

## VID28 系列双轴步进电机

### 简介

VID28-XX 双轴步进电机是一种精密的微型步进马达，内置减速比180/1 的齿轮系，是在VID29-xx的基础上推出的一款创新产品，它可独立地驱动两个指针，并同轴心输出，更有效地利用仪表盘有限空间。主要应用于车辆的仪表指示盘，也可以用于其他仪器仪表装置中，将数字信号直接准确地转为模拟的显示输出。

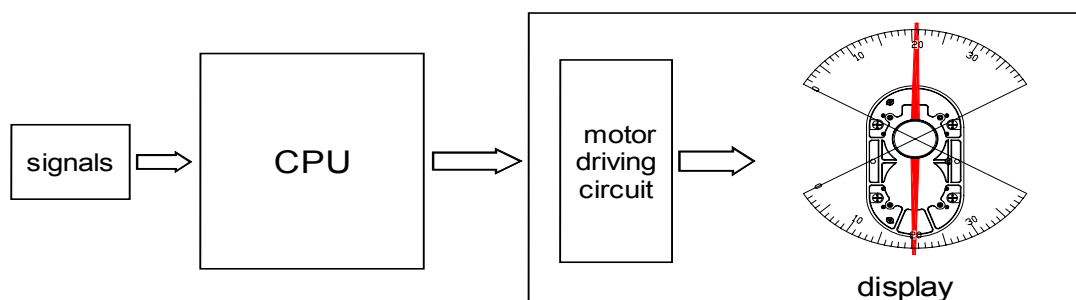
VID28-XX 双轴步进电机需要两个两路逻辑脉冲信号驱动，可以工作于3.5V~10V 的脉冲下，输出轴的步距角最小可以达到1/12度。可用分步模式或微步模式驱动。

### 特点

- ◆ 工作电压范围：3.5V~10V
- ◆ 低功耗：20mA，5V，2×100mW
- ◆ 工作环境温度：-40℃~105℃
- ◆ 超薄设计，外尺寸：  
64mm×35mm×9.2mm
- ◆ 高精度：步距角最小可达到1/12°。
- ◆ 长寿命：特殊耐磨材料和齿形设计。



