200-500mV 之间
R2	R1	压降由零逐渐增大至无穷大
DC (-)	R2	压降由零逐渐变大，最终稳定在无穷大
R2	DC (-)	压降在 200-500mV 之间

## 常见故障解决方案：

### 故障1：

某钢厂的提升机配安川160KW变频器及其制动单元，ED%=40%。按照安川标配，其制动电阻规格为2\*48KW/6Ω。于是采购了1台100KW的电阻柜，柜体内的电阻是这样排列的：每层电阻功率10KW，共10层，柜体高度2m左右。使用后，发现电阻器过热，变频器突然断电。

原因分析：

按照安川标配的型号本身没错，但是电阻柜的实际额定功率不是简单的10\*10KW=100KW，根据温度层效应公式制动电阻柜的最上层电阻额定功率： $P_{10}=5.7KW < 10KW$ ；所采购的制动电阻柜的实际总额定功率： $P=67.4KW < 100KW$

解决方案：

制动电阻柜的电阻器排列层数应 $\leq 6$ 层，电阻柜宜深不宜高。

### 故障2：

某港口塔吊用变频制动电阻，考虑室外防护等级，采用铝壳电阻器。使用后，发现铝壳电阻器表面变黄，铝壳内部绝缘石英沙逐渐漏掉。

原因分析：

1. 过分强调防护等级，忽视铝壳电阻器通风散热
2. 铝壳电阻器本身温升过高

解决方案：

对铝壳电阻器采用强迫风冷或者功率加倍

### 故障3：

某深井泵，采用132KW的ABB变频器，另配一台制动柜40KW 3Ω。调试时，电阻器不热，但是看到连接到制动单元的制动电阻器接线端子变黄。

原因分析：

1. 制动功率选择太大，安川变频器标配的是40KW/3Ω，但ABB变频器标配8KW/4Ω已经足够。安川变频器在起重行业使用广泛，所配制动功率针对其他设备来说余量很大。
2. 电阻器接线端子没有拧紧，使接触电阻很大，导致连接处局部发热。

解决方案：

1. 风机水泵类一般不额外配制动单元及制动电阻器，以免造成水锤效应。
2. 采用扭矩扳手控制扭力，所有出厂的产品电气连接螺栓须有油性红色确认线。

### 故障4：

很多客户抱怨，市场上采购的波纹电阻，在运输过程中或工作过程中，其两端白色瓷帽，容易开裂，破碎。

原因分析：

1. 瓷帽本身就容易碎。
2. 工作过程中，热膨胀，且固定瓷帽螺栓扭矩没有控制。

解决方案：

我公司采用独特的工艺，既解决以上问题，又保证电气绝缘强度。

### 故障5：

某深井泵改造，采用90KW进口变频器，电机功率75KW，到电机侧的动力电缆长度200米，且动力电缆，全部采用金属管屏蔽，在输出侧又加装了滤波电抗器。上电后，发现电机还是运转不起来，但是在工频下可以。

原因分析：

变频改造，同时也带来了输入电路高次谐波电流，增加了无功功率，降低了功率因数。

解决方案：

加装输入电抗器及直流电抗器，功率因数可提高到0.95以上甚至0.99。若只加输入电抗器功率因数可提高到0.85以上，若只加直流电抗器功率因数可提高到0.90以上。加装输入电抗器及直流电抗器，同时也削弱了高次谐波电流对其他邻近电子设备的电磁干扰。

#### 故障6：

某国产变频器使用时，出现欠电压跳闸。

原因分析：

1. 变频器充电环节故障
2. 电源电压过低或缺相。
3. 电网内其他大电机启动。

针对变频器充电环节故障，可分为以下2种情况：

1. 充电电阻断路，则滤波电容无法充电。
2. 充电环节的晶闸管不导通，则充电电阻一直串联在直流母线上，分压导致电压过低。

解决方案：

1. 更换充电电阻，选用寿命长、耐冲击的电阻材料。
2. 更换晶闸管。

#### 制动单元常见故障分析及处理：

1. 有制动的响声（吱吱声），但变频器仍然有过电压发生：

- a变频器减速时间太短，延长变频器的减速时间；
- b制动电阻值过大，电阻值减小10 - 15%再试；

2. 没有制动的声音：

- a电阻断路或电缆线未接好，制动无效；
- b电阻短路，制动器自动停止输出；
- c制动单元故障。

3. 制动电阻太热：

- a所选制动电阻功率太小，加大制动电阻的功率；

4. 变频器不工作时，电阻仍然发热：

- a制动单元电压的等级错误，比如220伏的制动单元用在380伏电网中。

5. 制动时变频器发生过电流保护：

- a制动电阻值太小，制动力矩过大，需要加大电阻阻值或需要延长变频器减速时间；
- b系统设计不正确。

6. 变频器无法投电：

- a制动单元输入接线正负极方向错误。

7. 制动单元过热：

- a通风不好，重新安装；
- b系统的制动频率太高，可选择大一档的制动单元。

## 产品合格证

机身编号 (Serial No): \_\_\_\_\_

产品型号 (Model): \_\_\_\_\_

- 2015     2022  
 4018     4022     4030     4045  
 4075     4110     4160     4220  
 4300  
 6110     6120     6220     6300

检验员 (Surveyor): \_\_\_\_\_

生产日期 (Date): \_\_\_\_\_

### 营销中心

地址: 上海市松江区松卫北路567号13#7023室 (江田东路259号)

0086-(21)57899261

生产基地: 上海市青浦区赵重公路1978号

网址: <http://www.tileblue.com>