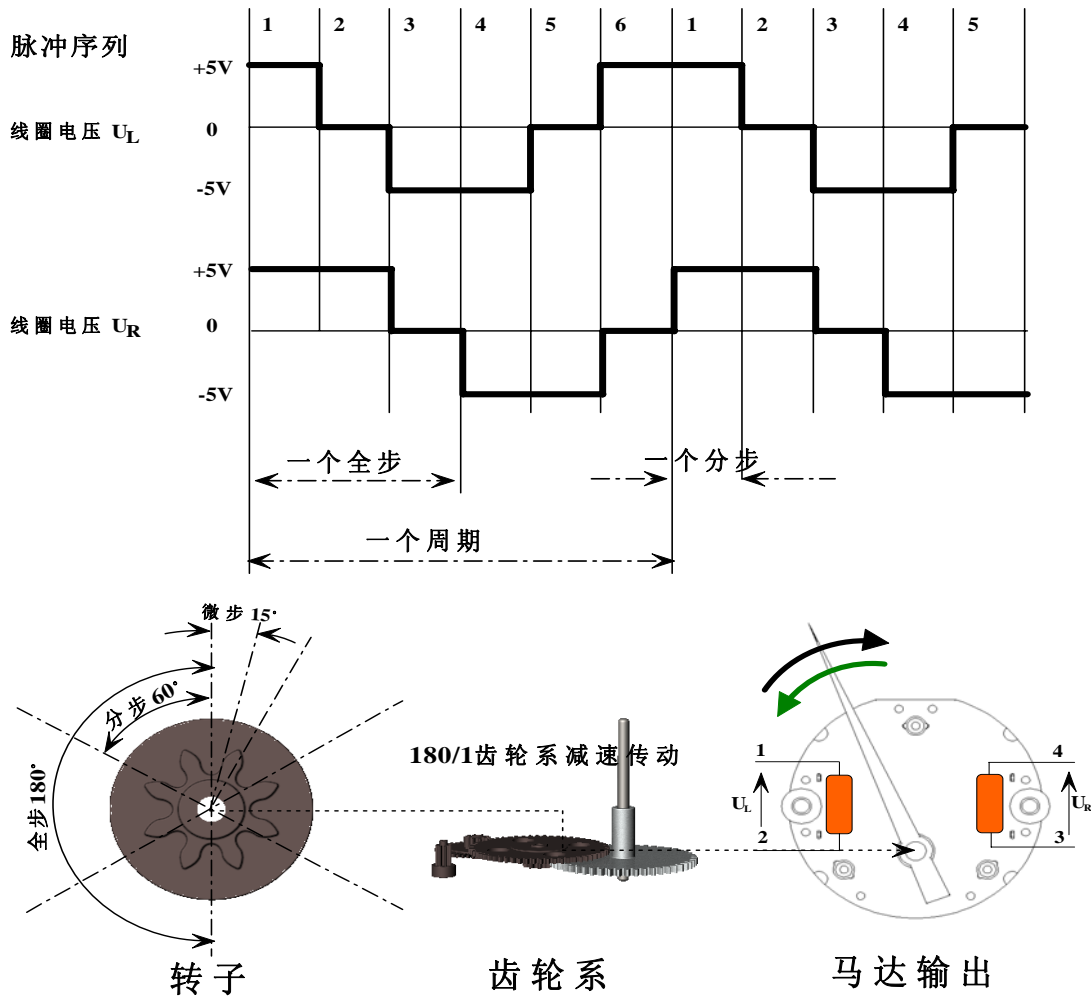
### 典型应用



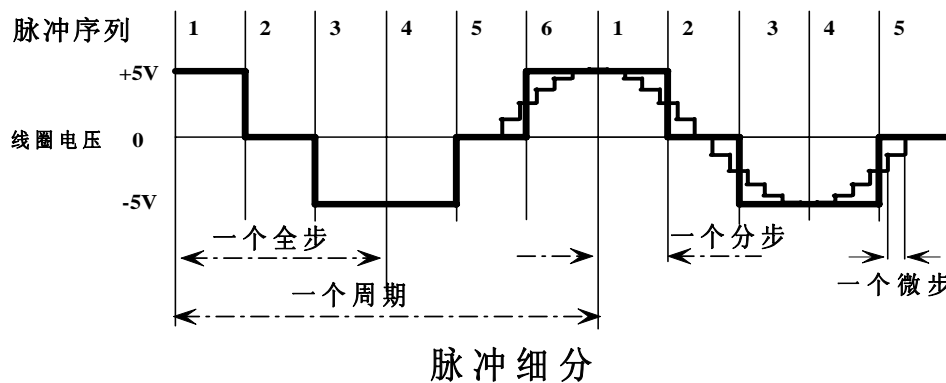
perfect combination of digital accuracy and analog facility

## 功能原理

VID28-xx双轴步进电机是两个两相步进马达经三级齿轮减速转动输出的。马达的工作原理如图示：



为了使马达运转更平稳，减小马达噪音，可以采用细分技术，用更精密更接近正弦波的脉冲波序列来驱动马达，使马达获得  $15^\circ$  的微步步进。如下图所示：



## 极限参数

驱动电压 (U<sub>b</sub>) .....10V  
 EMI电磁干扰容限(1 kHz;AM 80%; 100 kHz - 2 GHz) .....80 V/m  
 焊接温度(10 sec).....380°C

## 电气和机械性能

- 1、内轴电机的电气和机械性能与VID29系列相同。
- 2、下面的参数适用于VID28的外轴电机。

默认条件为：室温25°C，线圈工作电压U<sub>b</sub>=5V，

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>电气性能</b>						
工作环境温度	T <sub>a</sub>		-40		105	°C
线圈电阻	R <sub>b</sub>		260	280	300	Ω
消耗电流	I <sub>m</sub>	f <sub>a</sub> =200Hz			20	mA
启动频率	f <sub>ss</sub>	J <sub>L</sub> =0.2x10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>			125	Hz
最大驱动频率	f <sub>mm</sub>	J <sub>L</sub> =0.2x10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>			400	Hz
<b>机械性能</b>						
动态力矩	M200	f <sub>a</sub> =200Hz		1.1		mNm
	M400	f <sub>a</sub> =400Hz		0.7		mNm
静态力矩	M <sub>s</sub>	U <sub>b</sub> =5V	3.5	4.0		mNm
输出轴转动惯量	J <sub>m</sub>			5.064 E-7		Kgm <sup>2</sup>
减速比				180:1		
全步模式下步距				1		Degree
分步模式下步距				1/3		Degree
微步模式下步距				1/12		Degree
齿隙回程差				0.7	1.2	Degree
<b>噪音</b>						
噪音	SPL	@100°/sec		34		dBA
		@200°/sec		41		
		@400°/sec		44		

其它						
输出转角	$f_i$	内部止停			280	Degree Degree
输出轴:						
轴向力允许(推)	$F_a$				60	N
轴向力允许(拉)	$F_a$				60	N
径向力允许	$F_q$				5	N
角加速度	$\alpha_p$				1000	rad/s <sup>2</sup>

注:  $f_a$ —全步频率       $J_L$ —负载惯量

## 驱动和控制要求

### 分步驱动模式

用标准的5V逻辑电路电压，可以以分步驱动模式直接驱动马达，电流需求为20mA。在分步模式下，每个脉冲可以驱动马达转子转动60°（即输出轴转动1/3度）。马达转动的方向取决于施加在马达左右线圈上的周期性脉冲序列的相位差。如下图所示，左线圈电压 $U_L$ 相位超前于右线圈电压 $U_R$ 时（相位差为 $\pi/3$ ），VID\_28xxP系列的马达输出轴将顺时针旋转，而VID\_28xx系列的马达转向相反，将逆时针旋转。

### 分步驱动模式脉冲序列

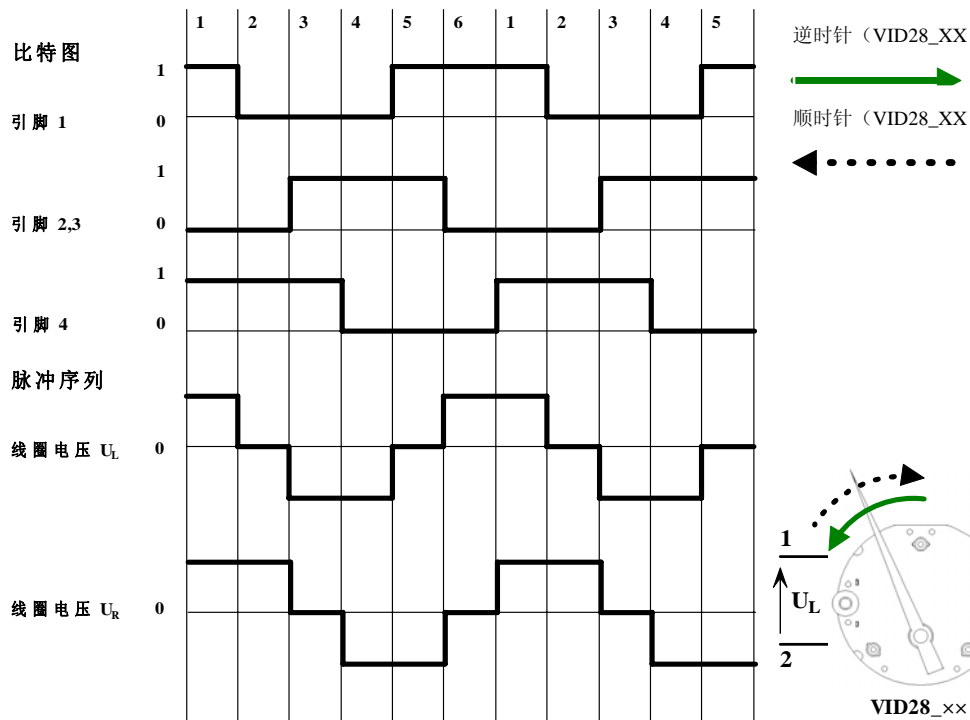


Figure 4

### 分步模式驱动电路

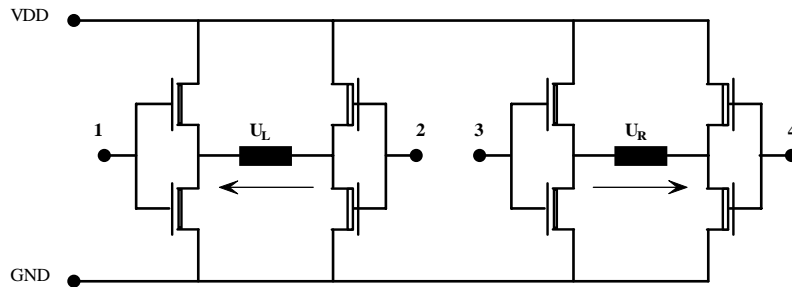


Figure 5

### 微步驱动模式

梯度脉冲序列产生接近正弦波的驱动信号可以使马达工作在微步模式下，一个微步就是指转子转动 $15^\circ$ （输出轴转动 $1/12^\circ$ ）。在微步模式下，马达能更连续、平稳地运转。

微步模式驱动信号：

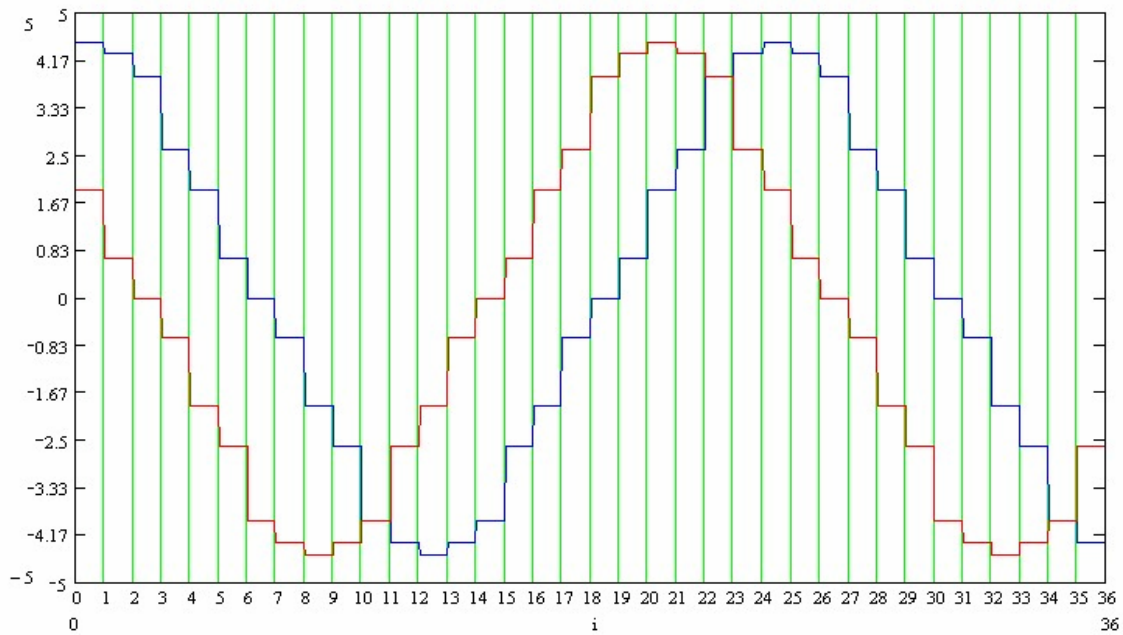


Figure 6

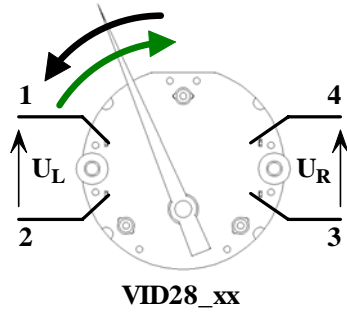
注：红色表示左线圈 $U_L$ ；蓝色表示右线圈 $U_R$

逆时针 (适于 VID28\_xx)

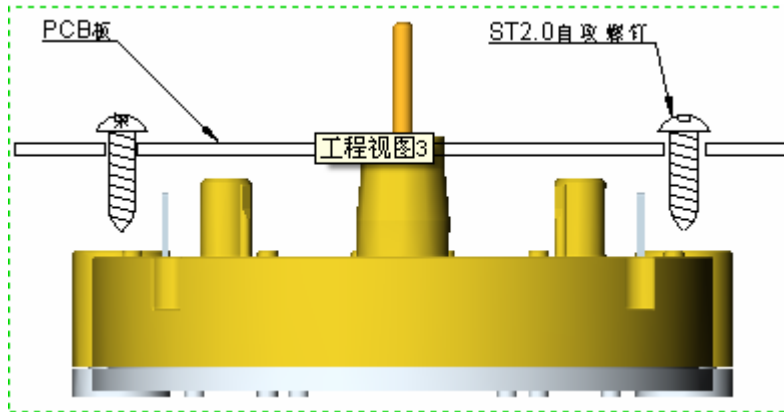


顺时针 (适于 VID28-XX)





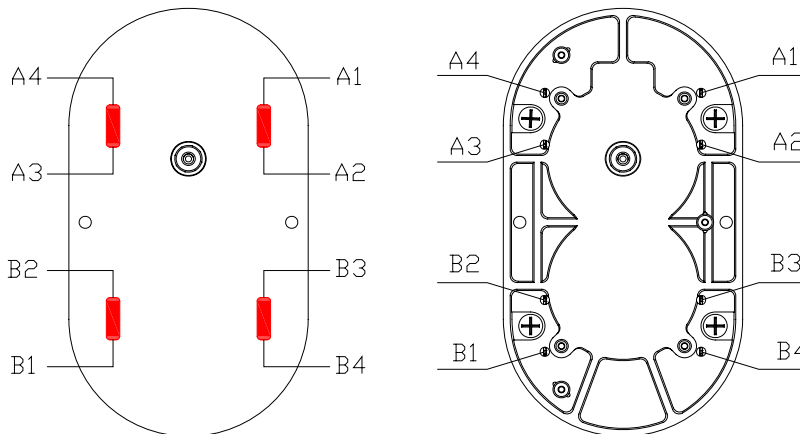
**安装建议**



**引角定义:**

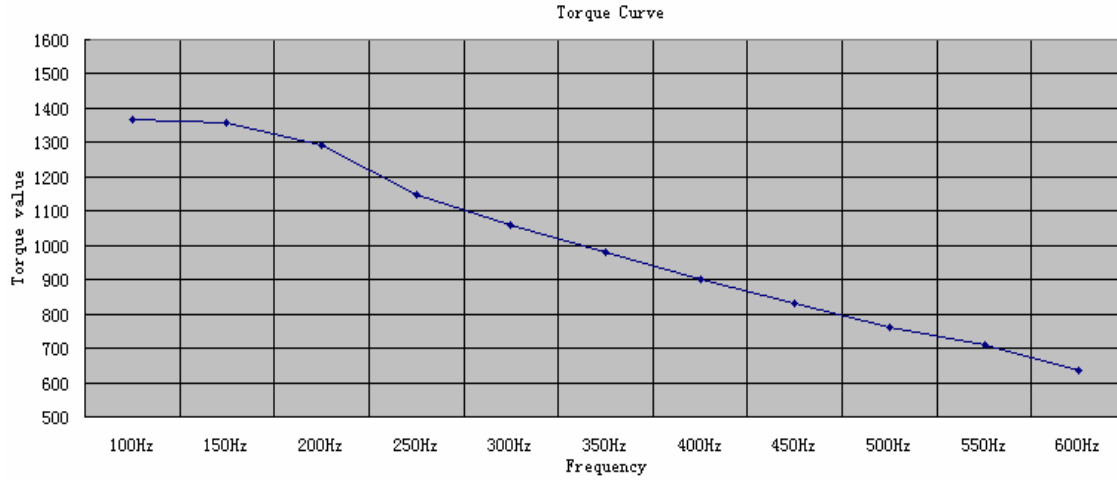
**VID28-XX 引角**

示意图

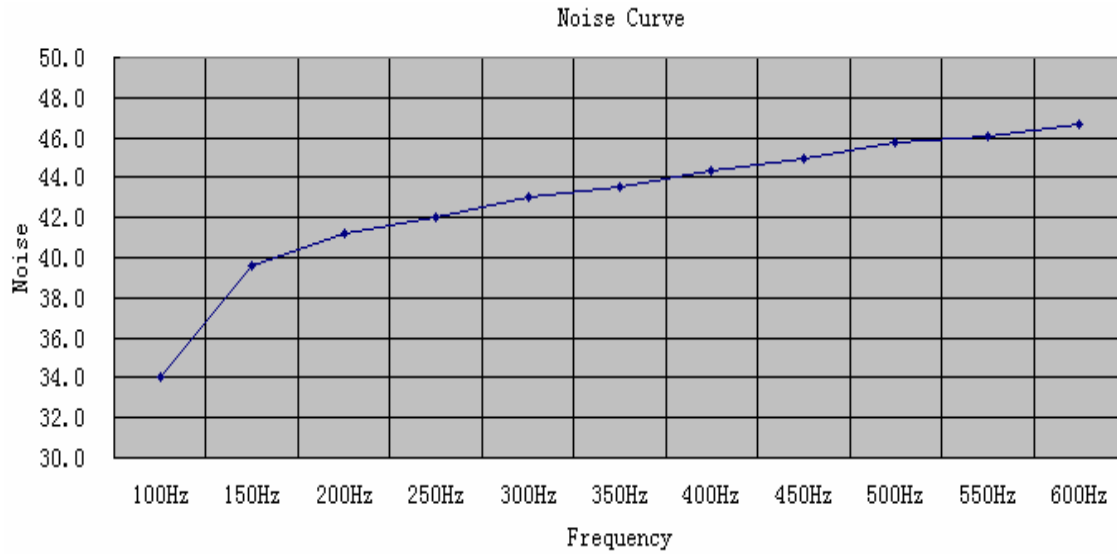


## 转距和噪音特性

扭矩特性 (线圈线径0.03mm)



噪音特性 (线圈线径0.03mm)

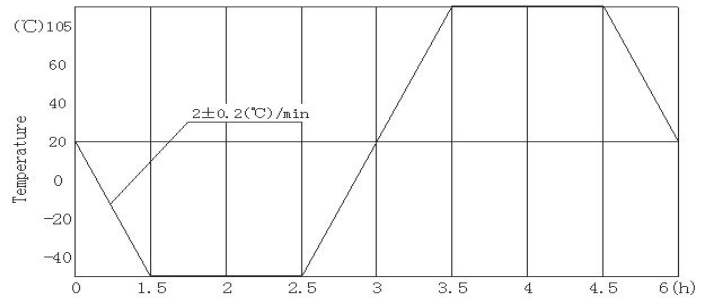


扭矩特

## VID28 微型马达可靠性试验

### 温度循环

- 低温:  $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 高温:  $+105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 保存时间: 高低温各 1 Hrs
- 温度变化时间: 1.5 hrs
- 循环次数: 50 次
- 马达状态: 运行状态
- 试验根据 IEC60068-2-14
- 温度变化右表曲线:



### 温度冲击试验

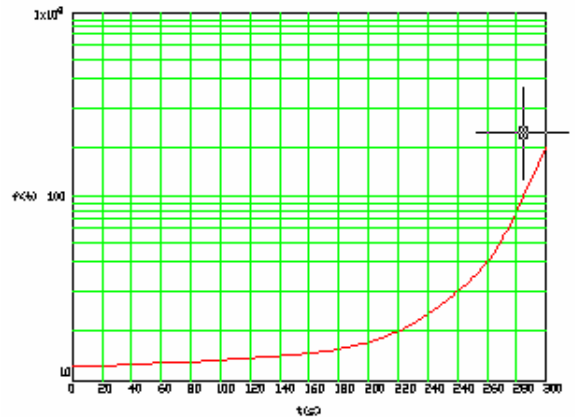
- 低温:  $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 高温:  $+105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 保存时间: 30 分钟/次
- 温度变化时间: 少于 30 seconds
- 循环次数: 100 次
- 马达状态: 无运行
- 试验根据 IEC60068-2-14

### 机械振动试验

- 振动波形: 正弦波
- 振动频率: 5Hz ~ 200Hz (对数扫频)
- 扫描周期: 315 秒
- 振动方向: X, Y 轴
- 保持时间: 8 小时 / 每个方向
- 加速度: 6 g
- 马达状态: 运行
- 试验根据 IEC68-2-6
- 频率变化曲线:

### 湿度试验

- 温度:  $+65^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 湿度:  $95 \pm 2\% \text{RH}$
- 保存时间: 144 Hrs
- 马达状态: 无运行
- 试验根据 IEC68-2-3



### 高温试验

- 温度:  $+105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 保存时间: 168 Hrs
- 马达状态: running
- 试验根据 IEC60068-2-2

### 低温试验

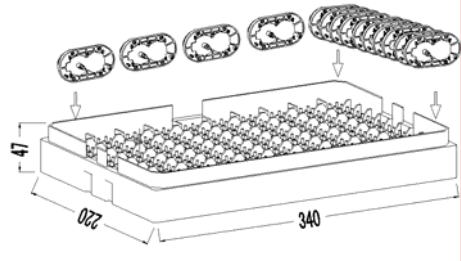
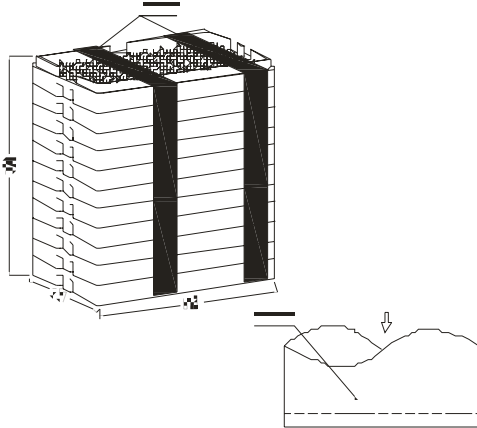
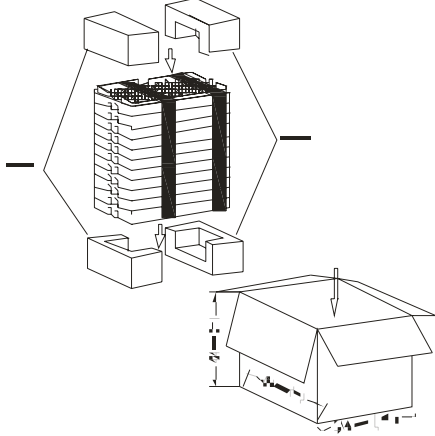
- 温度:  $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 保存时间: 48 Hrs
- 马达状态: running
- 试验根据 IEC60068-2-1

### 机械冲击试验

- 高: 1.2m
- 方向: X/Y/Z
- 马达状态: 无运行
- 试验根据 IEC68-2-62 and ISO 1413 标准



## 包装示意图

<p>VID28步进电机50只/层 材料: PP塑料 重量: 210克/层 900克/50只 总重量: 1110克</p>	
<p>VID28步进电机500只/包 材料: 11层(含盖板), 塑料扎带2条 重量: 10X1110克=11100克 盖板210克 塑料扎带2X15=30克 总重量: 11340克</p>	
<p>VID28步进电机500只/箱 材料: 纸箱710克/平方米 重量: 纸箱900克 聚乙稀包装袋2X50克=100克 1包X11340=11340克 PE 4X60=240克 总重量: 12580克</p>	
<p>重量: 1箱电机=12580克 塑料扎带2X15=30克 总重量: 12610克</p>	